



UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Mejora de la Gestión de Inventario para la
Optimización de los Costos en la Empresa
Ferretera Importaciones Lavsa S.A.

TESIS

Para optar el título profesional de Ingeniera Industrial

AUTOR(ES)

Chirio Mendoza, Nadia María
ORCID: 0000-0002-3919-7248

Vega Sanchez, Yosseline Misheel
ORCID: 0000-0002-2506-7864

ASESOR

Falcón Tuesta, José Abraham
ORCID: 0000-0002-1070-7304

Lima, Perú

2022

Metadatos Complementarios

Datos del autor(es)

Chirio Mendoza, Nadia María

DNI: 41589824

Vega Sanchez, Yosseline Misheel

DNI: 71218672

Datos de asesor

Falcón Tuesta, José Abraham

DNI: 08183404

Datos del jurado

JURADO 1

Oqueliz Martínez, Carlos Alberto

DNI: 08385398

ORCID: 0000-0003-4872-7471

JURADO 2

Velásquez Costa, José Antonio

DNI: 09827586

ORCID: 0000-0002-7761-8517

JURADO 3

Quispe Canales, Gustavo Raúl

DNI: 08766026

ORCID: 0000-0002-1871-1295

JURADO 4

Rivera Lynch, Cesar Armando

DNI: 07228483

ORCID: 0000-0001-9418-5066

Datos de la investigación

Campo del conocimiento OCDE: 2.11.04

Código del Programa: 722026

DEDICATORIA

A mis padres Julio Chirio S. y Marcelina Mendoza por su apoyo y su amor.

A mi hijo Dylan Khaled por ser motivación para superarme día a día y ofrecerle un mejor futuro.

A Cecilia De la Cruz que siempre fue fortaleza en mi vida, gracias por darme palabras de aliento para alcanzar mis metas.

A Lisseth por ser un ejemplo a seguir.

A mi compañera Yosseline Vega por su perseverancia

Chirio Mendoza Nadia María

A mis padres, Michel Vega Falcón y Nelly Sánchez Camacho, por su amor y apoyo incondicional durante toda mi vida. A mis hermanos Madeling y Francis, por su ayuda constante y su amor. A todos mis familiares y seres queridos por ser fuente de valores. Finalmente, a mi amiga Nadia, por su constancia y su empeño, Vega Sánchez Yosseline Misheel

AGRADECIMIENTO

A Dios, por darnos su bendición día a día y por ser el camino que guía nuestras vidas.

A nuestro asesor Ing. José Abraham Falcón Tuesta por la dedicación y la ayuda brindada en el proceso de la elaboración del presente trabajo.

ÍNDICE

RESUMEN	I
ABSTRACT	II
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	3
1.1 Descripción y formulación del problema	3
1.2 Objetivo general y específicos	13
1.3 Delimitación de la investigación	13
1.4 Importancia y justificación del estudio	14
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO	17
2.1 Marco histórico	17
2.2 Antecedentes del estudio de investigación	18
2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio	21
2.4 Definición de términos básicos	38
2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis	41
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS	42
3.1 Hipótesis	42
3.1.1 Hipótesis principal	42
3.1.2 Hipótesis secundarias	42
3.2 Variables	42
CAPÍTULO IV: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN	43
4.1 Enfoque, tipo y nivel	43
4.2 Diseño de Investigación	43
4.3 Población y muestra	44
4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	46
4.4.1 Técnicas e instrumentos	46
4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos	47
4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos	47
4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de información	48

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	49
5.1. Presentación de resultados	49
5.2. Analisis de los Resultados	75
5.2.1 Análisis Estadístico de los Resultados	75
5.2.2 Análisis de los Hallazgos y Aportes	102
CONCLUSIONES	104
RECOMENDACIONES	105
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	106
ANEXOS	109
ANEXO 1 Matriz de consistencia	109
ANEXO 2 Matriz de operacionalización	110
ANEXO 3 Declaración de autenticidad	111

INDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Algunas Familias del Catálogo de Productos de la Empresa	3
Tabla N° 02: Valor del Inventario en S/	5
Tabla N° 03: Principales proveedores	6
Tabla N° 04: Variabilidad de los lotes de compra	8
Tabla N° 05: Principales Clientes que compran los productos importantes	9
Tabla N° 06: Categoría de Costos que componen la tasa de mantener inventarios	33
Tabla N° 07: Poblacion y muestras Pre y Post Test	43
Tabla N° 08: Pareto de productos	44
Tabla N° 09: Muestra pre-test del costo del inventario del lote de compra	44
Tabla N° 10: Tecnicas de procesamiento	46
Tabla N° 11: ABC productos de ferreteria según Utilidades Brutas	48
Tabla N° 12: Resultado Pre-Test Planificacion Demanda, X1: Inventario de Seguridad	52
Tabla N° 13: Resultado Post-Test, Y1: Costo Mantener el nventario de Seguridad	53
Tabla N° 14: Resultados según modelos de pronosticos	55
Tabla N° 15: Resultados según Reducción del Lead Time y el Plazo de Entrega del Proveedor	56
Tabla N° 16: Resultado Post-Test X1 inventario de seguridad	58
Tabla N° 17: Resultado Post-Test Y1: Costo Mantener el Inventario de Seguridad	58
Tabla N° 18: Costo Mantener Inventario de Seguridad y Ahorro alcanzado	59
Tabla N° 19: Inventario del Lote de Compra en el Pre-Test	60
Tabla N° 20: Muestra pre-test del costo de mantener del inventario del lote de compra	60
Tabla N° 21: Costos de lote de compra pre-test	62
Tabla N° 22: Datos para hallar el costo de ordenar en el pre-test	62
Tabla N° 23: Inventario del lote de compra en el Post-Test	66
Tabla N° 27: Inventario en Tránsito en unidades en el pre-test	67
Tabla N° 28: Muestra Pre-Test del costo de mantener el inventario en transito	67
Tabla N° 29: Inventario en tránsito en el post-test	71
Tabla N° 30: Costo de mantener inventario en tránsito en el post-test	71
Tabla N° 31: Costo inventario en tránsito: Pre-test, Post- test y Ahorro alcanzado	72
Tabla N° 32: Resumen de resultados	72
Tabla N° 33: Estimacion de Resultados del impacto economico	72
Tabla N°34: Prueba de hipótesis del costo de mantener inventario de Seguridad	75
Tabla N°35: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de seguridad	75

Tabla N°36: Prueba de hipótesis Costo de mantener inventario de seguridad_____	76
Tabla N°37: Estadísticos descriptivos_____	76
Tabla N°38: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de seguridad _____	77
Tabla N°39: Prueba de hipótesis Costo de mantener inventario de seguridad _____	77
Tabla N°40: Estadísticos descriptivos_____	78
Tabla N°41: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de seguridad_____	78
Tabla N°42: Prueba de hipótesis Costo de mantener inventario de seguridad _____	79
Tabla N°43: Estadísticos Descriptivos_____	79
Tabla N°44: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de seguridad _____	80
Tabla N°45: Prueba de hipótesis Costo de mantener inventario de seguridad_____	80
Tabla N°46: Estadístico descriptivo_____	81
Tabla N°47: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de seguridad_____	81
Tabla N°48: Prueba de hipótesis Costo de mantener el inventario de seguridad_____	81
Tabla N°49: Estadístico descriptivo_____	82
Tabla N°50: Prueba de costo de mantener inventario de lote de compra_____	83
Tabla N°51: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de lote de compra__	83
Tabla N°52: Prueba de hipótesis Costo de mantener el inventario de lote de compra _____	84
Tabla N°53: Estadístico Descriptivo_____	84
Tabla N°54: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de lote de compra__	85
Tabla N°55: Prueba de hipótesis Costo de mantener el inventario de lote de compra_____	85
Tabla N°56: Estadístico descriptivo_____	86
Tabla N°57: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario de lote de compra__	86
Tabla N°58: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de lote de compra_____	86
Tabla N°59: Estadístico descriptivo_____	87
Tabla N°60: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario lote de compra__	87
Tabla N°61: Prueba de hipótesis Costo de mantener el inventario de lote de compra_____	88
Tabla N°62: Estadístico descriptivo_____	88
Tabla N°63: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario en tránsito__	89
Tabla N°64: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario en tránsito_____	89
Tabla N°65: Estadístico descriptivo_____	90
Tabla N°66: Prueba del costo de mantener el inventario en tránsito_____	91
Tabla N°67: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario en tránsito__	91
Tabla N°68: Prueba de hipótesis del Costo de mantener el inventario en tránsito_____	92
Tabla N°69: Estadístico descriptivo_____	92
Tabla N°70: Prueba de Normalidad del Costo de mantener inventario en tránsito_____	92
Tabla N°71: Prueba de hipótesis del costo de mantener el inventario en tránsito_____	93
Tabla N°72: Estadístico descriptivo_____	94

Tabla N°73: Prueba de Normalidad del costo de mantener el inventario en tránsito_____	94
Tabla N°74: Prueba de hipótesis del Costo de mantener el inventario en tránsito_____	94
Tabla N°75: Estadístico descriptivo_____	95
Tabla N°76: Prueba de Normalidad del Costo de mantener el inventario en tránsito_____	95
Tabla N°77: Prueba de Hipótesis Costo de mantener el inventario en tránsito_____	96
Tabla N°78: Estadístico descriptivo_____	96
Tabla N°79: Prueba de Normalidad del Costo de mantener el inventario en tránsito_____	97
Tabla N°80: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario en tránsito _____	97
Tabla N°81: Estadístico descriptivo_____	98
Tabla N°82: Regla de Decisión de la normalidad_____	98
Tabla N°83: Regla de validación de hipótesis. _____	99

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Diagrama de Pareto de Principales Problemas observados	4
Figura N° 02: Almacén situación actual – parte 1	6
Figura N° 03: Almacén situación actual – parte 2	7
Figura N° 04: Almacén situación actual – parte 3	7
Figura N° 05: Arbol de problemas en la Gestion de Inventarios	9
Figura N° 06: Sistema Q para la demanda constante	10
Figura N° 07: Sistema Q para la demanda constante	10
Figura N° 08: Sistema Q para la demanda incierta	11
Figura N° 09: Sistema Q para la demanda incierta	11
Figura N°10: Perfil del Servicio al Cliente vs Tipo Productos	22
Figura N°11: Sistema Q en la demanda constante	26
Figura N°12: Sistema Q para la demanda incierta	27
Figura N°13: Sistema Q para la demanda incierta	28
Figura N° 14: Descomposicion del costo de mantener el inventario en transito	29
Figura N° 15: Modelo de Gestion de Inventario a aplicar	31
Figura N° 16: Descomposicion del costo de mantener el inventario de seguridad	32
Figura N° 17: Descomposiccion del costo de mantener el inventario del lote de compra	34
Figura N° 18: Descomposicion del costo de mantener el inventario en transito	35
Figura N° 19: Modelo de Gestion de Inventario a aplicar	35
Figura N°20: Matriz Operacional	37
Figura N°21: Fundamento Teorico de la Investigacion	39
Figura N° 22: Diagrama de Pareto aplicado a las utilidades brutas	49
Figura N° 23: Organigrama de la empresa	49
Figura N° 24: Diagrama de flujo del proceso de compra	50
Figura N° 25: Layout de la distribuidora de productos de ferreteria	51
Figura N° 26: Los pasos para la mejora del costo de inventario de seguridad	58
Figura N° 27: Formula del Costo de mantener el inventario de seguridad	59
Figura N°28: Descomposicion de formula del costo de mantener el inventario de seguridad	55
Figura N°29: Formula del inventario de seguridad Pre-test	56
Figura N°30: Formula del costo de mantener el inventario de seguridad Pre-test	57
Figura N°31: Los pasos para la mejora del costo de lote de compra	61
Figura N°32: Costo de mantener el inventario dl lote de compra	61
Figura N° 33: Estimacion del Inventario del Lote de compra Post-test	64
Figura N° 34: Estimacion del Costo de Mantener el Inventario de lote de compra Post-test	64

Figura N° 35: Los pasos para la mejora del costo de inventario en transito_____	67
Figura N° 36: Formula del Costo de Mantener el Inventario en Transito_____	67
Figura N° 37: Formula del inventario en transito Post-test_____	68
Figura N°38: Formula del Costo de mantener inventario en Transito Post-test_____	69
Figura N°39: Condicion para la prueba de hipotesis_____	98
Figura N°40: Condicion para la prueba de hipotesis_____	99

RESUMEN

En el presente estudio se empleó conocimientos sobre la gestión de inventarios para la reducción de costos de mantener inventarios en la compañía FERRETERA IMPORTACIONES LAVSA S.A. Esta es una empresa dedicada a la compra y ventas al por mayor de componentes de construcción, productos ferreteros y artículos en fontanería, por ejemplo, griferías, mangueras, niples, drizas, alcayatas, termas, sanitarios, pinturas, brocas, válvulas, tubos de abasto, mallas y más de 200 materiales de construcción. El propósito primordial es demostrar un resultado que perfeccione la eficiencia de la gestión del inventario de la compañía Ferretera Importaciones LAVSA S.A. mediante la reducción del costo de mantener inventarios.

Los objetivos específicos fueron: mejorar la planificación de la demanda, mejorar la eficiencia en el desarrollo de compras, reducir el plazo del abastecimiento de los proveedores de la empresa de ferretería IMPORTACIONES LAVSA S.A.

En la parte metodológica, fue una investigación de tipo aplicada, de diseño experimental con un enfoque cuantitativo partiendo del planteamiento del problema hasta la evaluación de las hipótesis.

Para alcanzar el propósito, se analizó los productos que presentan alto costo de inventarios, y se empleó varias herramientas de ingeniería como los modelos de pronósticos para reducir el error de pronóstico de la demanda a fin de reducir el costo del inventario de seguridad, también se aplicaron herramientas para aumentar la eficiencia del proceso de compras a fin de reducir el costo de ordenar lo que disminuyó el lote económico de compra y con ello se redujo el costo de mantener el inventario del lote de compra y finalmente con el desarrollo de la gestión de los proveedores se obtuvo menores plazos de entrega, lo que permitió reducir el costo del inventario en tránsito.

Concluyéndose en la investigación, que el desarrollo de una planificación de la demanda permitió tener una cantidad reducida de stock para comercializar mensualmente y no poseer un inventario excedente, minimizando los costos en productos sin rotación que generan un mayor stock, así mismo tener un correcto control de stock y control de materiales en tránsito.

Palabras claves: Planificación de la Demanda, Stock, Costos de almacenaje, eficiencia.

ABSTRACT

This research used knowledge in warehouses and stock control to reduce costs by improving inventory management in the company FERRETERA IMPORTACIONES LAVSA S.A. This is a company that buys and wholesales construction materials, hardware and plumbing materials, products such as taps, hoses, nipples, halyards, spouts, hot springs, toilets, paints, drills, valves, pipes. supply, meshes and more than 200 construction materials. The main objective was to test a solution that improves the efficiency of the inventory management of the company Ferretería Importaciones LAVSA S.A.

In addition, the specific objectives were: to improve the efficiency of demand planning, improve the efficiency of the purchasing process, improve the efficiency of the supply of the suppliers of the hardware company IMPORTACIONES LAVSA S.A.

In the methodological part, it was an applied research, experimental design with a quantitative approach, starting from the problem statement until the hypothesis evaluation.

To achieve the purpose, the products that present high cost of inventories were analyzed, and several engineering tools were used such as forecast models to reduce the demand forecast error in order to reduce the cost of safety inventory, it was also used. tools were applied to increase the efficiency of the purchasing process in order to reduce the cost of ordering, which decreased the economic purchase lot and thereby reduced the cost of maintaining the inventory of the purchase lot and finally with the development of the management of suppliers obtained shorter delivery times, which allowed reducing the cost of inventory in transit.

Concluding in the investigation, that the development of a planning of the demand allowed to have a reduced amount of stock to commercialize monthly and not to have a surplus inventory, minimizing the costs in products without rotation that generate a greater stock, as well as having a correct control. of stock and control of materials in transit.

Keywords: Demand Planning, Stock, Storage Costs, Efficiency.

INTRODUCCIÓN

El control de inventarios se basa en interpretar lo que se dispone, en qué lugar se ubica y en qué momento ingresa y sale del almacén los suministros, todo ello con el propósito de minimizar costos, agilizar su ejecución y mantenerlo libre de engaños en lo posible.

En la actualidad la empresa objeto de estudio tiene el propósito de optimizar la eficiencia en el cumplimiento de la demanda reduciendo el costo de mantener inventarios. Las órdenes de despacho no son verificadas, de manera que se tienen devoluciones o cambios, también productos que no tienen mucha rotación y que tienen periodos largos de inamovilidad, también una falta de stock en almacén.

El trabajo de estudio tiene como finalidad general mejorar la gestión del inventario, con la intención de reducir los costos y mejorando la eficiencia en compras y abastecimiento en la empresa ferretera Importaciones Lavsa S.A.

Para conseguir la meta principal se empleó como variables primordiales la gestión de inventario y el costo de mantener inventarios, esto conllevó a plantear mejoría en la eficiencia de la preparación, en la eficiencia del proceso de compras y del aprovisionamiento.

En el capítulo I, se muestra el problema general y secundarios, así como los objetivos principales y secundarios. Se nombrará y detallará las delimitaciones y las justificaciones desde distintos enfoques.

En el capítulo II, se muestra las definiciones que se empleara en el actual informe, los antecedentes del análisis de investigación y las bases teóricas relacionadas a las variables referidas.

En el capítulo III, se muestra las hipótesis generales, así como las específicas.

En el capítulo IV, se efectúa la descripción de la metodología de la investigación que consta de: tipo de investigación, población, muestra y técnicas e instrumentos de recolección de datos.

En el capítulo V, se menciona la composición de la empresa, la estructura de su organización, y se especifica el proceso del estudio, mostrando la presentación y análisis de los resultados de la investigación.

Se presenta las conclusiones y recomendaciones a las que se alcanzó posteriormente después de efectuar el estudio.

Finalmente, se muestra las referencias bibliográficas y los anexos.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1 Descripción y formulación del problema

Se considera que las “tiendas de herramientas” surgieron hace 2 siglos en Alemania, iniciándose desde la partición de los comercios familiares, en donde se vendían “de todo” se especializaron en todos los tipos de productos que vendían.

Semánticamente ferretería quiere decir “tienda de herramientas” derivado del término en latín ferramentum o en castellano “herramienta”, constituido de las palabras ferrum en referencia al hierro y mentum que significa “instrumento o artefacto”, podría decirse que “herramienta” se traduce como “instrumento o artefacto de hierro”. Se piensa que este vocablo fue resultante de dichas palabras; ya que antiguamente las herramientas estaban hechas solo de hierro y se empleaban en la mecánica hasta hoy en día.

En el Perú, actualmente el sector que va dirigido al comercio presenta un crecimiento y dentro de este sector el rubro ferretero se ve notablemente favorecido, está constituido por dos tipos de empresas (ferreterías minoristas pequeñas), distribuidoras (como LAVSA) y las grandes empresas que son las cadenas ferreteras. Actualmente en Perú se cuenta con más de 18 mil establecimientos de ferreterías a nivel nacional, esto significa unos 55 mil puestos de trabajo. Hoy en día se cuenta con una agrupación de ferreteros del Perú llamada Organización Guía Ferretera, cuenta con 23 años de existencia, agrupando a más de 4500 empresas de este rubro en todo el territorio nacional, tanto mayoristas como minoristas.

Toda empresa comercial de productos de ferretería tiene como base la adquisición y comercialización; esto motiva a otorgar importancia de tener un adecuado manejo del inventario, para satisfacer las necesidades y demandas de los usuarios.

Tener una buena gestión del inventario posibilitará a la organización a tener un mejor control de sus existencias, de modo que también se conozca en el final del periodo contable una situación optimista de en materia económica de la compañía.

El desarrollo de una adecuada gestión del inventario es muy importante para una organización y en cualquiera de sus tamaños; ya que una mala dirección de ello podría impactar negativamente en los resultados organizacionales como el incumplimiento de los pedidos, insatisfacción de los clientes, también generar problemas financieros que conllevaría a la quiebra. Es de importancia empresarial el mantener custodiado,

organizado y controlado el inventario; porque esto se vincula con el poder disponer apropiadamente lo que se necesita en el momento preciso, es decir está directamente relacionado con la supervivencia del negocio.

El inventario se puede interpretar también como la manera de realizar una inversión como activos, porque representa un gran valor para las organizaciones o empresas, más aún para aquellas dedicadas a la venta de tangibles. Esto se considera muy relevante, porque posibilita que la empresa pueda competir dentro de un mercado.

El desafío de poder realizar una buena administración del inventario se encuentra en determinar la cantidad necesaria para satisfacer las exigencias del mercado, lo que conlleva a disponer cuanto se requiere, así mismo se deberá ubicar los requerimientos, y aceptar, almacenar y mantener un registro de inventario, el principal propósito de cumplir con la demanda manteniendo los costos bajos y la reposición oportuna de los materiales consumidos.

Posteriormente, en la tabla N°01, se muestra una lista de las familias de productos que vende la empresa objeto de estudio, existen 40 familias de productos tales como abrazaderas, bisagras, brocas, brochas, grifería, mangueras, herramientas, tubos, mallas, válvulas, alambres, sanitarios, termas, niples entre otros, los detalles lo podemos apreciar en el cuadro indicado. También se puede apreciar diferentes marcas, realmente todas las marcas presentes en el mercado peruano de este sector.

Tabla N° 01: Algunas Familias del Catálogo de Productos de la Empresa

N°	Fam	Descripción	Marca
1	ABF	ABRAZ, TAPAS Y OTROS EN F. FUNDIDO	
2	ACM	ACCESORIOS METUSA	METUSA
3	ADE	FORMADOR EMPAQUETADURAS ADEX	ADEX
4	ADI	ARTICULOS DIVERSOS ITALIANOS	
5	AGC	ALAMBRE, GRAMPAS Y CLAVOS	
6	AIN	PRODUCTOS INDUVAL	INDUVAL
7	ALA	ALAMBRES GALVANIZADOS CHINOS	LAVSA
8	ASI	ASIENTOS HIDRA	HYDRA
9	AST	HYDRA - ASTRA	ASTRA
10	BIC	BISAGRAS CHINAS	LAVSA
11	BKG	BROCAS K-GERMANY	"K"- GERMANY
12	BLV	BLOCK DE VIDRIOS	LAVSA
13	BMP	BROCHAS ADELU CON MANGO DE PLASTICO	ADELU
14	BOS	VALVULAS BOSSINI	BOSSINI
15	BUF	SOGA DE SISAL (BRASIL) SISALANDIA	SOGA SISAL
16	BVK	BROCAS VOLKOM	
17	CAB	CABLES GALVANIZADOS CHINOS	LAVSA
18	CAD	CADENAS GALVANIZADAS CHINAS	LAVSA
19	CIN	CINTAS DE EMBALAJE DEL PERU	
20	CIP	VALVULA ESFERICA ITALIANA CIM	VALVULA CIM

21	DRI	DRIZAS DE POLIPROPILENO	FORT FEREC
22	EPE	ACCESORIOS ELECTRICOS "EPEM"	ACCS EPEM
23	FUH	ABRAZADERAS Y MANGUERAS CHINAS	LAVSA
24	FUL	PRODUCTOS FULLER	
25	GRF	GRIFERIA ITALGRIF	ITALGRIF
26	GRI	SANITARIOS ITALGRIF	
27	LAV	LAVATORIOS DE ACERO CHINO	
28	NFN	NIPLES DE FIERRO NEGRO	LAVSA
29	NIM	MALLAS GALVANIZADAS	LAVSA
30	NIP	NIPLES DE FIERRO GALVANIZADO	LAVSA
31	PLA	MALLA PLASTICA NACIONAL	LAVSA
32	PLC	MANGUERAS MARCA PLASTICA	
33	PLM	MANGUERA MARCA 2M	MANGUERAS 2M
34	PLT	MANGUERAS MARCA GARDEN	
35	TAB	TUBOS ABASTO LAVSA	LAVSA
36	TER	TERMAS SOLE	TERMAS SOLE
37	TIT	HERRAMIENTAS PARA ALBAÑILERIA	
38	USA	SHURTAPE	
39	VAI	GRIFERIA VAINSA	
40	VED	LINEA "MEJIA"	CLAVOS MEJIA

Fuente: Base de datos del almacén de la empresa importaciones Lavsa S.A

Así mismo se ha observado por lo menos 6 problemas: Demasiado Inventario, lotes de compra inadecuados (grandes para reposición) tardara en la entrega de los requerimientos al cliente, desorganización en el almacén, errores en el despacho e inexactitud en el inventario, analizando los problemas, y sometiendo a discusión con el dueño propietario de la compañía se determinó calificar la importancia de cada problema con respecto a su prioridad para su solución, y se graficó el resultado con la herramienta de Pareto mostrado en la siguiente figura N°01.

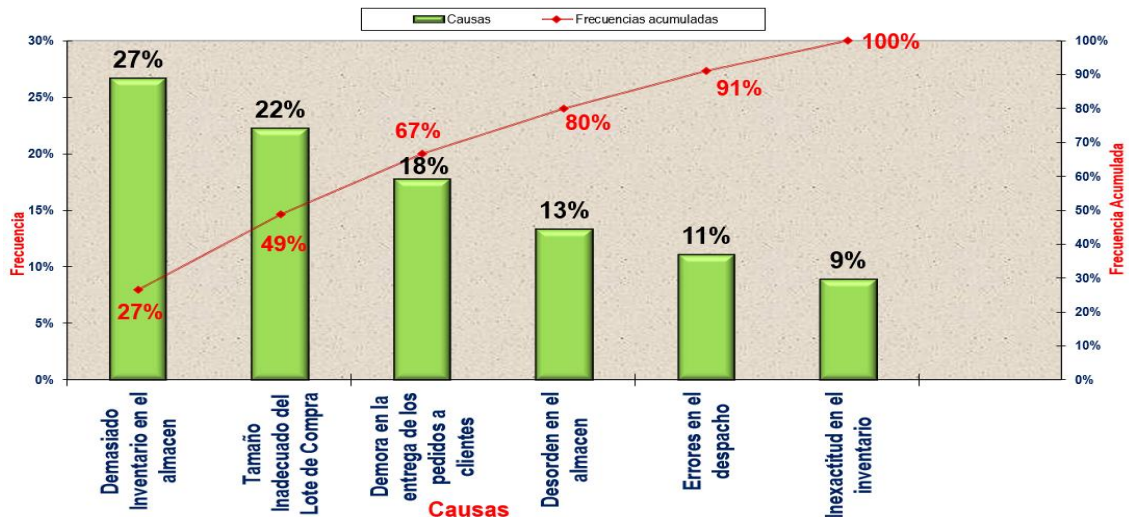


Figura N°01 Diagrama de Pareto de Principales Problemas observados

Fuente: La empresa Importaciones Lavsa S.A.

El problema que tiene la 1ra prioridad para resolverse es la existencia de: demasiado inventario en el almacén, el cual es visible cuando uno ingresa al almacén y evidencia

que el inventario excede la demanda de los productos, se trata de justificar dicho exceso argumentando que existe para prevenir cualquier incremento repentino de la demanda pero es evidente que esta exageradamente alto, existe una relación entre la existencia de mercadería acumulada en una cantidad muy por encima de la demanda y el haber encontrado registros o documentación de un esfuerzo de previsión futura de la demanda de los productos muy simple, es decir a través de un promedio simple de la demanda histórica, en la tabla N°2, siguiente se muestra en la antepenúltima columna el valor en soles del inventario al 31/10/2020, como se aprecia esta ordenado de mayor a menor, también se observa en la última columna el nivel de rotación, cuyos valores son bastante bajos, se tiene mercadería con muy poca rotación y existe exceso en el almacén lo cual también hace muy difícil mantener el orden.

Tabla N°02: Valor del Inventario en S/

ITEM	CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Unid	Valor del Inventario	ABC	ROTA CION
1	BRA0002	BOQUILLAS P/PRIMUS N° 2 "GASIREL"	PZA	36,784.93	C	0.0
2	VAF1038	LLAVE JARDIN BRONCE "FIRELLI" M/AMARILLO 1/2"	PZA	34,794.64	A	0.5
3	JIM0002	RADAR AUTOMATICO P/ AGUA (ST-65AB) - TAIWAN S/M	PZA	17,625.02	A	0.6
4	CAB0040	CABLE DE ACERO 3/8" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	ROLL	16,236.35	A	2.5
5	CAB0010	CABLE DE ACERO DE 1/2" x 200 metros 6 x 19 S/M	ROLL	12,205.32	A	0.4
6	HAL0128	ENGRASADORA BOQUILLA R 1/8" # 12731 - 4 MORDAZAS	PZA	11,692.39	B	0.0
7	VAF0072	VALV.CHECK SWING C/NEOPRENE 3/4" (ZHY-502) "FIRELLI"	PZA	11,574.36	C	0.0
8	VAF1040	VALVULA ESFERICA DE BRONCE "FIRELLI" M/AMARILLO 1/2"	PZA	12,297.66	A	0.9
9	CAB0009	CABLE DE ACERO DE 3/8" x 200 metros 6 x 19 S/M	ROLL	11,514.10	A	0.9
10	VAF0073	VALV.CHECK SWING C/NEOPRENE 1" (ZHY-502) "FIRELLI"	PZA	10,052.18	C	0.0
11	ALA0014	ALAMBRE DE PUAS GALV. (7.5kg x rollo)"CAMPELINO" x 200mts	RLL	14,230.59	A	3.9
12	VAP0192	U. UNIVERSAL C/ROSCA PVC 3" FIRELLI	PZA	7,783.93	C	0.0
13	CAB0041	CABLE DE ACERO 1/2" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	ROLL	7,874.74	A	1.0
14	CAB0056	CABLE DE ACERO 1/4" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	ROLL	9,528.38	A	2.8
15	CAB11121	CABLE DE ACERO 5/16" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	ROLL	7,852.79	A	1.8

Fuente: Elaboración propia

Además de previsión de la demanda existe otro aspecto, de este 1er problema de exceso de inventario en el almacén, que contribuye al incremento del inventario el cual es la demora en el plazo de entrega del proveedor, porque este ofrece 1 día de plazo de entrega cuando realmente su plazo de entrega efectivo es de 3 días, entonces debido a este incumplimiento del plazo de entrega del proveedor la empresa objeto de estudio tiende a mantener más inventario al momento de generar el pedido de reposición lo cual contribuye a elevar el inventario, porque en el momento de pedir la reposición se tiene stock equivalente a 3 días de venta, cuando debería mantenerse stock de 1 día si el proveedor fuera cumplido en el plazo ofrecido. Seguidamente, se muestra la tabla N° 03, los principales proveedores que despachan mercadería a la empresa objeto de estudio.

Tabla N° 03: Principales Proveedores

ID	Proveedores	Compras Anual S/	Despacho Dias Promedio	Distrito
1	Coflex Peru SAC	201,854	3	Chorrillos
2	Inversiones CYs SA	168,212	3	La Molina
3	VSI Industrial SAC	117,748	3	Lurin
		487,814		

Fuente: Base de datos de la empresa Importaciones Lavsa S.A.

Los síntomas de este primer problema son: a los operarios del almacén se le dificulta la ubicación y verificación sin error de la mercadería del almacén debido al exceso de mercadería, por lo que con alguna frecuencia se presentan devoluciones o cambios, otro síntoma debido a un esfuerzo de previsión de la demanda muy simple (pronóstico con promedio simple de la demanda histórica) es que así que existe productos que no tienen mucha rotación y están demasiado tiempo en el almacén, existe productos que cuando el cliente los solicita en sus requerimientos no cuentan con el stock suficiente (quiebre stock y por lo tanto venta perdida), ocasionando que el área de compras adquiera el mismo producto varias veces al mes, recargándose su labor en el proceso de compra por pedidos improvisados y de última hora. Finalmente, un síntoma adicional es que los pasadizos están llenos de mercadería, no se puede mantener adecuadamente las señalizaciones, como se muestra en las figuras N°2, N°3, N°4, siguientes.

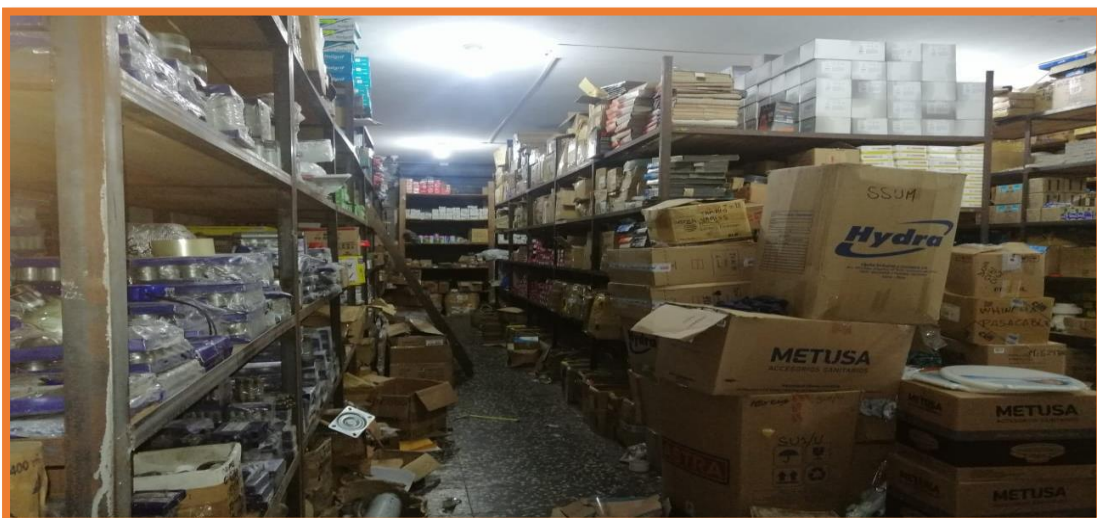


Figura N° 02: Almacén situación actual – parte 1

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 03: Almacén situación actual – parte 2

Fuente: Elaboración propia



Figura N° 04: Almacén situación actual – parte 3

Fuente: Elaboración propia

Con respecto al 2do problema priorizado, y que está reflejado en el Grafico de Pareto antes mostrado, es el tamaño inadecuado del lote de compra, el cual es otro elemento que contribuye a la acumulación en exceso de la mercadería como también a los quiebres de stock porque el tamaño de los lotes de compra de un mismo producto varían a lo largo del año en forma no sincronizada con la demanda de los productos no solo por el esfuerzo simple previsión de la demanda (modelo de promedio simple), sino también por la falta de una política de sistematizar de forma óptima el tamaño del lote de compra de reposición, esta situación genera que cuando hay muchos pedidos de un mismo producto con una frecuencia que viene incrementándose (semanal o cada 2 semanas) esta alta frecuencia incrementa el costo de comprar u ordenar un producto porque el proceso se repite frecuentemente, posteriormente para bajar ese costo se concluye que mejor se compre un lote grande ocasionando exceso de inventario, entonces la falta de tener su política de lote óptimo de compra para reposición contribuye también al exceso de

inventario. La tabla N°4, mostrada a continuación refleja la variedad en la cantidad de los lotes de mercadería comprados según factura de los proveedores, donde se muestra la variedad de los lotes de compra de los productos.

Tabla N°04: Variabilidad de los lotes de compra

CODIGO	DESCRIPCION	CANTIDAD	PRECIO	N. FACTURA	FECHA
COF0030	TUBO DE ABASTO VINILO 1/2 X 1/2	1500 UNID	S/ 6.15	F005-4162	16/3/2021
COF0030	TUBO DE ABASTO VINILO 1/2 X 1/2	50 UNID	S/ 6.15	F005-4607	30/5/2021
COF0030	TUBO DE ABASTO VINILO 1/2 X 1/2	50 UNID	S/ 6.15	F005-4651	6/6/2021
COF0030	TUBO DE ABASTO VINILO 1/2 X 1/2	100 UNID	S/ 6.15	F005-5465	30/10/2021
CIP0003	VALV. ESFER. PASO TOTAL CIM14	1920 UNID	\$ 24.01	F018-13787	31/8/2020
CIP0003	VALV. ESFER. PASO TOTAL CIM14	960 UNID	\$ 24.01	F018-15161	29/1/2021
CIP0003	VALV. ESFER. PASO TOTAL CIM14	800 UNID	\$ 24.01	F018-15428	26/2/2021
CIP0003	VALV. ESFER. PASO TOTAL CIM14	800 UNID	\$ 24.01	F018-15438	1/3/2021
COF0036	TUBO D ABASTO VINILO	50 UNID	S/ 6.28	F006-2713	15/1/2021
COF0036	TUBO D ABASTO VINILO	100 UNID	S/ 6.98	F005-2516	20/1/2021
COF0036	TUBO D ABASTO VINILO	50 UNID	S/ 6.98	F005-52398	13/2/2021
COF0036	TUBO D ABASTO VINILO	100 UNID	S/ 6.98	F005-52516	22/2/2021
GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED	19 UNID	S/ 64.78	F001-44245	12/2/2021
GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED	5 UNID	S/ 64.78	F001-44248	16/2/2021
GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED	16 UNID	S/ 64.78	F001-44247	5/3/2021
GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED	45 UNID	S/ 64.78	F001-53955	20/3/2021
CIP0004	VALV. ESFER. PASO TOTAL	300 UNID	\$ 33.43	F018-15161	29/1/2021
CIP0004	VALV. ESFER. PASO TOTAL	800 UNID	\$ 33.43	F018-15428	26/2/2021
CIP0004	VALV. ESFER. PASO TOTAL	100 UNID	\$ 33.43	F018-12440	15/3/2021
CIP0004	VALV. ESFER. PASO TOTAL	200 UNID	\$ 33.43	F018-12989	23/3/2021

Fuente: Base de datos de la empresa Importaciones LAVSA S.A.

El 3er problema, destacado en el Grafico de Pareto antes mostrado, es la notable demora en las entregas de los pedidos a clientes, lo que sucede es que existen 5 diferentes rutas de despacho a clientes, una para cada día de la semana, entonces los clientes generan sus pedidos sin considerar el día de la semana en que la ruta de la empresa coincida con su ubicación, entonces a pesar que Importaciones LAVSA S.A. promete al cliente despacharle al día siguiente esto no se cumple porque cuando el cliente ejecuta el pedido la ruta del día siguiente no coincide con la ubicación del cliente, un pedido fuera de ruta es costoso, además la congestión de pedidos contribuye a la demora indicada, una muestra de los principales clientes de Lima Metropolitana se presenta enseguida la tabla N°5, donde se percibe que en promedio son 3 días el plazo de despacho efectivo, cuando se les ofrece un plazo de 1 día, esos 2 días adicionales se cuentan como inventario en tránsito adicional que puede reducirse, porque una vez que el cliente ha colocado el pedido y este ha sido aceptado por el proveedor, cuanto más largo sea el plazo de entrega más inventario en tránsito existirá y por lo el costo de mantener dicho inventario se elevará.

Tabla N° 05: Principales Clientes que compran los productos importantes

ID	Clientes	Ventas Anual S/	Despacho Dias Promedio	Distrito
1	TIPPE & CIA SRL	229,379	3	Magdalena
2	Distribución & inversiones Alexa E.I.R.L.	191,150	4	La Victoria
3	Grupo Ferretero Malvinas Company E.I.R.L.	133,805	3	Lima Cercado
4	Diana Importa E.I.R.L.	107,044	4	Lima Industrial
5	Corporación Metalúrgico Aguilar	103,221	3	Lima Cercado
		764,598		

Fuente: Base de datos de la empresa Importaciones LAVSA S.A.

Se muestra la figura N°5; donde se consigna el árbol de problemas el cual muestra las probables causas y efectos de los problemas analizados.



Figura N°5 Árbol de Problemas en la Gestión de Inventarios de Importaciones LAVSA S.A.

Elaboración Propia

Cómo evidencias de las causas de 3er nivel identificadas en la figura N° 05, se observa las siguientes figuras que contienen ejemplos de artículos que fueron comprados varias veces en cuestión de días.

Tipo Mov.	Fecha	T.Doc.	Documento	Ingresos	Salidas	Stock	Unidad	Ciente o Proveedor	Origen	Destino
INGRESO	19/07/2022	FACT	F006324	50.00		162.00	PZA	COFLEXPERU S.A.C.		
INGRESO	20/07/2022	FACT	F0068247	100.00		266.00	PZA	COFLEXPERU S.A.C.		
SALIDA	21/07/2022	GUIAR	00101010933		100.00	166.00	PZA	BUTRON FLORES SEBASTIAN		
SALIDA	21/07/2022	GUIAR	0010101097		12.00	154.00	PZA	PORTELLA INVERSIONES FER		
SALIDA	27/07/2022	GUIAR	0010101206		12.00	142.00	PZA	VALENZUELA LAGUNA HERME		

Figura N°6 Movimiento del tubo de abasto vinilo.
Elaboración Propia

En la figura N° 06 se ha resaltado con azul el ingreso del artículo tubo de abasto con código COF0030, el 19 de julio ingresó 50 para completar un pedido y al día siguiente se volvió a comprar 100 unidades más, repitiéndose el proceso de compras.

Tipo Mov.	Fecha	T.Doc.	Documento	Ingresos	Salidas	Stock	Unidad	Ciente o Proveedor	Origen	Destino
INGRESO	25/11/2020	FACT	F01814580	480.00		1,010.00	UND	INVERSIONES CYS S.A.		
SALIDA	26/11/2020	GUIAR	0010092666		40.00	970.00	UND	HIDRAULICA COMERCIAL Y SE		
SALIDA	26/11/2020	GUIAR	0010092676		160.00	810.00	UND	FERRETERIA SEDANO S.R.L.		
INGRESO	27/11/2020	FACT	F01814599	480.00		1,290.00	UND	INVERSIONES CYS S.A.		

Figura N°7 Movimiento de la válvula esférica paso total.
Elaboración Propia

En la figura N° 7, se ha resaltado con azul el ingreso del artículo válvula esférica con código CIP003, el 25 de noviembre ingresó 480 para completar un pedido y dos días después se volvió a comprar 480 unidades más, repitiéndose el proceso de compras.

Tipo Mov.	Fecha	T.Doc.	Documento	Ingresos	Salidas	Stock	Unidad	Cliente o Proveedor	Origen	Destino
INGRESO	28/10/2019	FACT.	F00178480	30.00		52.00	PZA	VSI INDUSTRIAL S.A.C.		
INGRESO	31/10/2019	FACT.	F00179710	191.00		243.00	PZA	VSI INDUSTRIAL S.A.C.		
INGRESO	05/11/2019	FACT.	F00179746	49.00		292.00	PZA	VSI INDUSTRIAL S.A.C.		
SALIDA	15/11/2019	GUIAR	0010087203		5.00	287.00	PZA	FARDELI S. RL.TDA.		
SALIDA	25/11/2019	GUIAR	0010087389		5.00	282.00	PZA	SALAZAR SUYO CARLOS ENRI		
SALIDA	02/12/2019	GUIAR	0010087512		10.00	272.00	PZA	DISTRIBUCION I INVERSIONE		
SALIDA	04/12/2019	GUIAR	0010087550		3.00	269.00	PZA	FERRERIA CARRILLO S.R.L.		
SALIDA	07/12/2019	GUIAR	0010087619		10.00	259.00	PZA	TORRES CORONEL ALEXANDI		
SALIDA	16/12/2019	GUIAR	0010087774		6.00	253.00	PZA	DAMARIS REPRESENTACIONE		
SALIDA	17/12/2019	GUIAR	0010087824		2.00	251.00	PZA	FERRERIA EL SOL S.R.L.TD		
SALIDA	31/12/2019	SAL	0010003724		2.00	249.00	PZA	IMPORTACIONES LAVSA S.A.		
				Totales:	616.00	367.00				

Figura N°8 Movimiento de la válvula esférica paso total.
Elaboración Propia

En la figura N° 8, se ha resaltado con azul el ingreso del artículo llave para lavado de pared con pico Vallarta con código GRF0407, el 28 de octubre ingresó 30 unidades para completar un pedido y dos días después se volvió a comprar 191 unidades más, y 5 días posteriores se volvió a comprar 49 unidades, comprándose tres veces en una semana.

Tipo Mov.	Fecha	T.Doc.	Documento	Ingresos	Salidas	Stock	Unidad	Cliente o Proveedor	Origen	Destino
INGRESO	12/03/2019	FACT.	F01810009	200.00		247.00	UND	INVERSIONES CYS S.A.		
INGRESO	13/03/2019	FACT.	F01810020	6.00		253.00	UND	INVERSIONES CYS S.A.		
INGRESO	14/03/2019	FACT.	F01810008	300.00		553.00	UND	INVERSIONES CYS S.A.		
SALIDA	15/03/2019	GUIAR	0010083092		6.00	547.00	UND	ROMERO RODRIGUEZ JORGE		
SALIDA	18/03/2019	GUIAR	0010083115		25.00	522.00	UND	COMERCIAL ALAFSA S.A.C.		

Figura N°9 Movimiento de la válvula esférica paso total.
Elaboración Propia

En la figura N° 9, se ha resaltado con azul el ingreso del artículo válvula esférica con paso total con código CIP0004, el 12 de marzo ingresó 200 unidades para completar un pedido, un día después se volvió a comprar 6 unidades más, y dos días después se compraron 300 unidades, comprándose tres veces el artículo durante tres días.

Formulación del Problema General y Específicos

Problema General

¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?

Problemas Específicos

- a) ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario de seguridad de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?
- b) ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario del lote de compra de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?
- c) ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario en tránsito de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?

1.2 Objetivo general y específicos

Objetivo general

Aplicar gestión de inventarios para reducir el costo de mantener el inventario de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.

Objetivos específicos

- a) Aplicar un modelo de pronóstico para planificación de la demanda para reducir el costo de mantener el inventario de seguridad de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.
- b) Aplicar el modelo EOQ para reducir el costo de mantener el inventario del lote de compra de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.
- c) Aplicar un modelo de pronóstico para planificación de la demanda para reducir el costo de mantener el inventario en tránsito de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.

1.3 Delimitación de la investigación

Delimitación temporal

El presente estudio consistirá en las operaciones ejecutadas a partir del periodo de Enero a Octubre del 2020 fase Pre Test y el periodo de Enero a Octubre 2021 fase Post Test.

Delimitación espacial

La presente investigación se desarrolla en el área del almacén de la empresa Importaciones Lavsa S.A.

1.4 Importancia y justificación del estudio

Importancia del estudio

“Toda investigación está orientada a la resolución de problemas; por consiguiente, es necesario justificar, o mostrar, los motivos que merecen la investigación. Asimismo, se debe determinar su cubrimiento o dimensión para conocer su viabilidad” (Bernal, 2010, p.106).

Esta investigación se hace por la necesidad de mejorar las actividades referentes a la gestión de inventarios en términos de costos, teniendo como objetivo reducir los costos de inventarios mediante la planificación de la demanda, realizando la simplificación del proceso de compras y teniendo en cuenta la correcta selección de proveedores, dando solución a los elevados costos del inventario de seguridad, costos del inventario del tamaño del lote de compra y el costo del inventario en tránsito.

Aplicamos la planificación de la demanda y así podemos determinar la cantidad de productos necesarios, evitando demoras en los despachos a los clientes, con la simplificación del proceso de compra podemos evaluar si está realizándose correctamente o eliminándose actividades no necesarias, reduciéndose costos y también tiempos.

Se beneficia la empresa en la reducción de costos, ya que se plantea la solución y la mejora del inventario, haciendo que la empresa trabaje de una manera ordenada ofreciendo un servicio óptimo que cumpla con las expectativas de sus clientes.

Esta investigación será fundamental ya que servirá como referente a futuras investigaciones ya que define y explica el equilibrio de la demanda.

La empresa importaciones Lavsa S.A., desde el inicio de sus actividades hasta el presente 2020, tiene problemas de inventario en gran parte de los productos que comercializa, esto se ve reflejado en el incumplimiento de los planes de ventas, se han presentado ventas perdidas porque no se había previsto la demanda de los productos con más rotación, lo cual afecta notablemente a la satisfacción del cliente consumidor.

Se evidencia la carencia de adecuadas coordinaciones y sincronizaciones de la demanda con el abastecimiento. El abastecimiento llega tarde presentándose quiebre de stock, o si

llega oportunamente se presenta exceso de stock. La descoordinación del almacén afecta las órdenes de compra pendientes por atender ya que surgen demoras imprevistas en esta área, se genera errores de despacho.

Justificación práctica

“Se considera 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” (Bernal, 2010, p.106).

De mantenerse el problema sin resolver, puede generar insatisfacción en los clientes y perder su preferencia y fidelización, así como reducciones de ventas que atentarían con el crecimiento futuro.

Justificación económica

Según Bernal (2010): “Es fundamental que los propósitos de la empresa o sus gestores profesionales definan de manera clara y previa que objetivos y metas se tienen que alcanzar, por lo que se refiere a la mejora del nivel de beneficios de la posición competitiva o la valoración de las acciones de la empresa en el mercado de valores” (p.106).

El desconocimiento de las prácticas realizadas inadecuadamente causa pérdidas en ventas, sobre costos de mantenimiento de inventarios, y el mal abastecimiento de productos requeridos con más acogida por el cliente.

Justificación social

“La relevancia social debe responder a una serie de preguntas que en resumen determinen el alcance o proyección social que tiene la investigación” (Hernández, Fernández y Baptista, 2014, p.40).

El estudio realizada tiene importancia social ya que los resultados proporcionaran la satisfacción de los clientes recibiendo sus requerimientos a tiempo, mejorando la utilidad y llegando a mejorar los salarios de 25 personas, propiciando una mejora en su satisfacción laboral del personal logrando incrementar la motivación de los trabajadores.

Justificación teórica

“En investigación hay una justificación teórica cuando el propósito de estudio es generar reflexión debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (Bernal, 2010, p.106).

Con la ayuda del presente estudio se desarrolla un marco teórico que permita resolver los problemas planteados, contribuyendo a incrementar una mejora de gestión en sus inventarios y generando una reducción en sus costos.

Justificación metodológica

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

El presente análisis se justifica metodológicamente porque no solo se recolectarán datos con técnicas de investigación, análisis general del entorno de trabajo implicado en la empresa, sino también formularemos la metodología de implementación de la solución al problema estudiado, incluyendo la determinación de los beneficios y su correspondiente evaluación desde una óptica entre el balance.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Marco histórico

La compañía que es materia de investigación para este estudio fue creada en el año 1996, sus actividades son categorizadas como CIU 4663, ventas en gran volumen de productos de construcción, productos ferreteros y elementos para fontanería y calefacción. También ejecuta labores de comercio internacional como importar algunos productos tales como: cables de acero, clavo de calamina de China, cuerdas de sisal de Brasil, alicates de la India, entre otros.

El dueño y emprendedor de la empresa es el sr. Lucas Adrián Amesquita Velasco y su esposa Mary Rosas Cortavarria, constituyeron el negocio desde la fecha indicada, y desde sus inicios ha venido creciendo significativamente como detallaremos a continuación.

El dueño llegó de su tierra natal Arequipa a la ciudad de Lima, a la edad de los 12 años, ya que tuvo un hermano mayor que trabajaba de mozo en un restaurant ubicado en un local contiguo al de una importadora italiana, el cual al enterarse que buscaba personal en el área de limpieza, llamó a su hermano para que venga a trabajar para dicha importadora, previa conversación que tuvo con el encargado.

Como el Sr. Lucas mostraba empeño en su trabajo, con el tiempo, fue ascendiendo de cargo pasando al área de almacén como ayudante, posteriormente chofer hasta llegar a ser el jefe de almacén. En esta etapa aprendió a conocer el proceso de almacenaje de todos los tipos de productos, como se reciben, como se manipulan, como se almacenan y como se despachan. Trabajó 10 años como jefe de almacén con 20 personas a su cargo, adquiriendo una valiosa experiencia.

El veía que esta importadora tenía productos en su almacén que no tenían mucha rotación así que le propone al dueño que se la dé, para que el mismo la comercialice en sus ratos libres así comenzó su experiencia como vendedor viendo que había demanda por estos productos del rubro de la ferretería.

Con el transcurrir de los años se compromete y forma su hogar, necesitando una vivienda propia así que decide regresar a su tierra natal Arequipa y presenta su renuncia la cual no fue aceptada porque siempre demostró ser un buen trabajador con aspiración de superación, el dueño de la importadora le propone facilitarle un préstamo para la vivienda a cambio de continuar trabajando con buen desempeño que había demostrado hasta el momento, con esa propuesta tentativa toma la decisión de quedarse en Lima y seguir laborando hasta cancelar el préstamo de la vivienda otorgada.

Después de trabajar 25 años para la importadora italiana renuncia y decide emprender su propio negocio en su casa, la cual fue utilizada también como su primer almacén, y junto a su esposa se encargaban de los repartos, yendo en transporte público porque no tenían movilidad propia, gracias a la habilidad con la que desempeñaba su rol de comerciante, los proveedores veían en él, una persona con un buen futuro para seguir creciendo en el rubro de la ferretería así que le proponen ser sus proveedores locales otorgándoles facilidades financieras para el abastecimiento de los productos.

Después de 2 años formaliza su empresa jurídicamente, también tuvo la necesidad de contratar a un ayudante y con los años fue requiriendo más trabajadores, también cambió de almacén, adquiriendo un nuevo local ubicado en Calle Los Libertadores 305 Santa Anita, donde actualmente se encuentra el almacén y oficina principal.

Después de 3 años de haber puesto en marcha su iniciativa de negocio logro su primera importación de mallas galvanizadas (malla hexagonal galvanizada conformada por alambres tejido en tiple torsión en alambre galvanizado con alturas de 0.90 x 30.00 metros en diferentes calibres se aplica en criaderos de animales, corrales, para trabajos pecuarios, tarrajeo en construcción), y junto a su esposa encargada también de las ventas, incrementaron su cartera de clientes en Lima, iniciaron la búsqueda de clientes en provincias empezando en Arequipa y Trujillo donde actualmente se concentra gran parte de sus clientes.

La demanda de sus productos se incrementó, tuvo que contratar más vendedores en Lima y Provincia, adquirió sus primeros vehículos, comenzó a hacer importaciones más frecuentes, desde un contenedor mensual hasta 15 contenedores al mes.

2.2 Antecedentes del estudio de investigación

Antecedentes nacionales

Según Rojas Y. (2019), en la tesis “Sistema de gestión logístico para la satisfacción de los clientes de la ferretería el tambo EIRL”. Empresa dedicada al desarrollo Ferretero.

El objetivo principal es determinar la mejora de la gestión de inventarios para la optimización de los costos en la compañía ferretera, lo cual coincide con el enfoque de la presente tesis, de cierta manera valida o confirma el enfoque.

Población y muestra de estudio, conformada por los dueños, colaboradores y clientes que asistieron a la ferretería El Tambo EIRL en los últimos tres meses.

Diseño metodológico, el diseño de la investigación argumenta el problema propuesto que es el transversal, correlacional y causal. Se debe a la recopilación de información de las variables investigadas en un plazo definido.

Conclusiones, agrado de los compradores, el motivo es porque hay una relación directa entre ambas variables, lo que permite que la compañía alcance el aumento de ventas, la magnitud de provisión del Sistema de Gestión Logístico, influye directamente en la satisfacción de los compradores de la Ferretería el Tambo EIRL.

Aporta que al implementar un sistema de Gestión Logístico da beneficios tanto a la empresa como a la satisfacción del cliente.

Se inició este trabajo realizando consigo el estudio de cómo se encuentra la compañía de modo que evidencie los problemas o debilidades, seleccionando los indicadores idóneos para alcanzar la estrategia.

La gestión de inventarios de la empresa objeto de estudio es de gran escala, va ayudar a organizar el valor a la empresa a fin de efectuar las condiciones de la demanda, buscando minimizar el costo de las operaciones, para otorgarle más flexibilidad, y consigo una reducción a los tiempos de entrega, en conclusión, se quiere superar la expectativa del cliente con una alta calidad de servicio.

Según Washington, A. y Panta, M. (2019), la tesis “Mejora de procesos de la gestión de inventarios para la optimización de los costos en una empresa importadora ferretera.” Empresa dedicada al desarrollo ferretero.

El objetivo primordial es mejorar la gestión de inventarios mediante una minimización de costos en la compañía ferretera Lavsa. Este estudio fue de tipo aplicada, nivel descriptivo y diseño experimental. La muestra de tipo probabilístico determino un total de órdenes de requerimientos, se usó los métodos ABC, FIFO y una reingeniería del LAYOUT.

Se determinó que el plan de mejora de gestión del almacén alcanzo minimizar los costos logísticos de la compañía Lavsa. Además, se ha obtenido la ejecución del método ABC para la sectorización de los pedidos, lográndose reducir los costos de almacenamiento; con el entrenamiento de los colaboradores, se logra reducir los costos por rechazo de productos por escasez de requerimiento de pedido y con la ejecución del método FIFO, el desarrollo de la mejora del proceso de gestión de inventarios mejora los costos de almacenamiento, los costos de rechazo y los costos de desgaste de los materiales en el almacén.

Según Valderrama, Jean (2020), en la tesis “Propuesta de mejora en la gestión logística para reducir costos en la empresa inversiones y ferretería F&M S.A.C.”

El objetivo es establecer la propuesta de la gestión logística, empleando las herramientas de ingeniería industrial, con el propósito de reducir los altos costos logísticos, se ejecutó un sondeo a los colaboradores donde se recopiló información y se identificó las deficiencias en el área de almacén.

Esta investigación concluyo con la propuesta de mejora donde se desarrolló el método de gestión ABC, 5S, plan de capacitación, obteniendo las mejoras económicas, es una propuesta factible y rentable.

Antecedentes internacionales

Avendaño, M., Rueda, J. (2018) realizaron la tesis titulada “Formulación de un modelo para la gestión de inventarios de la Empresa Flowserve Colombia”. La finalidad fue plantear un diseño de la gestión y el control de inventarios acorde con las condiciones de los bienes o servicios de la compañía Flowserve Colombia S.A.S. Se empleó un diseño de tipo descriptivo-correlacional y de corte transversal. La muestra estuvo compuesta por 48 clientes de la compañía mencionada. Se utilizó una entrevista semiestructurada como instrumento para la investigación. Se concluyó que, si la economía se somete a una alta inflación, para tal caso se empleará el método de costeo por costo, ya que es aceptable para realizar una adecuada verificación de inventarios, por lo que al promediar los costos de todo un periodo este atenúa el efecto del alza de precios y muestra finalmente una valoración racional del Costo del producto vendido y del inventario Final.

Aizaga, E., Iza, N. (2018) realizaron la tesis “Propuesta de control de inventario para aumentar la rentabilidad en la empresa Lepulunchexpress S. A. El objetivo general fue desarrollar una Propuesta para el Control de Inventarios asimismo incrementar la rentabilidad de la empresa Lepulunchexpress S.A. El diseño para la investigación fue de tipo de campo y el tipo de investigación fue descriptiva, explicativa y analítica. Para la muestra se empleó la misma que la población de 20 empleados de la compañía, porque la población es inferior a 100. Se emplearon cuestionarios, observaciones y encuestas como instrumentos para la investigación. Se concluyó que se diseñaron alternativas prácticas que permiten a la compañía disponer de manera apropiada el uso de costos, el control de

inventarios de materia prima y de producto terminado, y que a su vez van a repercutir en la calidad del producto final.

2.3 Estructura teórica y científica que sustenta el estudio

Diagrama Ishikawa

“Esta herramienta no ofrece respuesta a una pregunta, como el análisis de Pareto, diagramas Scatter o histogramas; en el momento de generar el diagrama causa-efecto, normalmente se ignora si estas causas son o no responsables de los efectos. Por otra parte, un diagrama causa-efecto bien organizado sirve como vehículo para ayudar a los equipos a tener la concepción común del problema complejo, con todos los elementos y relaciones claramente visibles a cualquier nivel de detalle requerido.” (Zapata y Villegas, 2006, pág. 26 – 30).

Inventario

Se entiende por inventario a la acumulación de materiales o recursos que son útiles para posibilitar la ejecución de actividades productivas o para cumplir con los requerimientos originados por las distintas necesidades que tiene la demanda.

Para tener una mejor comprensión del concepto de inventario, revisaremos varios planteamientos hechos por distintos autores, en las cuales se identifican 4 razones principales que propician a las empresas a poseer inventario:

- Cubrir y cuidar el inventario para hacer frente ante posibles incertidumbres. En determinadas ocasiones es habitual encontrar en el mercado con ciertas incongruencias durante el comercio producto de la interacción de la oferta, demanda e inclusive en el tiempo de espera. Por lo que, en estas situaciones, se debe tener en cuenta el inventario de seguridad, manteniéndose como reserva para que la empresa pueda protegerse antes estas incertidumbres y cumplir con su demanda.
- Realizar compras oportunas para asegurar la continuidad de la producción. La forma de tener una gestión eficiente es la de obtener bajos costos por el abastecimiento en lotes, la cual se le denomina también como inventario del ciclo, porque se compran en lotes respecto al registro histórico en ciclos.
- Mantener la adecuada capacidad para cubrir cambios imprevistos tanto en la demanda como la oferta. Los factores externos por lo general son difíciles de estimar, por lo que se pueden suscitar cambios rudos en la demanda o en la oferta, de modo que las empresas deberán mantener el inventario anticipado.

- Previsión de las existencias en tránsito. Dentro del flujo de la cadena de suministro se suscitará necesariamente el traslado físico de existencias o mercaderías, esto también conocido como inventario en tránsito o en trámite. (Schroeder, Goldstein y Rungtusanatham, 2011, pág 357)

Objetivo de manejar de inventarios

Para (Frazelle 2018) el objetivo de Manejar Inventarios consiste en cumplir la demanda del cliente de manera que se maximice el rendimiento financiero, reflejado en los siguientes indicadores: el Retorno de la Utilidad Bruta sobre el inventario Promedio (por sus siglas en inglés GMROI), el Valor Añadido del Inventario (por sus siglas en inglés - IVA) y el Costo de la Política del Inventario (por sus siglas en inglés IPC). También, optimizando la rotación y el nivel de servicio del inventario, minimizar; el error de pronóstico, el lead time de los proveedores, el costo de ordenar, el costo de preparación, la tasa de mantener inventario e incrementar la visibilidad del flujo del inventario a lo largo de toda la cadena de abastecimiento.

Se maneja inventario con cinco tareas: predecir la demanda, optimizar el lote económico de pedidos, planificar el nivel de servicio, establecer políticas de control de inventario y desplegar el inventario en diferentes posiciones de la cadena de suministro, de manera que se pueda cumplir los pedidos de clientes de forma más rápida que la competencia.

Perfiles de inventarios

Para Frazelle (2018), los “Perfiles de Logística” representan gráficamente los flujos físicos, los flujos de información y los flujos de dinero en la cadena de suministro. El perfil del servicio al cliente refleja el nivel (%) de los productos más rentables, (utilidad bruta), y el perfil de los clientes más rentables, con los dos perfiles se comprueba que en general el 80% de las utilidades brutas está generado por un pequeño porcentaje del número códigos (20% o menos) del portafolio de la empresa, y de forma similar el 80% de la utilidad bruta está determinado por un pequeño porcentaje del número de clientes (20% o menos), el 15% de la utilidad bruta está determinado por un porcentaje similar de productos (o clientes) y el 5% de utilidad bruta está determinado por la gran cantidad de

número de clientes (entre 70% y 90%). Un cruce de ambos perfiles se muestra en la figura N°06.

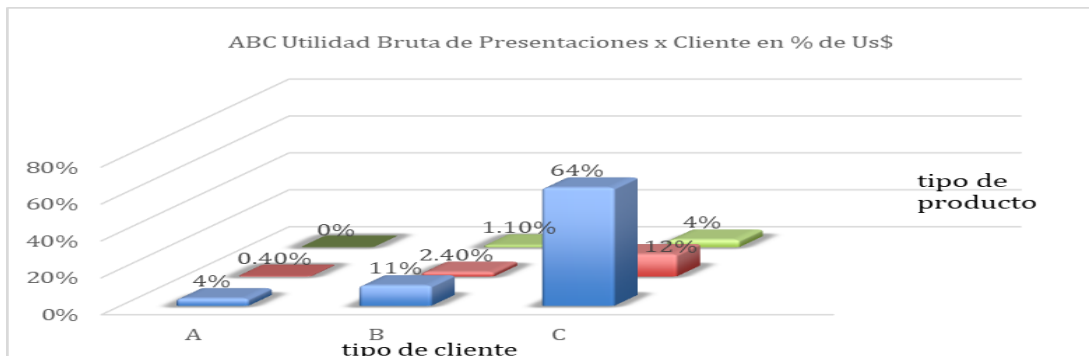


Figura N° 10: Perfil del Servicio al Cliente vs Tipo Productos.

Fuente: Elaboración propia.

En la determinación de estos perfiles se comprueba que son escasos productos y algunos consumidores los que representan el 80% de la utilidad bruta, y los demás productos y clientes contribuyen muy poco a las ganancias brutas. Incluso existen usuarios y productos particulares, en ambos temas, cuya ganancia bruta periódica es negativa, esto se debe a que las organizaciones expanden en exceso la diversidad de sus productos y clientes disipando el control en diversos de ellos.

Gracias a este concepto se puede concentrar el análisis y asignación de recursos en aquellos ítems y clientes más importantes y que generan la mayor parte de la utilidad bruta con la que se puede asegurar el cumplimiento de las obligaciones de los gastos del periodo y las utilidades, alineando mejor las políticas del resto de áreas de toda la empresa.

Además, para la presente investigación se podrá seleccionar a productos, y a los clientes que los compran, que más aportan a las utilidades brutas, a fin de poner a prueba la solución propuesta por la presente investigación en dichos productos y clientes.

Planeamiento de la demanda

“El planeamiento de la demanda o pronóstico de la demanda es el punto inicial en la cadena de suministros, ya que involucra el abastecimiento de los materiales hasta su almacenamiento como productos finales, así la empresa tome como estrategias los modelos push o pull.” (R. Ballou, 2004, pág. 59).

Pronóstico de la demanda

Considerando que la demanda de algunos pocos productos y algunos pocos clientes son los que más utilidad bruta aportan, se requiere dosificar los esfuerzos de pronosticar la demanda en esa misma proporción, con mayor esfuerzo para los productos más importantes y el menor esfuerzo para los productos menos importantes.

Según Frazelle (2015) el futuro no se puede conocer, siempre los pronósticos estarán errados, y por esa razón es necesario saber que tan equivocados estamos para mejorar la planificación de la demanda, también es necesario estar más cerca de lo correcto de lo que solíamos estar anteriormente y sobre todo estar más cerca de lo correcto que la competencia. En eso consiste hacer pronósticos, mejorar y ser más preciso que la competencia.

No realizar el pronóstico es la decisión suicida, ya que la mayoría de las decisiones importantes de logística corporativa y de la cadena de suministro se basan en el pronóstico. En la medida que el pronóstico sea errado, también será errada la toma de decisiones corporativas.

Según Frazelle (2015) existen los siguientes principios que hay que tomar en cuenta al pronosticar que:

El objetivo es mejorar el error del pronóstico cada vez, esto se puede lograr midiendo el error del pronóstico e ir reduciéndolo mediante la identificación de las fuentes de variación de la demanda, aislándolos, modelándolos y anticipándonos a ellos. Las fuentes de variación de la demanda que típicamente podemos aislar y modelar incluyen ciclos comerciales, estacionalidades, tendencias y promociones.

- Método del promedio simple

“Este método consiste en atenuar los datos al obtener la media aritmética de cierto número de datos históricos para obtener con este el pronóstico para el siguiente período.” (Salazar, 2019, pág. 46)

- Método del promedio móvil

“El modelo de pronóstico se utiliza las ventas reales de los últimos periodos para determinar el pronóstico de los siguientes periodos mediante un promedio aritmético. El término móvil significa que mientras se disponga de nuevas observaciones, se cambiará el valor más antiguo y se calculará el promedio nuevo. Esto quiere decir que el promedio

móvil se alterara conformen salgan nuevas observaciones.” (Villarreal, 2016, pág. 18)

- Proyección de tendencia

“Este tipo de modelo muestra como pronosticar los datos que se encuentran en el periodo que siguen tendencia lineal a largo plazo. El lapso de las series de tiempo, en las cuales se puede aplicar este modelo, demuestra un incremento o disminución constante en el tiempo.” (Villarreal, 2016, pág. 33)

- Suavización exponencial simple

“La suavización exponencial simple utiliza un promedio ponderado de las ventas que se han realizados en periodos pronósticos anteriormente. Se selecciona solo el peso, que se usara para la observación más reciente. Los pesos para los otros valores se hallan de forma automática y se vuelven más pequeño conforme las observaciones se vuelven más antiguas.” (Villarreal, 2016, pág. 28)

- Modelo holt

“También llamado método de suavización exponencial doble, se utiliza para pronosticar datos con tendencia. Se usan dos constantes de suavización α y β con valores entre 0 y 1.” (Makridakis, Wheelwright y Hyndman, 1998, p. 159).

$$\text{Ecuación 1: } L_t = \alpha Y_t + (1-\alpha)(L_{t-1} + b_{t-1})$$

$$\text{Ecuación 2: } B_t = \beta(L_t - L_{t-1}) + (1-\beta)b_{t-1}$$

$$\text{Ecuación 3: } F_{t+m} = L_t + b_{tm}$$

De la ecuación número 1, se observa que en el determinado periodo de tiempo “t” se mostrará también el nivel de la serie. Para la ecuación 2, esta se usa para el cálculo de la tendencia generada por la serie de datos. La ecuación 3, es el pronóstico originado del producto entre la tendencia y el lapso temporal a pronosticar.

- Modelo de tendencia y estacionalidad

“El modelo óptimo para patrones de demanda que presenten el comportamiento cíclico y que a su vez presentan una tendencia.” (Salazar, 2019, pág. 58)

$$I = \frac{X_i}{X_g}$$

- Modelo de Winter

Este modelo se emplea en situaciones donde se presenta la tendencia y la estacionalidad. La fórmula está dada para la demanda de la siguiente manera:

$$DEMANDA = (NIVEL + TENDENCIA)(INDICE ESTACIONAL)$$

Nivel:

$$L_t = \alpha \frac{Y_t}{S_{t-s}} + (1-\alpha) (L_{t-1} + b_{t-1})$$

Tendencia:

$$B_t = \beta \cdot (L_t - L_{t-1}) + (1 - \beta) \cdot b_{t-1}$$

Estacionalidad:

$$S_t = \gamma \frac{Y_t}{L_t}$$

Pronóstico:

$$F_{t+m} = (L_t + b_{tm}) \cdot S_{t-s+m}$$

Donde:

S=longitud de estacionalidad

L_t =nivel de las series

B_t =tendencia

S_t =componente estacional

Uno por uno de los componentes se va modificando mientras se va recibiendo la información. (S. Makridakis, S. Wheelwright & R. Hyndman, 1998, p.164).

Control de inventario

“El control de inventarios es el conjunto de procesos primordial, ya que mediante el cual las empresas conocen las cantidades de productos que tienen disponible para vender, así mismo permite conocer las condiciones de almacenamiento.” (Espinoza, 2011, pág. 32 - 48).

En esta investigación haremos referencia a dos tipos de sistemas empleados en el control de inventarios:

- Sistema de revisión continua o sistema “Q”

“Conocido a veces como sistema de punto de reorden (ROP) (del inglés, reorder point system) o sistema de cantidad de pedido fija, cada vez que falte un determinado número de artículo dentro del inventario para así hacer un pedido nuevo. La posición de inventario (IP) (del inglés, inventory position) es usado para medir si es que el artículo puede llegar a satisfacer la demanda futura. Esto incluye las recepciones programadas (SR) (del inglés, scheduled receipts), también conocidos como pedidos abiertos, que son los pedidos que ya se han realizado pero que todavía no han sido recibidos, a esto se le añade el inventario disponible (OH) (del inglés, on-hand inventory), menos las ordenes atrasadas (BO) (del inglés, backorders). Cuando la posición de inventario llega un nivel mínimo

predeterminado, llamado punto de reorden (R), se pide una cantidad fija Q del artículo en cuestión.” (Carro, R. y González D., 2013, pág. 11)

$$\checkmark \text{ Posición de } = \text{ inventario} + \text{Recepciones} - \text{Ordenes atrasadas}$$

$$\text{Inventario disponible programado}$$

$$IP = OH + SR - BO$$

En la siguiente figura N°11, se muestra el funcionamiento del sistema siendo constantes la demanda y el tiempo de entrega.

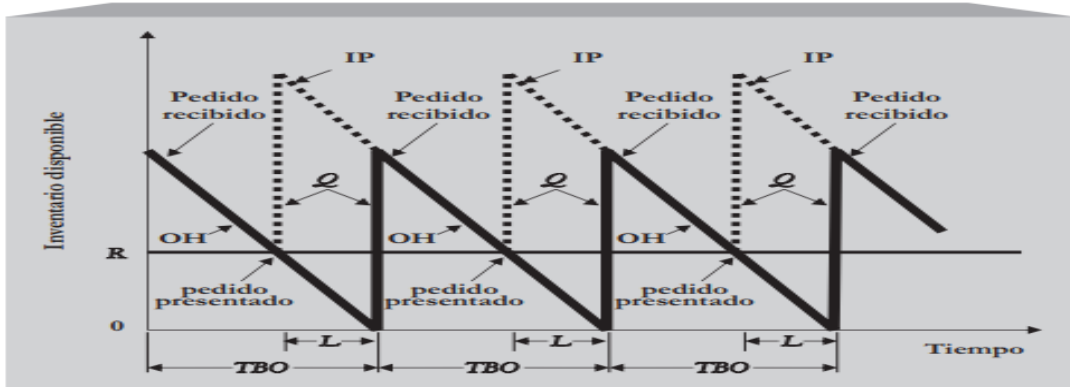


Figura N° 11: Sistema Q para la demanda constante

Fuente: Carro, R. y González D. (2013), Gestión de Stocks.

Se observa que el eje Y está denotado por el inventario disponible y el eje X por el tiempo. En consecuencia, la recta con pendiente en descenso representará al inventario disponible, descendiendo hasta que se llegue al punto re-orden representado por una línea en posición horizontal, esto se interpreta como la generación del nuevo pedido por un total de Q unidades, lo que reste de disponible seguirá descendiendo en todo el tiempo de entrega (L) hasta la llegada del nuevo pedido. Cuando se requiera realizar el nuevo pedido, el inventario disponible aumentará en Q unidades; para este caso el nuevo requerimiento aparece en cuanto se haga 0 el inventario. Se mantiene constante el tiempo transcurrido entre los pedidos (TBO) realizados. En situaciones reales, la demanda y el tiempo de entrega casi nunca son conocidos. En consecuencia, cuando se carezca de artículos para cumplir con la demanda, el stock de seguridad compensará para lo requerido.

$$\text{Punto de Reorden} = \text{Demanda promedio durante el tiempo de entrega} + \text{Inventario de seguridad}$$

En la figura N°12, mostrada se visualiza el funcionamiento del sistema en el caso de que la demanda y el tiempo de entrega son inciertas.

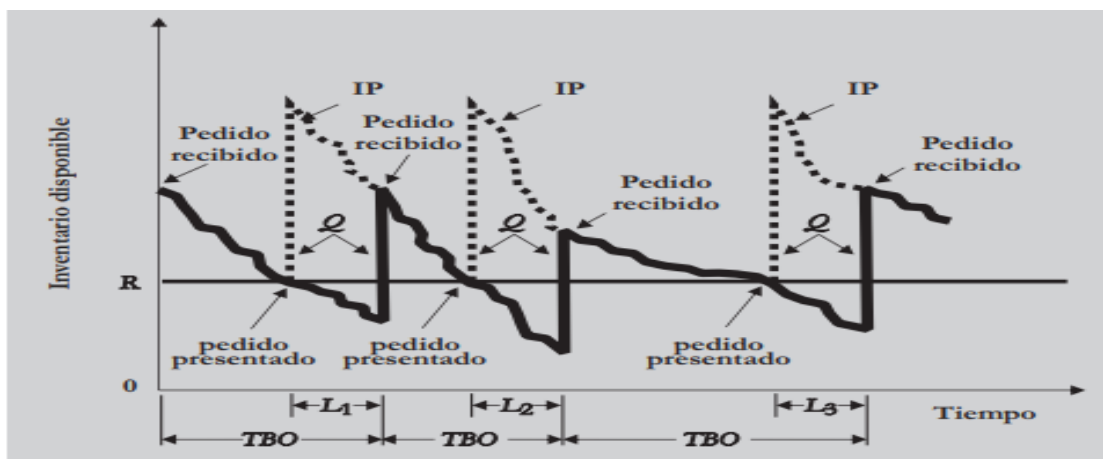


Figura N° 12: Sistema Q para la demanda incierta

Fuente: Carro, R. y González D. (2013), Gestión de Stocks, Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf

Ahora, se expone el funcionamiento del sistema Q para el caso de la demanda incierta. Por el momento asumamos como irrelevante la variación que exista en los tiempos de entrega, por lo que, el tiempo de entrega se mantendría igual durante los 3 ciclos. Observándose la gran diferencia que existe entre cada pendiente en los 3 ciclos, mostrándose más visible la pendiente del segundo ciclo, esto se interpreta que en ese ciclo la demanda es más alta. También se nota que existe la diferencia de tasa de demanda por cada ciclo, de modo que para cada ciclo el tiempo entre pedidos es variable. Siendo la cantidad de la demanda algo impredecible, se adiciona un inventario de seguridad para cumplir con la demanda que requieran de inventario.

- Sistemas de revisión periódica (Sistema P)

“Conocida a veces como sistema de re-orden a intervalos fijos o sistema de re-orden periódico, en el cual la posición de inventario del artículo se revisa periódicamente y no en forma continua. Los nuevos pedidos se colocan siempre al final de cada revisión y el tiempo entre pedidos (TBO) tiene un valor fijo de P. La demanda viene a ser una variable aleatoria, por lo cual la demanda total entre cada revisión son variables. En este sistema P, el tamaño del lote (Q), puede variar de un pedido a otro, pero al final el tiempo entre pedidos es fijo. Cuando el tiempo entre revisiones (P) ha transcurrido, se hace un nuevo pedido para que la posición del inventario vuelva al nivel objetivo de inventario (T).”

(González D. y Carro, R., 2013, pág. 18)

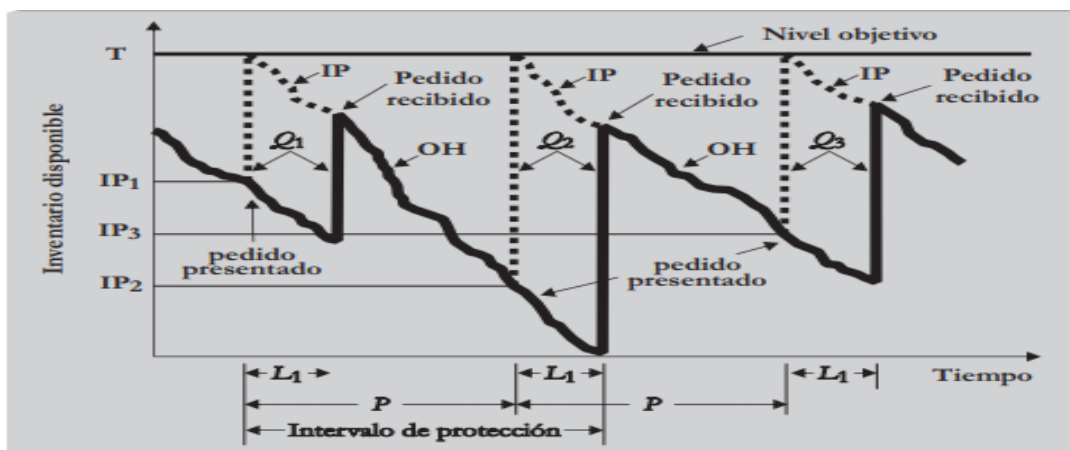


Figura N° 13: Gráfico del Sistema de Revisión Periódica

Fuente: Carro, R. y González D. (2013), Gestión de Stocks, Recuperado de http://nulan.mdp.edu.ar/1830/1/gestion_stock.pdf

En la figura N°13, se observa el nivel de inventario descrito por la pendiente en descenso. Se realizará el nuevo pedido en caso que el tiempo predeterminado (P) se haya desplazado luego de la última revisión, esto se realiza para reposicionar el inventario (IP) y pueda regresar al nivel óptimo (T) (vea la línea con trazos interrumpido en la figura N°9). El cálculo del tamaño de lote de la primera revisión (Q1), es la diferencia entre el nivel óptimo (T) y la posición de inventario en P1.

a) Elección del tiempo entre las revisiones (P)

Según Carro, R. y González D., 2013, pág. 19, sería conveniente para las organizaciones tener el tiempo entre revisiones (P) de manera constante. Comprendiendo que la demanda es variable, en ocasiones los pedidos pueden superar en volumen al EOQ y también en otras situaciones podrán ser menores. Aun así, se debe tener en promedio igual o equivalente al EOQ. En caso de utilizar otros modelos para el hallar el tamaño del lote, entonces P se hallará de la siguiente manera:

$$P = \frac{\text{Tamaño del lote}}{\text{Demanda anual (D)}}$$

b) Selección del nivel objetivo de inventario (T)

“En el sistema P, debemos desarrollar la distribución de la demanda para P+L periodos de tiempo. Entonces el nivel objetivo de inventario (T) deberá ser igual a la demanda esperada del intervalo de protección P+L periodos, más el inventario de seguridad necesario para contrarrestar cualquier incertidumbre en la demanda y tiempo de entrega.”

(Carro, R. y González D., 2013, pág. 19)

$$T = d (P + L) + (\text{inventario de seguridad})$$

Lote económico de la orden

La cantidad de orden económica (EOQ) se muestra en la figura N°14, es el número de unidades por orden de reposición que minimiza el costo total de ordenar y llevar el inventario asociado con la orden. Cuanto mayor sea la cantidad de la orden, mayor será el nivel de inventario. Sin embargo, cuanto mayor sea la cantidad de pedido, menos veces tendremos que hacer un pedido y menor será el costo de pedido resultante.

La fórmula para calcular el Lote Económico de Compra es la siguiente: Raíz Cuadrada de $\{(2 \times \text{Demanda Anual} \times \text{Costo de Ordenar}) / (\text{Costo Unitario} \times \text{Tasa de manejo del inventario})\}$.

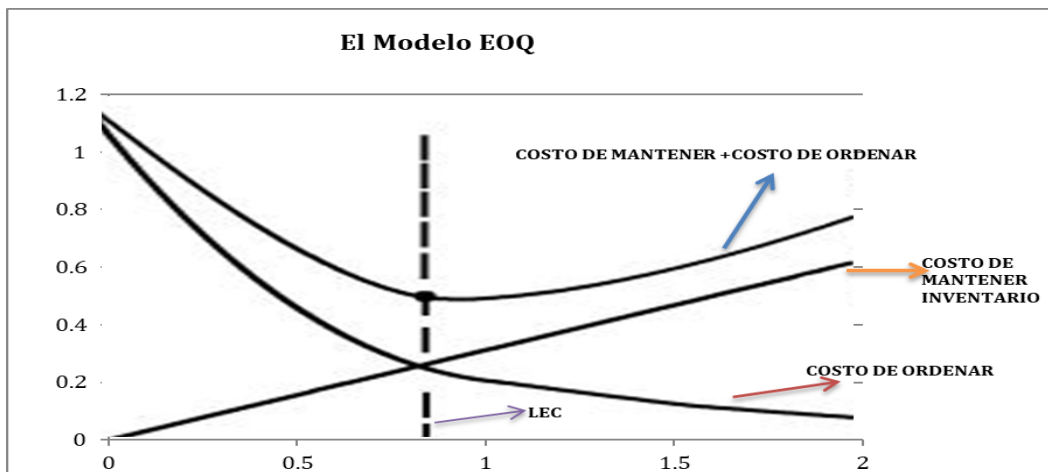


Figura N° 14: El Modelo EOQ

Fuente: Elaboración propia

Plan de abastecimiento

Según López (2015), para poder tener el adecuado abastecimiento de materiales tanto para la entrada y en situaciones en donde se cuente con servicios por terceros, se debe tener el enfoque de carácter sistemático llamado plan de abastecimiento.

Planificación del nivel de servicio

Consiste en determinar el nivel de servicio y rotación de inventario óptimos de cada ítem, el nivel de servicio de el ítem quiere decir conservar la determinada cantidad de inventario de dicho ítem para cumplir la demanda, así si hablamos de el alto nivel de servicio quiere decir que estamos incrementando la cantidad de inventario del ítem disponible para la venta, si por el contrario hablamos de disminuir el nivel de servicio entonces estamos

disminuyendo la cantidad de inventario del ítem disponible para la venta, si el error de pronóstico es considerable el nivel de servicio se verá afectado.

Los clientes esperan de los proveedores altos niveles de servicio, los cuales se traducen en forma práctica que cada vez que el cliente coloque un pedido al proveedor, este cumpla con el 100 % de lo requerido por aquél. Si eso no sucede, entonces el cliente se desalentará de continuar comprando al proveedor o puede suceder que el cliente retire su pedido al conocer que no será atendido completamente. En el cortísimo o en el mediano plazo esta situación se convertirá en ventas pérdidas para el proveedor, perderá negocios que pudo realizar, pero por la falta de previsión en la gestión del inventario, es por ello que tener el inventario en el momento que el cliente lo necesita es estratégico, porque si se cuenta con el inventario la venta se realiza, sino no habrá venta y no habrá por lo tanto utilidades.

Para completar el contexto de la situación arriba indicada es necesario agregar que cuando la empresa maneja el inventario implica que esta soportada en el pronóstico de la demanda previo, y cuando este no se maneja adecuadamente, como suele suceder en la mayoría de los casos, por ejemplo contar consigo el error del pronóstico alto como del 40%, se presenta consigo el fenómeno, por falta de sincronización entre la demanda del cliente por ciertos productos específicos y la disponibilidad del inventario de dichos productos por parte del proveedor, de tal manera que se cuenta con exceso de inventarios de ciertos productos del portafolio y a la misma vez tener ventas perdidas del resto de productos del mismo por no contar con disponibilidad del resto de productos por encontrarse en periodo de reposición.

Nivel de servicio óptimo y costo de la política de inventario

Para el determinado nivel de servicio existe los correspondiente costo de la política de inventario, el cuál es la suma del costo de mantener inventario más el costo de la venta perdida, y funciona de la siguiente manera: para un nivel de servicio del inventario bajo como de 50% se muestra en la figura N°15, corresponde el nivel menor o bajo del costo de mantener inventario y el valor más alto para el costo de la venta perdida, conforme vamos elevando el nivel de servicio del inventario el costo de mantener inventarios va subiendo y el costo de la venta perdida va bajando, y llegando a los máximos niveles de servicio del inventario, bordeando el 100%, el costo de mantener inventarios resulta siendo de mayor valor que el costo de la venta perdida.

Finalmente, el nivel de servicio óptimo para un ítem será aquel cuyo correspondiente costo de la política de inventario resulte en el valor mínimo de la suma de ambos costos

de todo el resto de niveles de servicio, es decir es la búsqueda, trueque o intercambio que resulte en el valor mínimo total de la suma de ambos costos.

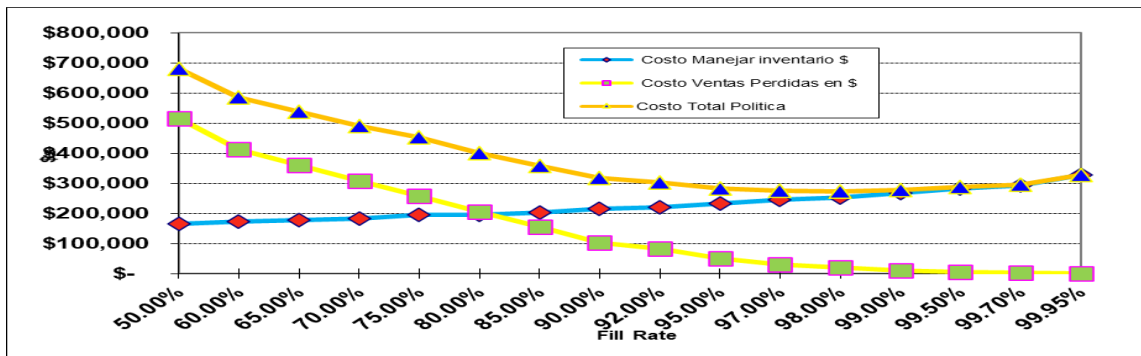


Figura N° 15: El Nivel de Servicio (Fill Rate) Optimo

Fuente: Elaboración propia

Control visual

Bajo este sistema, el inventario disponible en cada ubicación se inspecciona visualmente y se basa en el juicio del inspector, se puede realizar el pedido de reposición del artículo. Este sistema es común en pequeños puntos de venta y almacenes que carecen de la tecnología necesaria para admitir políticas de control de inventario automatizado.

La ventaja del control visual de inventario es su simplicidad. La mayoría de las empresas administran con control de inventario visual. La desventaja es la falta de confiabilidad si la fuerza laboral es indisciplinada y / o si las prácticas de limpieza no permiten buenas señales para los productos.

Se recomienda trasladar al personal de compras al almacén para que puedan ver el impacto de sus decisiones de compra en la locación de los productos, la productividad y la seguridad de las operaciones del almacén y puedan actuar en consecuencia.

Inventario de seguridad

“Inventario de seguridad complementa al inventario proveniente del lote compra con fines de reposición en caso haya déficit de los productos en el determinado plazo de entrega, este stock de seguridad puede llegar a cubrir dicho déficit.” (González, 2014, pág. 57).

A continuación, se muestra la forma de cálculo en la figura N.16.

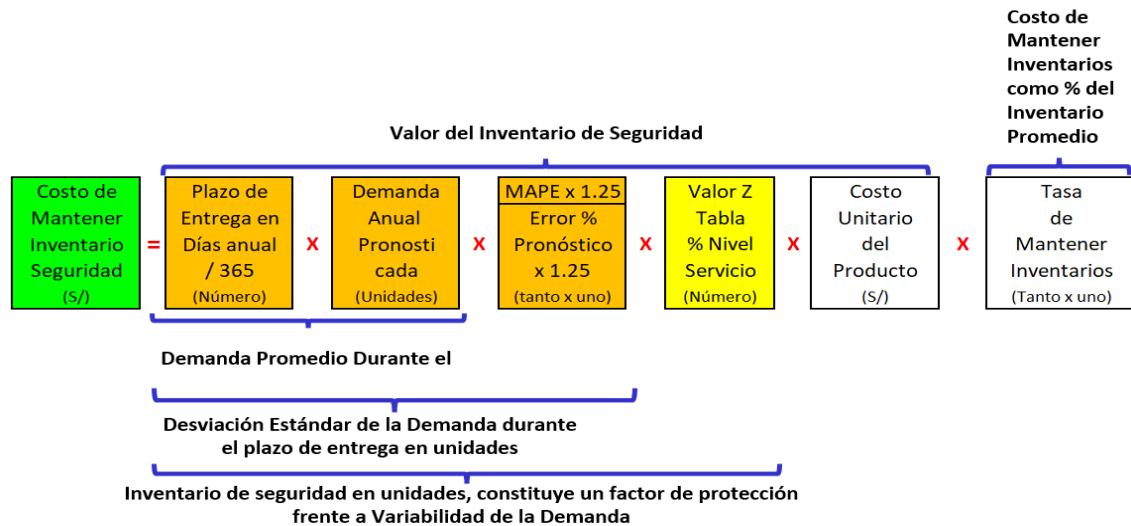


Figura N° 16: Descomposición del costo de mantener el inventario de seguridad

Fuente: Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

Plazo de entrega en días: es el tiempo total en que el producto se encuentra en plazo de entrega durante el periodo anual, es decir si el producto es comprado 1 vez por mes, entonces se comprara 12 veces por año, y si el plazo de entrega del proveedor es de 3 días, entonces el tiempo total en días en que el producto se encuentra en plazo de entrega durante el periodo anual sería de $12 \times 3 = 36$ días.

Demanda Anual pronosticada, es la previsión de la demanda estimada para un periodo anual en número de unidades físicas.

MAPE – (**Mean Absolute Percentage Error**) Por sus siglas en ingles es el error de pronóstico estimado sobre la base de la diferencia en valor absoluto entre el pronóstico y venta real, y finalmente dividido entre el pronóstico multiplicado por 100

Valor Z de tabla (% de nivel de servicio), es el valor tabla de Z que corresponda al porcentaje de nivel de servicio deseado, es decir si se desea un nivel de servicio de 98%, se busca el valor correspondiente de Z en la tabla y el valor que corresponda se coloca en la formula, así si se desea un nivel de servicio más cerca de 100% probablemente esto incremente un poco el inventario, pero el mínimo suficiente para cumplir con la demanda. Costo Unitario se refiere al precio de compra del producto que es fijado por el proveedor, el cual es comprado para abastecer el almacén y con eso poder cumplir con los pedidos de los clientes.

Tasa de Mantener Inventarios. Se refiere al costo de posesión de inventarios, está compuesto de las siguientes categorías de costos mostrados en la siguiente tabla N°06, los valores están indicados a manera de ilustración.

Tabla N°06: Categoría de Costos que componen la tasa de mantener inventarios

N°	Categoría de Costos	Costo Anual	% Valor Promedio de Inventarios
1	Costo de Oportunidad del Capital	2,600,000	26%
2	Obsolescencia	100,000	1%
3	Almacenaje & Manejo	500,000	5%
4	Seguros	100,000	1.0%
5	Impuestos	200,000	2%
6	Mermas/Perdidas/Robos	200,000	2%
	Tasa Manejo de Inventarios	3,700,000	37%
	Inventario Promedio Mensual al Año	10,000,000	

Fuente: Empresa Lavsa

Para calcular la tasa de mantener inventarios, se estima los valores anuales de cada uno de las categorías de costos mostrados y se dividen dichos valores entre el valor del inventario promedio mensual al año, el cual es estimado a partir de registrar el saldo valorizado del inventario al final de cada de mes del año, y dividido entre 12.

Resumiendo el concepto de inventario de seguridad, son las unidades del producto que se mantienen en inventario para afrontar cualquier fluctuación que incremente la demanda, con el propósito de mantener alto nivel de servicio y con la intención de no perder ninguna venta, si el inventario se agota antes que el proveedor entregue la mercadería, se eleva la posibilidad que ingrese la orden de cliente para la cual ya no tendría stock, es decir se produciría el “quiebre de stock” también se le denomina “agotamiento de stock”, el término en inglés también es muy difundido como “Stock Out”.

La tasa de mantener inventarios es multiplicada por el costo unitario y por el inventario de seguridad en unidades, que todo inventario pequeño o alto tiene el costo de mantenimiento implicado, el cual muchas veces no se toma en cuenta.

Inventario del lote de compra

“Inventario del lote de compra es el inventario usado para hacer frente a los pedidos de los clientes en situación normales, proviene del lote de compra con fines de reposición para cubrir la demanda promedio.” (González, 2014, pág. 57).

A continuación, se muestra la forma de cálculo del inventario del lote de compra, el valor del inventario del lote de compra y del costo de mantenerlo, en la siguiente figura.

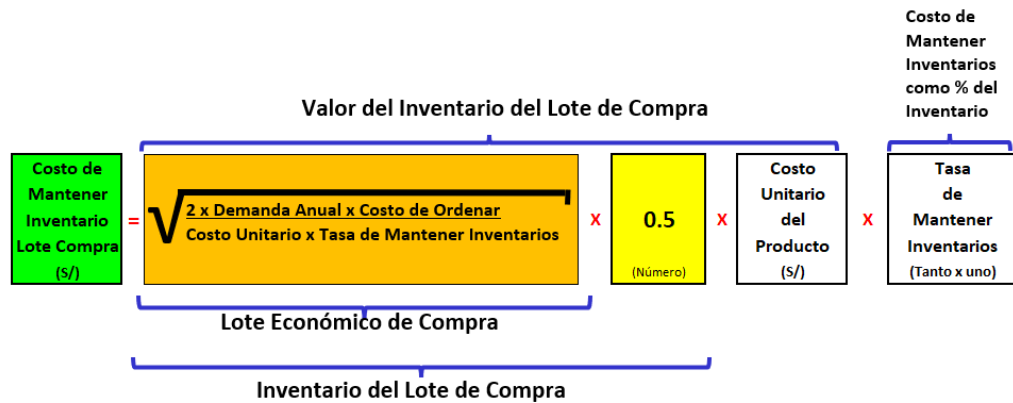


Figura N°17: Descomposición del costo de mantener el inventario del lote de compra

Fuente: Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

El inventario del lote de compra es la mitad de dicho lote compra, por eso se multiplica por 0.5, cuando se utiliza la fórmula del lote económico de compra se entiende que las estimaciones son óptimas, cuando el lote no es el económico entonces se entiende que existe brecha por mejorar, es decir si el lote de compra está por debajo del lote económico probablemente hay quiebres con mayor frecuencia y si el lote de compra está por encima del lote económico de compra entonces se entiende que hay exceso de inventario.

El inventario del lote de compra, es por lo tanto el inventario promedio, se multiplica por el costo unitario del producto y el resultado es el valor del inventario del lote de compra en unidades monetarias. A su vez este resultado parcial multiplicado por la tasa de mantener inventarios resulta en el costo de mantener el inventario del lote de compra.

Inventario en tránsito

Según Frazelle (2018), el inventario en tránsito es el inventario que circula desde el proveedor hacia el cliente, considerado el inicio desde que el cliente coloca el pedido al proveedor hasta que este lo entrega al producto. El cual es equivalente a la demanda durante el plazo de entrega anual, es decir el plazo total de entrega el cual se estima sumando todos los plazos de entrega de cada compra del producto por parte del cliente durante el año.

A continuación, se muestra la forma de cálculo en la figura N°18.

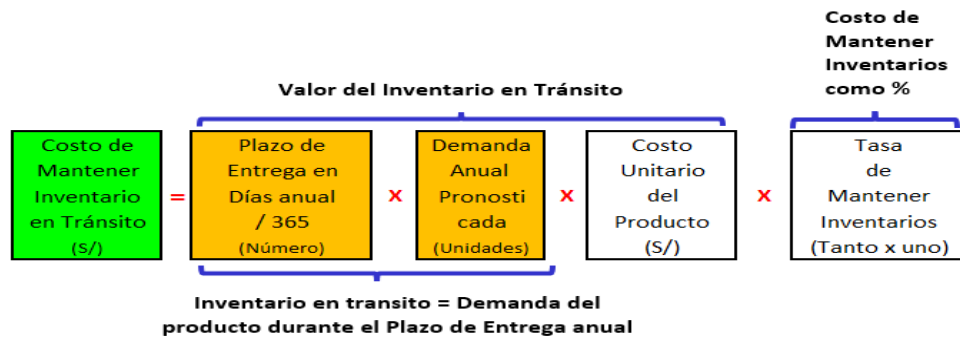


Figura N° 18: Descomposición del costo de mantener el inventario en tránsito

Fuente: Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

Modelo de Costo de Mantener Inventarios

Según Frazelle (2018), el costo de mantener inventarios es la suma del costo de mantener el inventario de seguridad más el costo de mantener el inventario del lote de compra más del costo de mantener el inventario en tránsito (es decir la suma de los tres últimos acápite). A continuación, se ha esquematizado un diagrama a manera de modelo de gestión de inventarios que se muestra en la figura N°19.

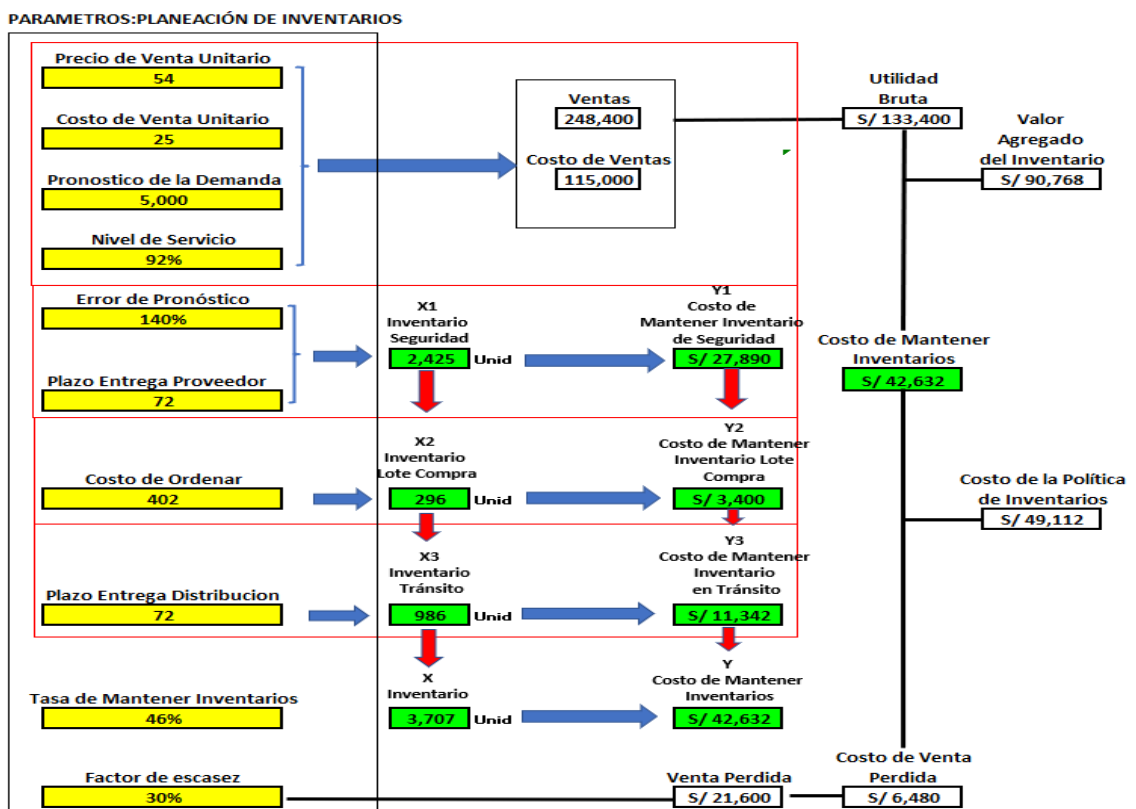


Figura Nª19: Modelo de Gestión de Inventarios a aplicar

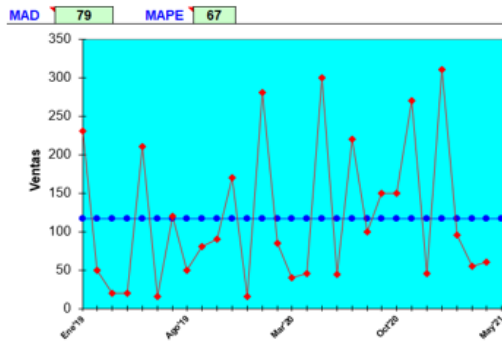
Fuente: Tomado de Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

Elaboración: Propia de las investigadoras, se precisó el modelo en los plazos del proveedor y el costo de mantener el inventario.

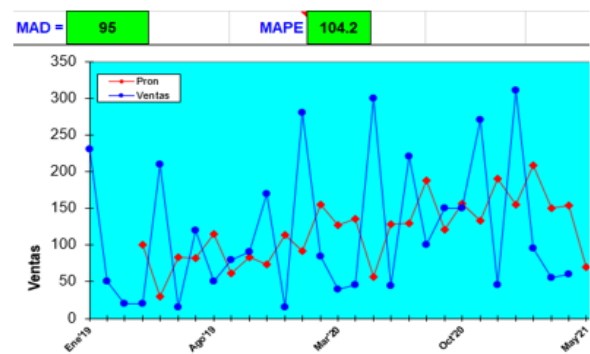
El modelo indicado tiene como partes centrales los tres elementos que contribuyen significativamente al costo de mantener inventarios: el costo de mantener el inventario de seguridad, el costo de mantener el inventario del lote de compra de reposición y el costo de mantener el inventario en tránsito. El valor de este modelo radica en una propuesta de relación cuantitativa de estos tres componentes junto con el de utilidad bruta, para mostrar que el objetivo central de reducir el costo de mantener inventario es el concepto de valor agregado del inventario, que resulta de la resta entre la utilidad bruta y el costo de mantener el inventario.

Cabe resaltar que las investigadoras identificaron que el modelo estaba completo, pero no indicaba el detalle de la forma de cálculo del costo de mantener el inventario, de manera que buscaron en la bibliografía dichas formulas con sus variantes para seleccionar aquella que coincidía en resultados con los datos que el autor presentaba en su modelo.

Modelos de Pronósticos Utilizados:



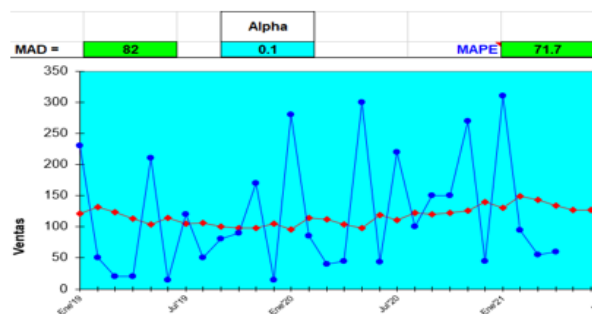
Promedio Simple



Promedio Móvil



Pronóstico con Regresión



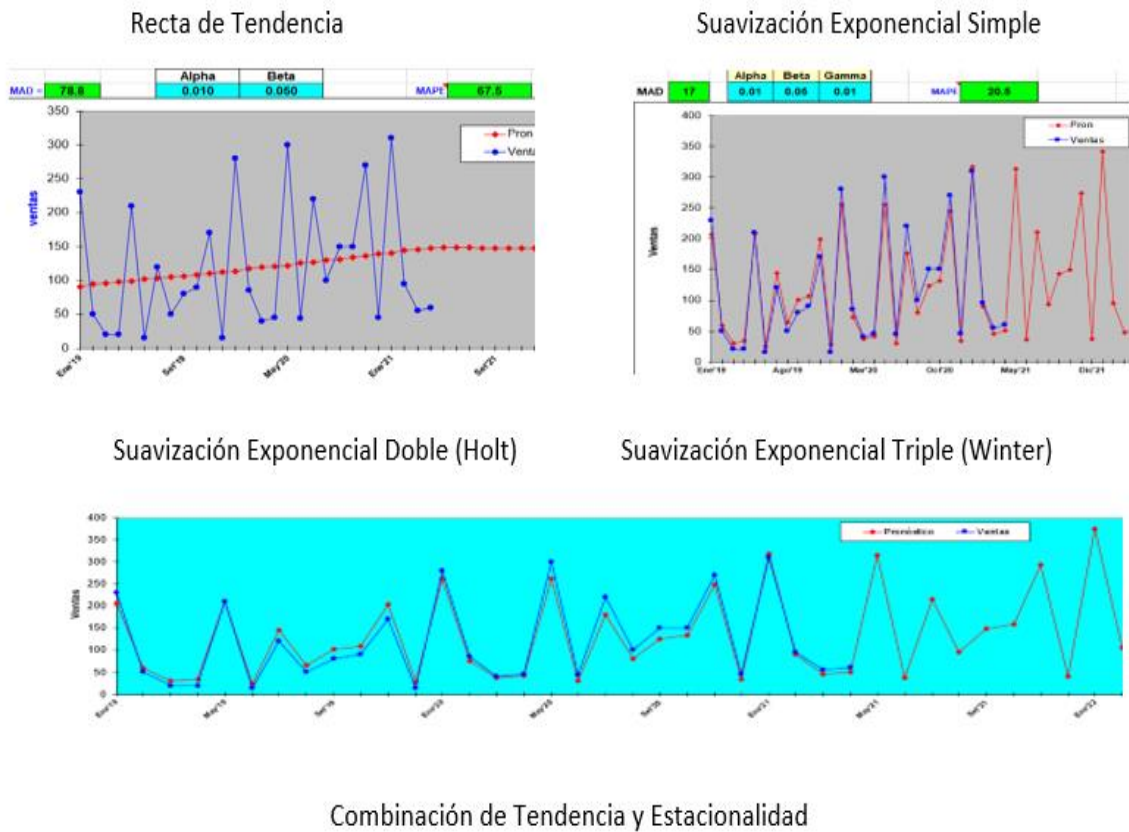


Figura N°20: Modelos de Pronósticos utilizados

Fuente: IBM SPSS Versión 26

2.4 Definición de términos básicos

- **Costo de venta perdida:** Según (Frazelle 2018) es el resultado de multiplicar la demanda actual, por el precio de venta unitario, por porcentaje de la demanda actual que no se ha podido cumplir efectivamente (por diversos motivos referidos a ineficiencia) y por el factor de escasez que es el porcentaje del precio de venta perdido cuando la demanda no se ha podido cumplir (pág. 42)
- **Costo de mantener inventario:** Según (Frazelle 2018) es el resultado de multiplicar el valor del inventario promedio por la tasa de mantener inventarios, representa el costo de poseer o conservar (mantener) inventarios en el almacén, está compuesto por el costo de oportunidad de capital inmovilizado en el inventario, los obsoletos, mermas, seguros contra robo o incendio, sistemas de seguridad para cuidar el inventario (agentes de seguridad, alarmas, cámaras), entre otros (pág. 42)

- Costo de ordenar: Según (Frazelle 2015) es el costo de generar la orden de compra, está compuesto de los gastos de la oficina de compras, el transporte, los costos de recibo y almacenaje, los costos de pagar proveedores (pag.46)
- Clasificación ABC: Según (Ballou 2004) señala que es un método de categorización de inventario que consiste en la división de los artículos en tres categorías A, B y C: Los artículos pertenecientes a la categoría A son más valiosos, mientras que los pertenecen a la categoría C son los menos valiosos.
- El costo de la política de inventarios: Según (Frazelle 2018) es el resultado de sumar el costo mantener inventarios más el costo de la venta perdida, también se define como el costo de tener inventarios más el costo de no tener inventarios, lo que permite definir la política (pág. 42).
- Gestión de compras: Según (Publishing, M 2017) Constituye un proceso complejo que requiere una serie de acciones y decisiones importantes. Conformado por diferentes fases básicas como: análisis de la demanda final, conversión de la demanda en requerimientos específicos, análisis de los stocks disponibles en la empresa, investigación de los proveedores, entre otros (pp.53-55)
- Logística: Según (Publishing, 2017), la logística es “el conjunto integrado de actividades que se ocupa de la gestión estratégica de los movimientos y almacenaje a que están sujetos los materiales, partes y productos terminados en su paso desde los proveedores iniciales hasta los consumidores finales” (pág. 25).
- Lead time: Según (Anaya 2011), es un término de uso frecuente en logística “con la finalidad de analizar el tiempo de rapidez en los diferentes procesos operativos de esta cadena” añade que “el lead time acumulado” comprende “los tiempos de reacción” desde que se compra hasta su distribución en el punto de venta” (p.29).
- Nivel de servicio: Según (Frazelle 2018) Es el concepto que determina la meta de desempeño para cada dimensión del servicio por ejemplo en la dimensión de la disponibilidad del inventario, la cual es la más usualmente referida (pág. 87).
- Política de control de inventarios: Según (Frazelle 2015) son las decisiones sobre la forma y el momento de realizar seguimiento al consumo del inventario y monitoreo para realizar las tareas necesarias que permitan formular pedidos de reposición del mismo (pag. 43)
- Rotación de inventario: Según (Murphy & Knemeyes 2015) Número de veces que un activo se utiliza o reemplaza por año (pag. 284)

- Stock: Según (Arenal, L 2020) se define como el conjunto de existencias almacenadas en la empresa hasta su uso o venta (p.09).
- Tiempo de reposición: Según (Vidal 2010) es el tiempo que desde el momento que se genera una orden de compra hasta el instante donde tienen los artículos listos para el cliente. Este factor es de fundamental importancia para tener un mejor control de inventario. (pag. 259).

2.5 Fundamentos teóricos que sustentan la hipótesis

A continuación, se muestra los siguientes fundamentos teóricos en la figura N.21

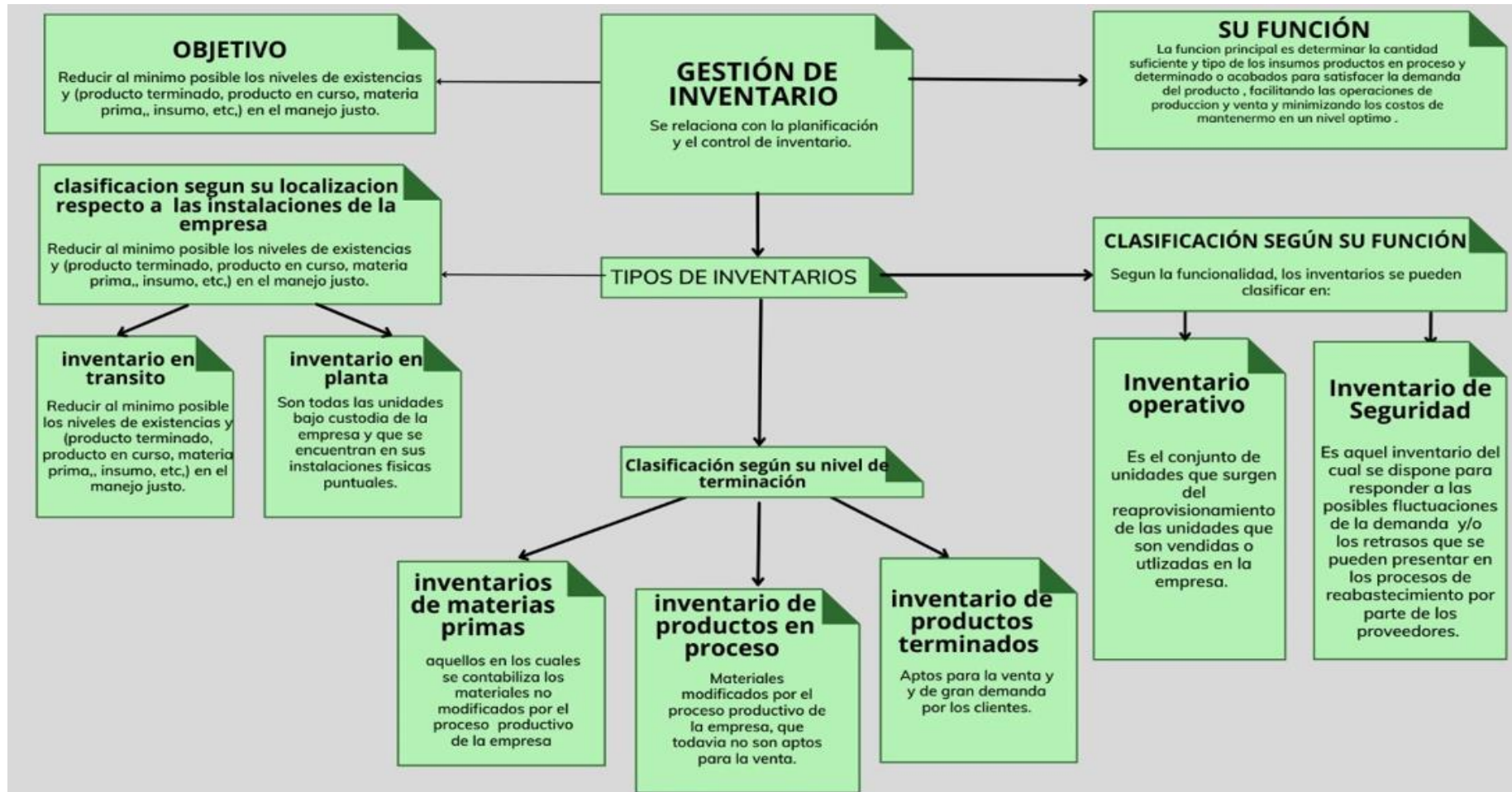


Figura N. 21: Fundamento teórico de la investigación

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: SISTEMAS DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

Si se aplica la Gestión de Inventarios, entonces se reduce el costo de mantener el inventario

3.2.1. Hipótesis secundarias

- a) Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad
- b) Si se aplica el modelo EOQ, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de del lote de compra
- c) Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad

3.2 Variables

La variable independiente es X: Inventario

Las sub variables independientes son:

X1: Modelos de Pronostico para planificación de demanda

X2: Gestión del Proceso de Compras y aplicación del modelo EOQ

X3: Programación de los Despachos para dinamizar el flujo físico de salida

La variable dependiente del estudio es Y: Costo de mantener inventario

Las subvariables dependientes son:

Y1: Costo de Mantener el Inventario de Seguridad

Y2: Costo de Mantener el Inventario del Lote de Compra

Y3: Costo de Mantener el Inventario en Transito

La relación entre las variables es directa: El incremento en el inventario (X) aumenta el costo de mantener inventario (Y)

CAPÍTULO IV: METODOLOGIA DE LA INVESTIGACIÓN

4.1 Enfoque, tipo y nivel de la investigación

Según su enfoque: Cuantitativo

Este tipo de investigación se centra principalmente en el tipo de objetivo y que sean susceptibles de poder cuantificarse del fenómeno ocurrido. (Valderrama, S 2002, pág. 169).

Con esta investigación se pretende medir cuantitativamente los indicadores que se vean relacionados con el exceso o faltante de inventario del área de almacén perteneciente a la empresa objeto de estudio, buscando las posibles causas del problema actual.

Según su tipo: Aplicada

Es aplicada porque busca mejorar la situación actual y para ello tiene que intervenir en la realidad para resolver el problema existente. (Supo, José 2013, archivo de video <http://controldelacalidad.com>, Control de la Calidad para la investigación Aplicada).

Esta investigación tiene la naturaleza de ser de tipo aplicada ya que manifiesta reducir el exceso de inventario.

Según su nivel: Investigación explicativa

En el estudio de tipo explicativa nos demuestra lo amplio que se pueden describir los conceptos y el poder establecer vínculos entre estos. Está orientada a absolver y sustentar los motivos o causas del acontecimiento tanto físico como social. Se interesa por revelar el fundamento y origen del cual se suscita un fenómeno específico, en qué circunstancias y la relación que pudiera haber entre sus variables. (Valderrama, S 2002, pág. 41).

Este proyecto de investigación pretende estudiar, analizar y comprobar el origen de los problemas que se suscitaron en el almacén de la empresa importaciones Lavsa S.A., cuáles son las condiciones de dichas causas, como afecta el servicio al cliente y las consecuencias que trae en los costos a la misma empresa.

4.2 Diseño de Investigación cuasi experimental

“Este tipo de diseños se caracterizan por un bajo nivel de control y, por tanto, baja validez interna y externa. El inconveniente de estos diseños es que el investigador no puede saber

con certeza, después de llevar a cabo la investigación, que los efectos producidos en la variable dependiente se deben exclusivamente a la variable independiente o tratamiento" (Buendía, L. 1998 pág. 95).

“En ciertas ocasiones, el emplear diseños cuasi experimentales pueden servir como estudios exploratorios, pero sus resultados deben observarse con precaución, de ellos no pueden sacarse conclusiones seguras”. (Hernández, R. 1998 pág. 136).

Para contrarrestar esta debilidad en la investigación se pretende para la fase del Pre-test recoger los datos de 5 productos los cuales son comprados a 3 proveedores y vendidos a 5 clientes en el transcurso del periodo de Enero a Octubre 2020 y en post test aplicar la teoría en la fase preparatoria de 2 meses (noviembre y diciembre 2020) y luego la aplicación de la teoría propiamente durante los siguientes 10 meses (enero a octubre 2021) para finalmente comparar los resultados del pre-test con el post test mes a mes, con los mismos 5 productos, 3 proveedores y 5 clientes.

4.3 Población y muestra

Población

“La población es el conjunto de unidades de las que desea obtener información sobre las que se va a generar conclusiones.” (Palella y Martins, 2009).

En esta presente investigación se puede definir como población a todos los materiales del catálogo de la empresa Importaciones Lavsa S.A. los cuales están dentro de la operación de comercialización ya que están designados a la venta para los clientes que requieran de estos productos comprendidos en el periodo 2020 y hasta octubre de 2021 y donde se refleja el fenómeno que es tema de estudio llamado exceso del inventario. Además, parte de la población serán todos los proveedores y todos los clientes.

Muestra

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

La base de la muestra serán los 5 productos que tienen la mayor cantidad de inventario previa selección de entre los productos del tipo A (mayor utilidad bruta que generan a la

empresa), para el experimento colaboraran 3 proveedores de los más importantes y los 5 clientes más importantes todos de Lima Metropolitana.

Se realizara la fase de preparación de la ejecución de la teoría, como parte del Post-test, que consistirá en definir el mejor sistema de pronóstico que reduzca el error de pronóstico el mejor método de compra que reduzca el costo de ordenar y el mejor método de distribución de los productos, por supuesto esto implicara la reunión con los proveedores y clientes por separados para contarles el experimento de comprar y vender los artículos de la muestra los cuales serán sometidos a el proceso de planeamiento de demanda, proceso de compra y proceso de distribución de manera que se midan los resultados y luego se pueda aplicar la estadística para evaluar su grado de validez.

Tabla N° 07: Población y muestras Pre y Post Test

Variable Dependiente	Indicador	Población Pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post
Inventario de Seguridad	Costo de Mantener Inventario de Seguridad	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2020)	5 productos principales del tipo A o B, (Ene-Oct2020)	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2021)	Los 5 mismos productos de la muestra pre (Ene-Oct2021)
Inventario del lote de compra	Costo de Mantener Inventario del lote de compra	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2020)	5 productos principales del tipo A o B, (Ene-Oct2020)	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2021)	Los 5 mismos productos de la muestra pre (Ene-Oct2021),
Inventario en Transito	Costo de Mantener Inventario en transito	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2020)	5 productos principales del tipo A o B, (Ene-Oct2020)	Todos los 1,862 productos (Ene-Oct2021)	Los 5 mismos productos de la muestra pre (Ene-Oct2021)

Fuente: Empresa LAVSA

En la Tabla Nro. 07 se indica que la muestra es de 5 productos, porque se va a realizar el experimento que consiste en que se realizar la planificación, la compra y la distribución de dichos productos durante 10 meses, mientras se medirán los indicadores señalados en la tabla durante dicho periodo, el propósito es evidenciar el resultado de la aplicación de la teoría en dichos productos, no pueden ser más productos porque implicaría mucho más recursos y tiempo, en el experimento se espera probar el impacto de la propuesta de solución al problema.

Tabla N° 8: Pareto de productos

CODIGO	meses	DESCRIPCION	Unid	ABC	ROTAC	Meta_Rot	Meta_Cinv	Exc_Cinv
COF0030	11	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	PZA	A	0.4	9.00	990.5	20,195.12
CIPO003	12	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	UND	A	0.2	9.00	368.0	20,158.61
COF0036	10	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	PZA	A	0.4	9.00	887.1	17,594.80
GRF0407	11	*LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA G000V000	PZA	A	0.2	9.00	222.5	10,377.98
ACM0077	12	*ACCESORIOS INTERNOS WC STANDAR MASE152	PZA	A	0.4	9.00	384.5	8,966.67
ACM80704	11	*CINTA TEFLON PARA GAS 1/2x0.120x10MT. MASE167	PZA	B	0.4	9.00	391.4	7,490.54
CIPO004	11	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	UND	A	0.3	9.00	242.9	7,365.63
CEO0031	12	DESAGUE CANASTILLA 4" ACERO INOX "CEO" (9330) 50UNDSxCAJA	PZA	A	0.4	9.00	371.2	7,318.98
ACM0066	12	*TUBO ABASTO TRENZ. ALUM. REF. PVC 1/2x7/8(Pi)x40 M-H MAST515R	PZA	A	2.0	9.00	2,084.6	7,307.91
CIPO008	10	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 2" - 400 LBS(Caja x 4)	UND	A	0.4	9.00	344.7	7,213.43
COF0059	11	PERA DE DESCARGA TRASPARENTE (P-B6025T)	PZA	B	0.4	9.00	295.1	6,414.63
PLA0001	11	MALLA PLASTICA NACIONAL VERDE 0.90 x 30m S/M	RLL	B	1.3	9.00	987.6	5,909.40
ACM0063	12	*TUBO ABASTO TRENZ. ALUM. REF. PVC 1/2x1/2x40 M-H MAST503R	PZA	A	3.0	9.00	2,734.3	5,445.96
ACM1480	12	*JGO. ACCESORIOS P/TANQUE BAJO BASICO MASE174	PZA	A	2.5	9.00	1,947.2	5,007.09
MST0006	11	ANILLO DE CERA SIN GUIA (caja de 42 pzas) MASTER	PZA	A	0.9	9.00	587.8	5,001.53
CIPO093	12	VALV.CH.SWING AS.ESP.NEOPR 250 LBS CIM80A-1/2"(Caja x 50)	UND	A	0.7	9.00	426.0	4,805.73
ACM1436	11	*CINTA TEFLON 1/2x10MTS. PREMIUM METUSA MASE176	PZA	A	1.6	9.00	928.3	4,353.72
CIPO111	12	VALV.ESFERICA JARDIN CROMA 150 LBS CIM34 -1/2"(Caja x 25)	UND	A	0.8	9.00	398.4	4,345.73
VIT0001	11	VALVULA ESF. CIMRED 6AL P/T 200 Lbs -1/2"(Caja x50)	PZA	A	0.2	9.00	77.2	4,211.95
CIPO094	11	VALV.CH.SWING AS.ESP.NEOPR 250 LBS CIM80A-3/4"(Caja x 25)	UND	A	1.1	9.00	526.1	3,859.95

Fuente: Base de Datos de la empresa

Arriba se muestra la Tabla Nro. 08 Pareto de producto, en la última columna se puede observar el exceso de inventario que tienen los productos más importantes de LAVSA, porque son los que más utilidad bruta generan, y cuya rotación de inventario ha sido comparada con la rotación de inventario de 9, promedio del sector, y que es notorio que la rotación de dichos apenas superan la unidad, incluso varios tienen rotación menos de 1, esto implica una inmovilización de capital, costos de mantener inventarios, costos de almacenaje, obsolescencia, desorden entre otros.

4.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

4.4.1 Técnicas e instrumentos

Tabla N° 09: Técnicas a emplear

Variable Y: Cuantitativa	Técnicas a emplear	Instrumento a utilizar	Validez	Confiability
Inventario de seguridad	Análisis documental	Registro de contenido de documento en sistema de la empresa	La misma empresa	La misma empresa
Inventario de lote de compra	Análisis documental	Registro de contenido de documento en sistema de la empresa	La misma empresa	La misma empresa

Inventario en tránsito	Análisis documental	Registro de contenido de documento en sistema de la empresa	La misma empresa	La misma empresa
------------------------	---------------------	---	------------------	------------------

Elaboración propia

La validez esta proporcionada por la empresa, dado que la información es utilizada para la toma de decisiones, tienen el sistema de datos que registra todas las observaciones de la realidad en lo concerniente al flujo del inventario, no solo para tratar de tomar buenas decisiones sino también para que sirva como elemento de control interno.

4.4.2 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

a) Técnicas

- **Análisis documental:** En esta técnica nos referimos que se debe recopilar información a través de medios secundarios como los libros o revistas, medios de comunicación como los periódicos y también información referente a las bases de datos de la empresa de estudio (Importaciones Lavsa S.A.) empleando así material impreso y virtual para fortalecer con antecedentes de sumo interés para las variables de análisis, estudiaremos estos antecedentes con el fin de poder hacer el análisis del área de almacén.

El realizar el adecuado análisis documental nos proporcionará la identificación y localización de cualquier documentación y su respectivo contenido. Por lo que, realizar el análisis documental será el objetivo que esté debidamente normalizado.

4.4.3 Procedimientos para la recolección de datos

- Se recopilará datos del software de Kardex empleado para el área de almacén.
- Se decidirá qué información será clave para los productos que se utilizará a modo de muestra.
- Se estudiará los datos obtenidos del ingreso y salida del área de almacén

4.5 Técnicas de procesamiento y análisis de información

Tabla N°10: Técnica de procesamiento

Variable	Indicador	Escala Medición	Estadísticos Descriptivos	Análisis Inferencial
Costo de mantener Inventario de seguridad	Costo de Mantener el Inventario de Seguridad	Escala de razón	Tendencia central (Media aritmética) Dispersión (desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o pareadas
Costo de Inventario del lote de compra	Costo de Mantener el Inventario del lote de compra	Escala de razón	Tendencia central (Media aritmética) Dispersión (desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o pareadas
Costo de Inventario en tránsito	Costo de Mantener el Inventario en tránsito	Escala de razón	Tendencia central (Media aritmética) Dispersión (desviación estándar)	Prueba paramétrica T-student de muestras relacionadas o pareadas

Elaboración propia

Se ha realizado pruebas de normalidad y pruebas de contrastación de las hipótesis, por cada producto, es decir son 5 productos y por cada unidad se han generado valores de los indicadores de las variables durante los 10 primeros meses del 2020 y durante los 10 primeros del 2021, a fin que sean comparados para determinar la aplicación de la teoría ha podido tener el resultado estadísticamente significativo.

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1. Presentación de resultados

Generalidades

La empresa de estudio de ferretería cuenta en el almacén con 10 trabajadores, 4 trabajadores en la recepción, la misión es fortalecerse y lograr ser una empresa líder en la distribución del rubro ferretero con la finalidad de proveer y satisfacer al usuario, evitando deficiencias.

Misión

Atender productos con eficiencia a los usuarios cumpliendo un acuerdo con ética y claridad continuamente ofreciendo productos de excelente calidad, manteniendo un costo adecuado para complacer a los clientes con sus necesidades.

Visión

Ser pioneros en el rubro ferretero, llegando a ser una referencia en el sector de la construcción, considerando a los trabajadores, el medio ambiente y a la sociedad.

Valores

Salud y Seguridad industrial: Nos responsabilizamos por la salud y la seguridad industrial tomando las acciones y decisiones debidas.

Calidad y excelencia: Somos una empresa enfocada por brindar calidad y mantener estándares en los procesos.

Innovación: Finalmente trabajamos para brindar a los usuarios productos innovados que cubran las necesidades con la alta gama de innovación.

Tabla N° 11: ABC Productos de Ferretería según Utilidades Brutas

N°	CODIGO	Articulo	UtilbrutaTot	Porc	Porc_Acu	ABCPROD
1	JIM0002	RADAR AUTOMATICO P/ AGUA (ST-65AB) - TAIWAN S/M	54,277.72	3%	3%	A
2	VAF1038	LLAVE JARDIN BRONCE "FIRELLI" M/AMARILLO 1/2"	46,492.89	2%	5%	A
3	VAF1040	VALVULA ESFERICA DE BRONCE "FIRELLI" M/AMARILLO 1/2"	37,073.73	2%	7%	A
4	VAF0115	CINTA TEFLON FIRELLI 1" x 0.10mm x 12mts x 0.20g/cm3	34,504.50	2%	9%	A
5	ALA0014	ALAMBRE DE PUAS GALV. (7.5kg x rollo)"CAMPELINO" x 200mts	33,151.14	2%	10%	A
6	AGC0058	CLAVO G. P/CALAMINA CABEZA C/ARAND 2 1/2" X BWG 9 KG (25)	31,869.06	2%	12%	A
7	JIM3672	CONTROL AUTOMATICO P/ AGUA HT-M15-2 3X0.5MM2 X 3MT PVC CABLE	29,510.25	1%	14%	A
8	HAL0218	BALANZA ROMANITA MARCA PESCADITO 100 KG	28,500.82	1%	15%	A
9	BUF0043	SOGA DE SISAL -1" (25mm)	24,233.32	1%	16%	A
10	ADE0002	FORMADOR EMPAQUETADURAS 3-H (Cja.x 24unid.) "ADEX"	23,119.21	1%	17%	A
11	BUF0032	SOGA DE SISAL -1/4" (6mm)	20,997.50	1%	18%	A
12	CAB0040	CABLE DE ACERO 3/8" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	20,706.27	1%	19%	A
13	USA0049	CINTA TEFLON SHURTAPE ROJO 19mm x 0.075mm x 10yds 3/4" (cja x100)	20,134.34	1%	20%	A
14	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	20,023.29	1%	22%	A
15	VAF1035	CODO DE BRONCE DE 1/2" FIRELLI	18,834.60	1%	22%	A
16	CIP0111	VALV.ESFERICA JARDIN CROMA 150 LBS CIM34 -1/2"(Caja x 25)	17,260.96	1%	23%	A
17	ALA0005	ALAMBRE GALVANIZADO CHINO N° 16 S/M (50kg o 25kg)	16,670.90	1%	24%	A
18	HAR0003	PLANC. D/EMPASTAR ACERO INOX. M/J "HAROMAC" 280 MM Cjx30	16,446.17	1%	25%	A
19	CIP0093	VALV.CH.SWING AS.ESP.NEOPR 250 LBS CIM80A-1/2"(Caja x 50)	16,207.67	1%	26%	A
20	BUF0022	SOGUILLA (3 CABOS) ROLLO x 1.00 KG. aprox.	15,998.47	1%	27%	A
21	CAB0018	CABLE ACERO REVESTIDO PVC 4.0-5.0MM x 200 mts - TRANSP.S/M	15,447.16	1%	27%	A
22	CAB0056	CABLE DE ACERO 1/4" RLL x 200 MTS A/ACERO 7 x 19 S/M	14,666.56	1%	28%	A
23	NIC0031	GRAMPAS GALV. P/CABLES "B" CHIN. 5mm 3/16" (2500 PZAS. * SACO)	13,510.81	1%	29%	A
24	CIP0261	*VALVULA FLOTADORA BR. C/BOYA PVC 274A - 3" ESSETI	13,394.63	1%	30%	A
25	AGC0057	CLAVO G. P/CALAMINA CABEZA REDON 2 1/2" X BWG 9 (25) KG	13,125.80	1%	30%	A
26	ADE0004	FORMADOR EMPAQUETADURAS N°2 (Cja.x 24unid.) "ADEX"	12,719.52	1%	31%	A
27	CIP0094	VALV.CH.SWING AS.ESP.NEOPR 250 LBS CIM80A-3/4"(Caja x 25)	12,536.48	1%	31%	A
28	ITA0141	VALV. REDUCTORA DE PRESION (143) 1.1/2"	12,438.12	1%	32%	A
29	VAF1045	VALVULA ESFERICA DE BRONCE "FIRELLI" M/AMARILLO 2"	11,942.00	1%	33%	A
30	AGC0055	GRAMPAS GALV P/ALAMBRES DE PUAS 1"x8" (25kg) CAJA	11,917.79	1%	33%	A
31	ITA0151	FILTRO OBLICUO P/RETENC.DE IMPURESAS ITAP (192) 1 1/2"	11,870.09	1%	34%	A

Fuente: BBDD de la Empresa

Según los datos mostrados en la tabla N°11; registrados y analizados en el año 2020 y hasta octubre de 2021, notamos que la empresa cuenta con más de 1,953 productos. Con estos datos hemos realizado el diagrama de Pareto a las utilidades brutas de los productos en estudio, obteniendo tres clases: 243 productos en la clase A (80%), 363 productos en la clase B (15%) y 1,347 productos en la clase C (5%) con un total de S/ 1'974,593.

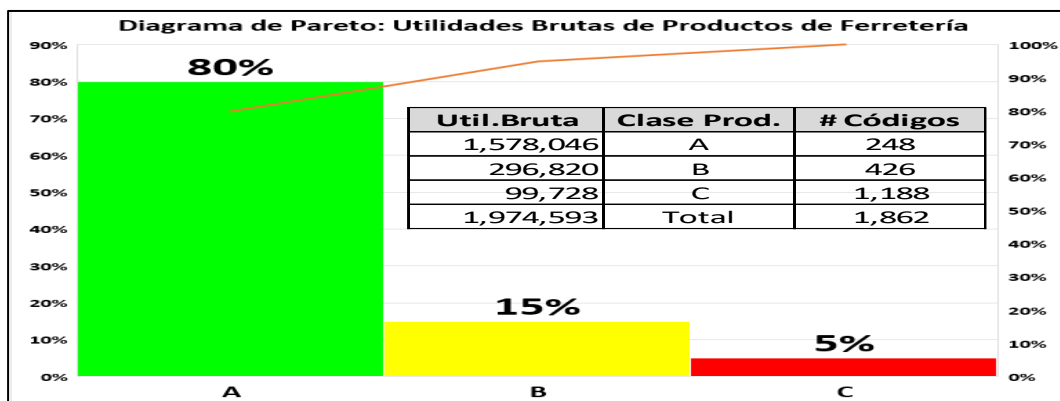


Figura N° 22: Diagrama de Pareto aplicado a las utilidades brutas

Fuente: Elaboración propia.

Se contempla en la figura N°22, líneas arriba, como se precisó la cantidad de utilidad bruta alcanzado en el periodo 2020 por cada clase. Los pasos a seguir en el proceso de adquisición de productos se distinguen en el procedimiento administrativo y operativo.

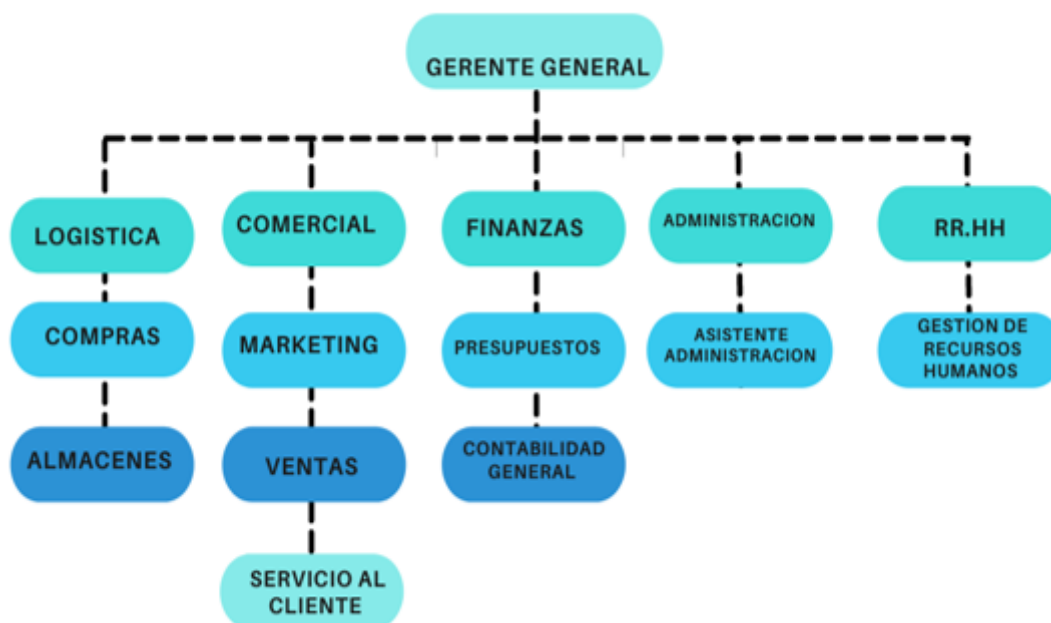


Figura N° 23: Organigrama de la empresa

Fuente: Elaboración propia

En la actualidad en la empresa interviene el área de logística para el proceso de compras y abastecimiento, además implica Compras, el cual esta detallado en la figura N°23.

En la figura N°24, el flujo grama se observa las tareas ejecutadas para la adquisición de materiales Nacionales; inicia en el área del comprador en el que requiere el pedido, en seguida este requerimiento llega al área de almacén, quien es el responsable de verificar si cumple con stock solicitado, si no tiene los productos solicitados, el área de compras genera la cotización, en seguida procede a ser revisada por el jefe quien brinda el visto bueno para seguir con el requerimiento de compra, después comienza el despacho del proveedor, llega al almacén dichos productos, el jefe de almacén verifica la guía con la orden de compra, dando conformidad con lo entregado por el proveedor, los materiales se trasladan a la zona correspondiente de cada producto, el área de compras da conformidad a la factura emitida por parte del proveedor y traslada esta factura al área de contabilidad para que se genere el pago respectivo.

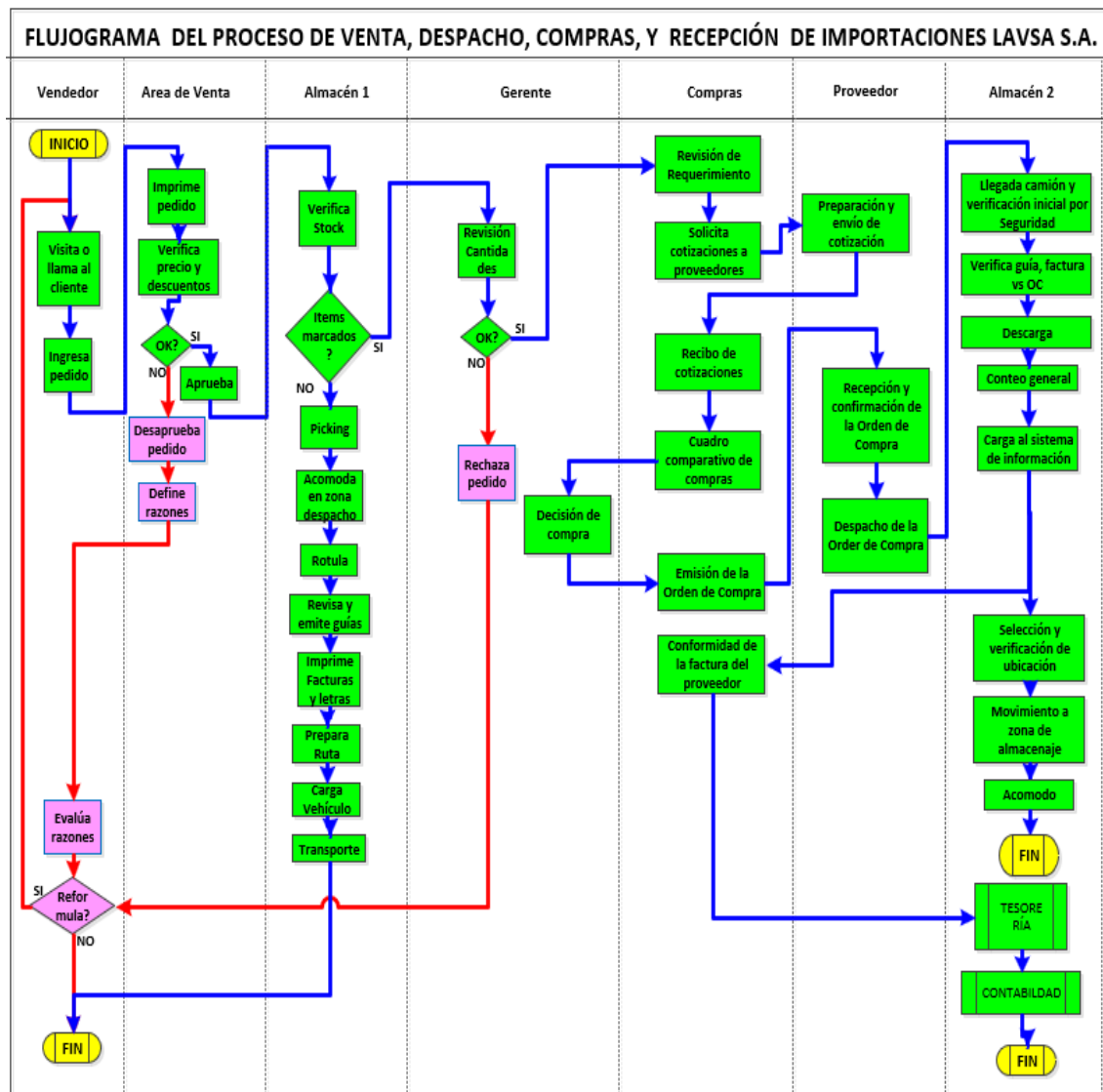


Figura N° 24: Diagrama de flujo del proceso de compra

Fuente: Elaboración propia.

Descripción de almacén

En la actualidad la empresa cuenta con 850.59 m² donde se encuentra el área de almacén

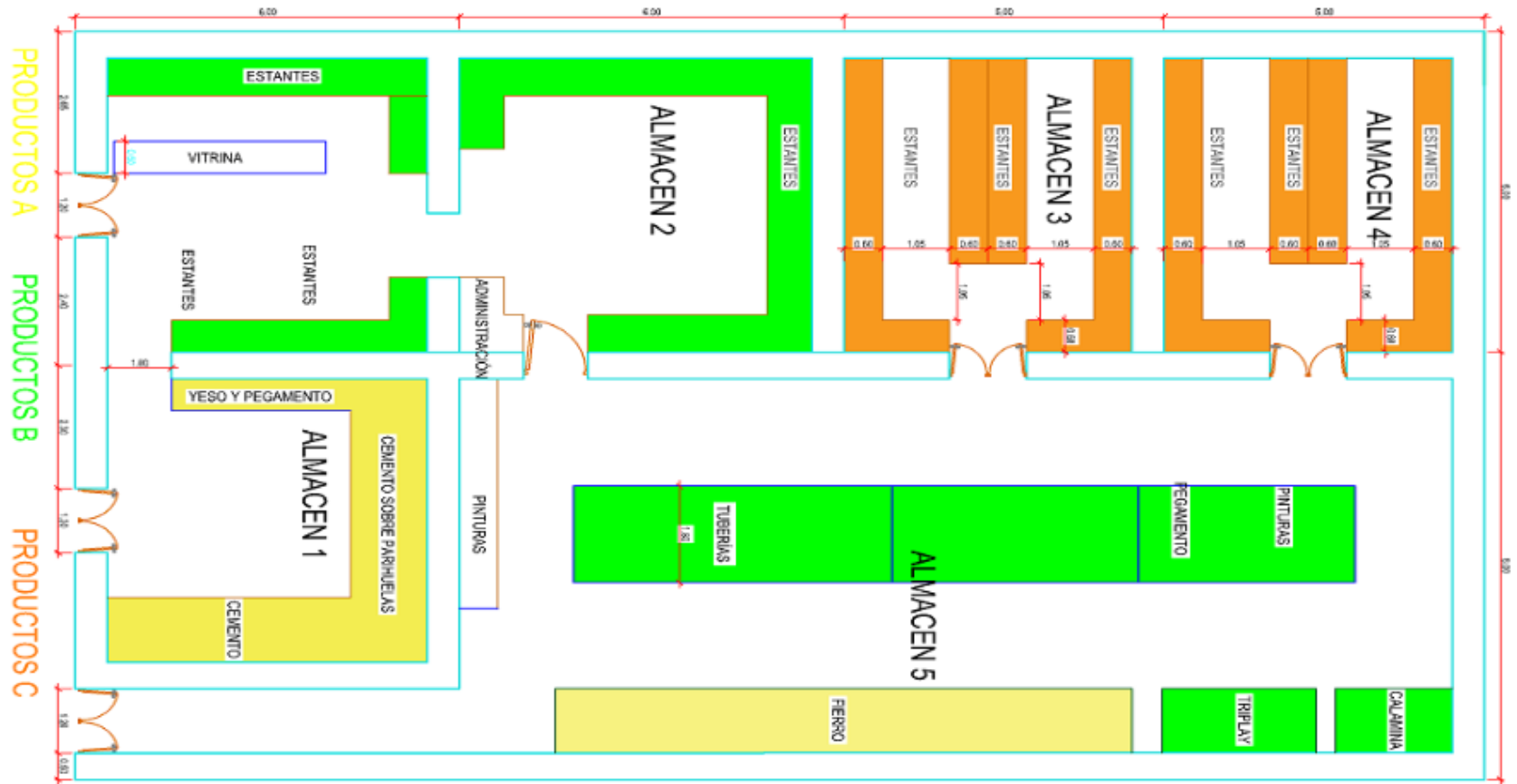


Figura N° 25: Layout de la distribuidora de productos de ferretería

Fuente: Empresa Distribuidora de productos de Ferretería

En la figura Nro. 25, el layout del almacén se ha zonificado en 5 partes, debido a la diversidad de los productos, el layout refleja la disposición que privilegia el flujo de los productos sin embargo el exceso de inventarios dificulta el correcto control del inventario, desgaste de materiales ocasionando riesgos en el almacén.

Objetivo específico 01:

Aplicar gestión de inventarios para reducir el costo de mantener el inventario de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.

Situación antes (Pre Test)

Mediante la reunión con el dueño de la compañía de ferretería indico que la ejecución de la demanda solo se efectúa el promedio simple de la demanda histórica, también esto fue verificado porque se encontró que evidenciaron el uso del promedio simple de la demanda histórica como modelo de pronóstico y planificación, entonces mediante los registros se compra de acuerdo al requerimiento del cliente o cuando el proveedor fija cuotas mensuales otorgando más descuentos a cambio de realizar la orden de compra, de acuerdo a lo que el cliente solicite se verifica el stock.

Cómo el objetivo específico número 01 es reducir el inventario de seguridad de la empresa de Ferretería, para medir dicho logro se planteó como indicador el nivel del inventario de seguridad como señal de mejora de la eficiencia en la planificación lográndose el siguiente resultado en la medición Pre-Test, el cual abarca el periodo Enero 2020 – Octubre 2020, del cual se obtuvo el promedio para cada ítem de la muestra, mediante la tabla N°12 se observa a continuación:

Tabla N° 12: Resultado Pre-Test Planificación Demanda, X1: Inventario de Seguridad

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test
		INDICADOR	X1: Inventario de Seguridad
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Unid
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	347
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	978
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	354
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	64
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	285

Fuente: BBDD del Sistema de Información de la Empresa

El resultado logrado en el 1er objetivo es, minimizar el inventario de seguridad, contribuye a reducir la magnitud de la variable dependiente que es el costo de mantener

el inventario de seguridad, que como veremos más adelante se ha reducido significativamente en cada ítem de la muestra.

Muestra antes (Pre-Test)

En los registros de la empresa se ha estimado el costo de mantener el inventario, de cada ítem que forma parte de la muestra en forma mensual, periodo Enero 2020 – Octubre 2020, del cual se ha sacado un promedio representativo de dicho periodo como se contempla en la siguiente tabla N°13.

Tabla N° 13: Resultado Pre-Test, Y1: Costo Mantener el Inventario de Seguridad

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad S/
		INDICADOR	
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	664
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	178
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	679
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	377
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	139

Fuente: BBDD del Sistema de Información de la Empresa

Aplicación de la teoría

Para realizar la mejora en el plan de abastecimiento de los productos en estudio se aplicó los métodos de la ingeniería, dentro de las cuales se encuentra el pronóstico de demanda con 7 modelos (Promedio Simple, Promedio Móvil, Suavización Exponencial Simple, Suavización Exponencial Doble (Holt), Suavización Exponencial Triple (Winter), Proyección de Tendencia y la combinación de Proyección de Tendencia con Estacionalidad), donde se tomó en cuenta ventas histórica de los productos y se seleccionó aquellos modelos que tuvieron el mínimo error de pronóstico.

En la figura N°26, Se observa la secuencia de actividades del modelo para la aplicación del pronóstico de planificación de la demanda, con la secuencia para realizar las pautas para la mejora del costo de inventario de seguridad.

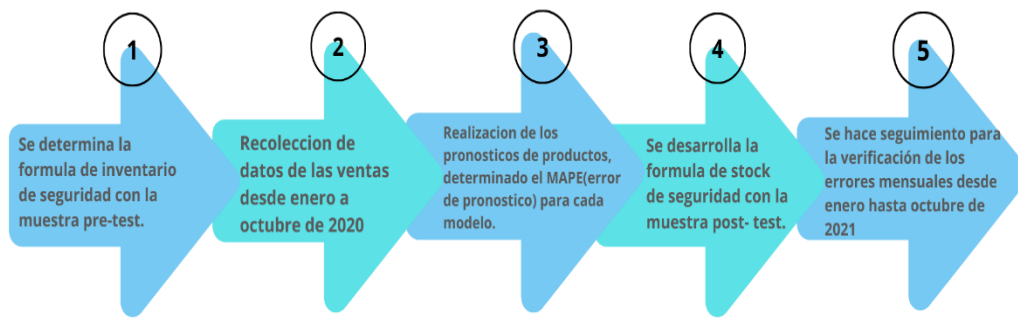


Figura N° 26: Los pasos para la mejora del costo de inventario de seguridad.

Fuente: Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Se establece la fórmula del costo de mantener el inventario de seguridad con la muestra pre-test como se visualiza en la figura N°27:

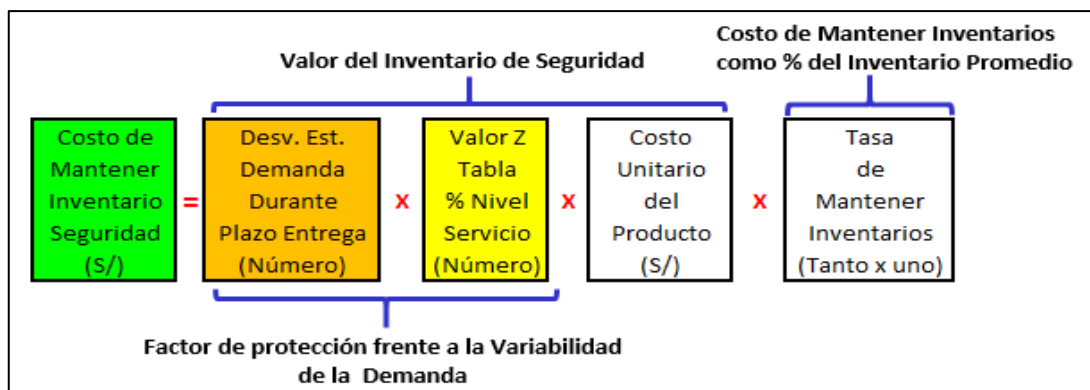


Figura N° 27: Fórmula del costo de mantener el inventario de seguridad.

Fuente: Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

Para poder analizar y comprender la fórmula a aplicar se requiere descomponer la desviación estándar de la demanda mediante el plazo de entrega en tres componentes: a) El plazo de entrega del proveedor en días durante el año, dividido entre 365 (la fracción del año en el que el producto se encuentra en plazo de entrega), b) la demanda anual pronosticada de cada producto y c) el error de pronóstico multiplicado por el factor 1.25. Cabe destacar que dicho error de pronóstico será el menor posible del conjunto de modelos de pronóstico ensayados para cada uno de los cinco productos de la muestra. La descomposición indicada se visualiza en la figura N°28.

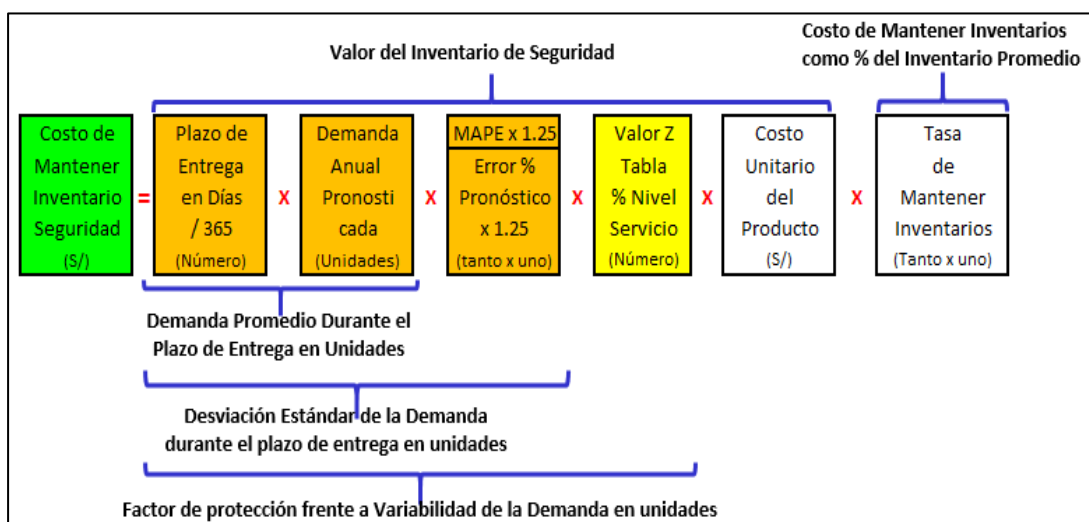


Figura N° 28: Descomposición de fórmula del costo de mantener el inventario de seguridad

Fuente: Edward Frazelle, Supply Chain Strategy

Pasos 2 y 3: A continuación, se recolectaron los datos de ventas de los 5 ítems seleccionados en la muestra y se aplicaron 7 modelos de pronósticos: Promedio Simple, Promedio Móvil, Proyección de Tendencia, Suavización Exponencial, el Modelo de Holt, Proyección de Tendencia combinado con factor estacional y el Modelo de Winter, mostrando a continuación en la tabla N°14:

Tabla N° 14: Resultados según modelos de pronósticos

N°	PRODUCTO	MÉTODOS DE PRONÓSTICOS						
		Simple	Movil	Tend.	Exp.	Holt	T.estac.	Winter
1	COF0030 TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	38	47	39	41	39.3	8	8
	% Unidades del producto COF0030	65%	104%	66.7%	71.4%	67.2%	19%	20.2%
2	CIP0003 V. ESF. PASO TOTAL CIM14-1/2'- 400LBS(Cajax40)	260	361	258	272	259.9	41	42
	% Unidades del producto CIP0003	53%	82%	51.0%	55.0%	51.3%	10%	10.5%
3	COF0036 TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	83	110	88	93	88.5	9	10
	% Unidades del producto COF0036	70%	94%	67.7%	74.4%	68.4%	9.6%	9.7%
4	GRF0407 LLAVE P/LAVAD PARED C/ PICO VALLARTA GR00V000	6	8	6	6	5.6	1	1
	% Unidades del producto GRF0407	54%	84%	50.6%	57.5%	51.1%	7.5%	7.0%
5	CIP0004 VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	87	114	88	93	88.3	11	12
	% Unidades del producto CIP0004	68%	116%	66.3%	70.1%	66.7%	11%	11.7%

Fuente: Importaciones LAVSA
Elaboración Propia

Cabe destacar que para el pre test se ha utilizado el promedio simple como modelo de pronóstico, es decir el error de pronóstico correspondiente a dicho modelo el cual está en la 1ra columna de la tabla N°14.

Tabla N° 15: Resultados según Reducción del Lead Time y el Plazo de Entrega del Proveedor

ID	CODIGO	PRUEBA DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Pre-Test			Post-Test		
			Nro Compras Realizadas	Lead Time Proveed (dias)	Plazo Entrega Proveed (dias)	Nro Compras Realizadas	Lead Time Proveed (dias)	Plazo Entrega Proveed (dias)
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	18	3	54	5	2	10
2	CIPO003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2" - 400 LBS(Caja x 40)	24	2	48	3	1	3
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	30	3	90	5	2	10
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	34	5	170	3	3	9
5	CIPO004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	23	2	46	3	1	3

Fuente: Importaciones LAVSA
Elaboración Propia

Paso 4: La aplicación de la fórmula del stock de seguridad, mediante el método de gestión de inventario el cual se genera en la aplicación de la fórmula tal cual ha sido descompuesta en la tabla N°15, a continuación, se aprecia la figura N°29:

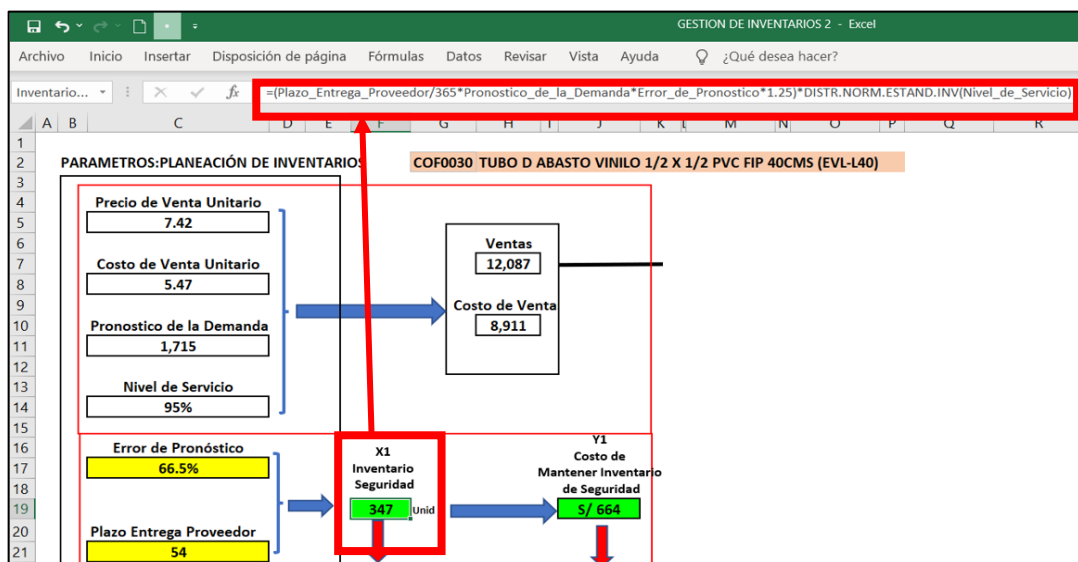


Figura N° 29: formula del inventario de seguridad Pre-test

Fuente: Elaboración Propia

En la figura Nro. 29 se visualiza la configuración de las fórmulas de cálculo del inventario de seguridad en el software Excel, se indica en la figura el contenido de los componentes de la fórmula para mayor precisión y comprobación de la exactitud en la aplicación de los conceptos implicados.

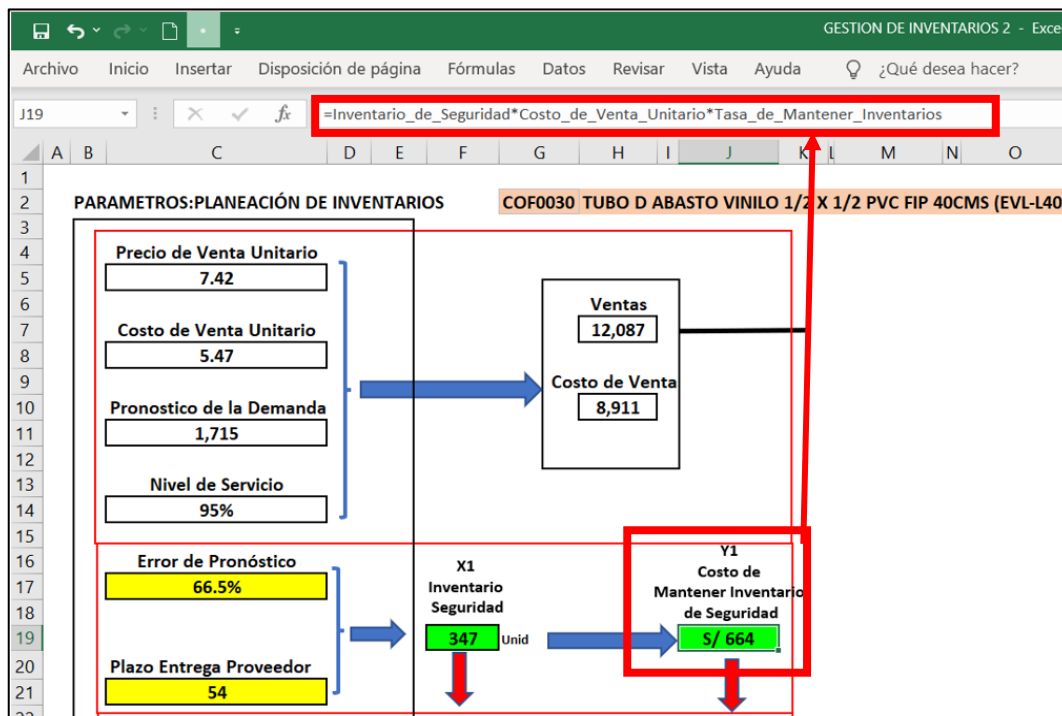


Figura N° 30: formula del costo de mantener el inventario de seguridad Pre-test

Fuente: Elaboración Propia

Mediante la figura Nro. 30 se observa la configuración de las formulas de calculo del costo de mantener el inventario de seguridad en el software Excel, se indica en la figura el contenido de la formula para mayor precision y comprobacion de la exactitud en la aplicación de los conceptos indicados.

Notese que en todo los casos se tiene que multiplicar por la tasa de manejo del inventario y por el costo unitario del producto

Como se establecio en las formulas de la estimacion del costo de mantener el inventario de seguridad, el cual se muestra en la Tabla Nro 17 de seguridad, se ha consignado el resultado de la multipacion de la variable X inventario por la tasa de mantener el inventario, la cual esta compuesta de costos de oportunidad, costos de obsolescencia, costos de seguridad para el cuidado del inventario, costos de mermas por manipulacion inadecuada asi como costos de control en almacen, tanto a la entrada a la salida del mismo.

Tabla N° 16: Resultado Post-Test Y1: Costo Mantener el Inventario de Seguridad

ID	CODIGO	PRUEBA	Post -Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad S/
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	35
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	2
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	16
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	6
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	2

Fuente: BBDD del Sistema de Información de la Empresa

Paso 5: Se hace el seguimiento a lo largo de los meses para confirmar que el número estimado se va consolidando con el paso de los meses. Este esfuerzo se hizo durante el periodo indicado de enero 2021 – octubre 2021, generando el siguiente resultado final comparativo mostrado en la tabla N°18.

Tabla N° 17: Costo Mantener Inventario de Seguridad: Pre-test, Post- test y Ahorro alcanzado.

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test	Post -Test	Reduccion	Reduccion %
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad S/	Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad S/	Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad S/	Y1: Cost. Mantener Inventario de Seguridad
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	664	35	629	95%
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	178	2	176	99%
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	679	16	663	98%
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	377	6	371	98%
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	139	2	137	99%

Fuente: Elaboración propia

Situacion despues (Post Test)

En cuanto a la finalidad de reduccion de costos de mantener el inventario de seguridad, se ha logrado reducir en mas de un 90% dicho costo como se muestra en la tabla Nro 18, fundamente debido a la aplicación de los modelos de pronostico asi como el acortamiento del plazo de entrega de los proveedores a partir de la sincronizacion del despacho en dias que corresponden a la ruta en la que esta incluida la ubicación de los almacenes de LAVSA. Es decir, los pedidos se hicieron un dia antes de que el proveedor circulara para sus despachos en la zona de ubicación de LAVSA, esto contribuyo a la reduccion del plazo de entrega del proveedor, junto con la reduccion del error de pronostico se ha podido tener un resultado significativo.

Muestra después

Para la aplicación de los datos del post test, el cual abarcó el periodo de enero 2021 hasta octubre 2021, con la preparación previa de noviembre 2020 hasta diciembre 2020, en este periodo se aplicaron los modelos y se coordinó con tres proveedores para identificar los días cuyas rutas incluyen la ubicación del almacén de Importaciones LAVSA S.A., a fin de sincronizar los pedidos de compra con dichos días a fin de reducir el plazo de entrega del proveedor 1 un día en promedio, y se utilizaron los mínimos errores de pronóstico indicados en la tabla de modelos de pronósticos mostrada anteriormente, arrojando los siguientes resultados del costo de mantener inventario de seguridad, el cual se ha obtenido a partir de un promedio de los meses de Enero 2021 – Octubre 2021 mostrado en la tabla N°16.

Tabla N° 18: Resultado Post-Test X1: Inventario de Seguridad

ID	CODIGO	PRUEBA	Post-Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	X1: Inventario de Seguridad Unid
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	18
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	11
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	8
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	1
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	3

Fuente: BBDD del Sistema de Información de la Empresa

Objetivo específico 02

Aplicar el modelo EOQ para reducir el costo de mantener el inventario del lote de compra de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A

Situación antes (Pre Test)

Mediante la ejecución de compras, se efectúan excesivas compras en un mismo periodo, ya que no consideran su pronóstico de la demanda, a pesar de utilizar el modelo de promedio simple, pretenden así evitar los quiebres de stock, sin embargo, descuidan el nivel de servicio. Es por ello que, se muestra inventario del lote de compra de 5 productos que forman parte de la muestra, a partir de los registros de la empresa durante el periodo enero 2020 – octubre 2020, con los cuales se obtuvo el promedio representativo del inventario del lote de compra durante el periodo, que se detalla en la tabla N°19.

Tabla N° 19: Inventario del Lote de Compra en el pre-test

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test X2: Inventario de Lote Compra Unid
		INDICADOR	
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	443
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	3,280
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	542
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	94
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	979

Fuente: Elaboración propia

Debido a la gestión de compra que no considera la demanda estimada y tampoco la optimización del lote de compra se puede observar en la tabla N°20, seguidamente el costo de mantener el inventario del lote de compra, este dato se logró a partir de los registros de la empresa.

Tabla N° 20: Muestra pre-test del costo de mantener del inventario del lote de compra

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra S/
		INDICADOR	
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	849
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	597
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	1,038
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	553
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	476

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría

Para reducir el inventario del lote de compra y a la vez se reduzca el costo de mantener el inventario del lote de compra se realizó en base a los siguientes pasos de la figura N°31:



Figura N°: 31: Los pasos para la mejora del costo de lote de compra.

Fuente: Elaboración propia.

Paso 1: Se establece el costo del lote de compra usando la muestra pre test, para realizar la fórmula se muestra en la figura N°32, se requiere el lote de compra, el valor unitario de cada insumo y la tasa de mantener inventario.

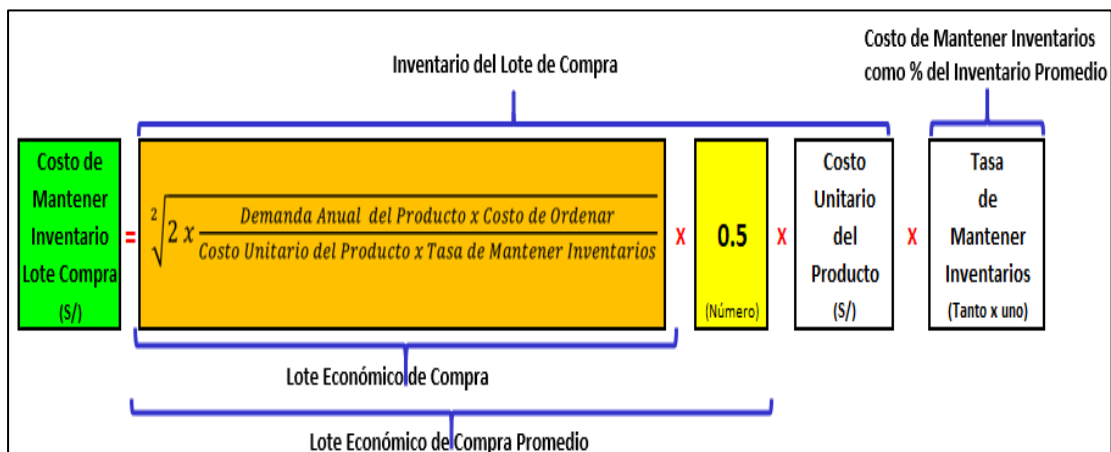


Figura N° 32: Costo de mantener el inventario del lote de compra

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Las compras son realizadas por dos compradoras las cuales utilizan una oficina generando un costo anual de S/ 88,800 soles, además el personal de almacén encargado del proceso de recepción en forma permanente son 4 personas las cuales ocupan una oficina y equipos de manipulación generando un costo anual de S/ 194,400, por otro lado la persona administrativa que se encarga de procesar toda la documentación de pago a proveedores que trabaja en la oficina, generando el gasto de S/ 43,740 al año. Como se evidencia en la tabla N°21, el costo de hacer la línea de orden de compra a proveedores es de S/. 24.41 soles.

Tabla N°21: Costos de lote de compra pre-test

Area	Contenido	Total
Compras	2 personas + gastos oficina	88,800
Almacén	4 personas + gastos ofic. + equipos	194,400
Administrativo	1 personas + gastos oficinas	43,740
Total S/		326,940
Número de Ordenes de compra al año		4,464
Número de líneas x orden de compra		3
Costo de ordenar una línea de una OC Total S/		24.41

Fuente: Elaboración propia

De la muestra pre test de 5 productos, utilizaremos la fórmula que se detalla seguidamente y así obtendremos el costo total de ordenar.

$$\text{Costo de Ordenar} = \frac{D}{Q} \times S$$

Se interpreta de la siguiente manera, se divide la demanda anual pronosticada y el lote de compra en el año 2020, finalmente, se multiplica por el costo de hacer la orden.

Luego de acuerdo a los registros de la empresa lavsa se consignan los datos mostrados:

Tabla N° 22: Datos para hallar el costo de ordenar en el pre-test

ID	CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Lote de Compra (Unid)	Nro Compras Realizadas	Lead Time Proveed (dias)	Costo x Línea S/	Demanda Anual (Unid)
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	4,560	18	3	24.40	1,715
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2" - 400 LBS(Caja x 40)	3,680	24	2	24.40	6,686
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	2,456	30	3	24.40	1,536
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	850	34	5	24.40	125
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	2,653	23	2	24.40	1,661

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla Nro. 22 cabe destacar que la columna de lote de compra se ha obtenido a partir de un promedio de los lotes comprados durante el periodo del Pre-Test (enero 2020 – octubre 2020), los demás datos se han tomado de los registros de la empresa.

Paso 3: Para la muestra de la investigación, no solo se hizo la planificación de la demanda sino también se determinó la optimización del lote de compra aplicando la fórmula de lote económico, pero también se sinceró el número de veces que el producto tendría que ser comprado a lo largo del periodo del post-test (enero 2021 – octubre 2021), con el propósito de optimizar también el costo de comprar seguidamente, se muestra la tabla N°23, inventario del lote de compra post test .

Tabla N° 23: Inventario del lote de compra en el post- test

ID	CODIGO	PRUEBA	Post-Test
		INDICADOR	X2: Inventario de Lote Compra Unid
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	234
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	1,160
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	221
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	28
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	353

Fuente: Elaboración propia

Cómo podemos considerar el costo de ordenar por cada ítem y en total, para los 5 ítems seleccionados para la muestra ha disminuido significativamente, la falta de análisis y planificación de la compra hacía que se esté comprando demasiadas veces al año cada uno de los ítems de la muestra indicada

Paso 4: Se precisó que se utilizará el modelo de lote económico (EOQ), asimismo con esta herramienta se alcanzará obtener el tamaño óptimo del lote a comprar de modo que cumpliremos con la finalidad de disminuir el costo de este. Teniendo en cuenta una tasa de manejo de inventario del 45% se obtuvo los resultados mostrados en la tabla N°24.

Tabla N° 24: Parámetros – Post-test

ID	CODIGO	DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Costo de Ordenar S/	Costo Unitario S/	Pronostico Demanda	Tasa de Mant. Inventario
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	122.00	5.47	1,715	35%
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	73.20	0.52	6,686	35%
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	122.00	5.47	1,536	35%
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	73.20	16.83	125	35%
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	73.20	1.39	1,661	35%

Fuente: Elaboración propia

Con la información mostrada en la tabla Nro. 24, se ha podido construir en archivo Excel, mostrado en la Figura Nro. 33, allí están consignados la forma de cálculo del inventario del lote de compra de reposición de los productos, los elementos de la estimación están resaltados con rectángulos rojos.

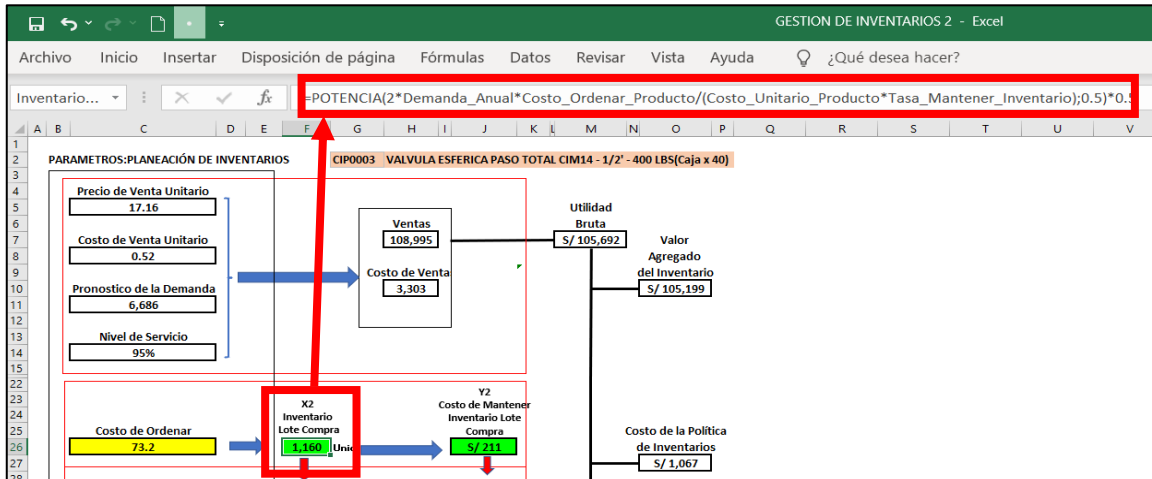


Figura N° 33: Estimación del Inventario del Lote de compra Post-test
Fuente: Elaboración Propia

En la figura Nro. 34, se detalla los componentes de la estimación del costo de mantener el inventario del lote de compra, cabe resaltar que este costo está formado, como en todos los casos, por la multiplicación del costo unitario del producto y de la tasa de mantener el inventario, que como se dijo, encierra muchos conceptos que gravitan en la magnitud de dichos costos. (Oportunidad, obsolescencia, seguridad, mermas entre otros).

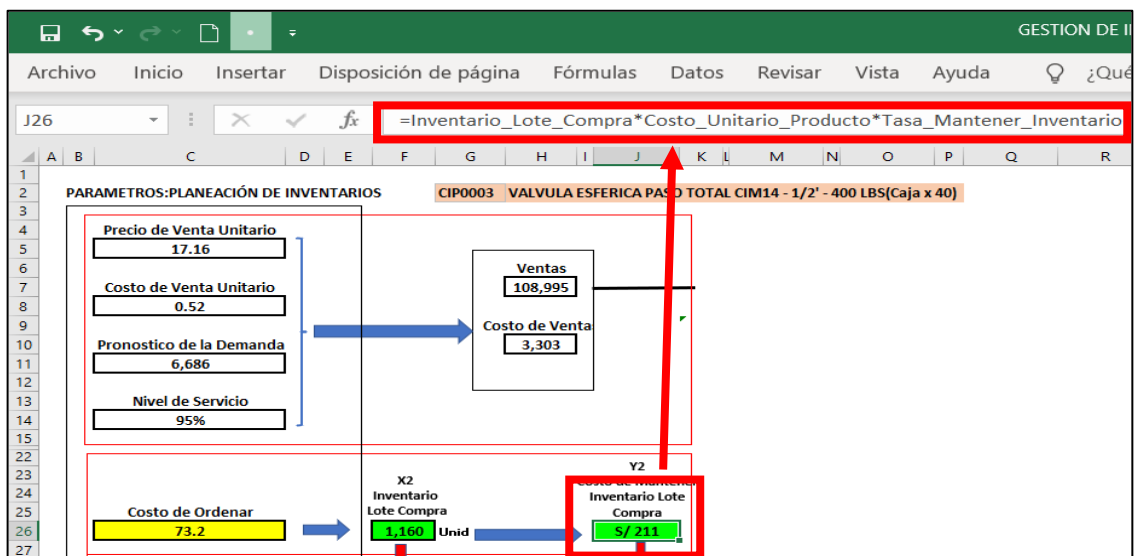


Figura N° 34: Estimación del Costo de Mantener el Inventario de Lote de compra Post-test
Fuente: Elaboración Propia
Situación después (Post test)

Paso 5: Se define el lote económico o lote óptimo y se ejecuta a resolver la fórmula de costo de lote de compra post test. En la siguiente tabla se aprecia el cuadro de cálculo del costo de lote económico post test de cada producto.

Tabla N° 25: Costo de Mantener el Inventario del Lote de compra en el post-test

ID	CODIGO	PRUEBA	Post -Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra S/
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	448
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	211
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	424
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	164
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	172

Fuente: Elaboración propia

Como podemos apreciar de la tabla N.25 hay una notable disminución del costo de mantener el inventario del lote de compra, debido a una disminución de los lotes de compra. En el segundo objetivo específico se muestran a continuación los resultados comparativos.

Tabla N° 26: Costo de mantener el Inventario del lote de compra: Pre-test, Post- test y Ahorro alcanzado.

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test	Post-Test	Reduccion	Reduccion %
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra S/	Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra S/	Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra S/	Y2: Cost. Mantener Inventario de Lote Compra
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	849	448	402	47%
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	597	211	386	65%
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	1,038	424	614	59%
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GR00V000	553	164	388	70%
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	476	172	304	64%

Fuente: Elaboración propia

En cuanto al objetivo de reducción de costos de mantener el inventario de seguridad del lote de compra se ha logrado disminuir el costo de comprar y la aplicación del lote económico de compra y se han logrado reducciones en más de un 50% en casi todos los items o productos, dicho costo como se muestra en la tabla Nro 26.

Muestra después

La muestra de la investigación, se determinó la optimización del lote de compra aplicando la fórmula de lote económico, también se sinceró el número de veces que el producto tendría que ser comprado a lo largo del periodo del post-test (enero 2021 – octubre 2021), con el propósito de optimizar.

Objetivo específico 03

Aplicar un modelo de pronóstico para planificación de la demanda para reducir el costo de mantener el inventario en tránsito de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A

Situación antes (Pre Test)

Con respecto a la gestión de los despachos a clientes, la fecha de entrega prometida al cliente no se cumple en varios casos y esto hace que no se llegue a cumplir con el requerimiento del cliente a tiempo. A continuación, se observa en la tabla N°27, el inventario en tránsito tomado de los registros de la empresa durante el periodo enero 2020 – octubre 2021, del cual se ha estimado un promedio representativo para cada uno de los productos de la muestra.

Tabla N° 27: Inventario en Tránsito en unidades en el pre-test

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	X3: Inventario en Tránsito Unid
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	338
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	3,077
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	185
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	10
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	501

Fuente: Elaboración propia

Muestra antes

En base a la fórmula que se aplicó, la cual se explicara en los siguientes párrafos, y con los datos históricos tomados de los registros de la empresa se estimó el costo de mantenimiento del inventario en tránsito durante el periodo enero 2020 – octubre 2020 se muestra en la tabla N°28.

Tabla N° 28: Muestra pre-test del costo de mantener el inventario en tránsito

ID	CODIGO	PRUEBA	Pre-Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y3: Cost. Mantener Inventario en Tránsito S/
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	648
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	560
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	355
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	56
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	244

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la teoría

Para calcular el desarrollo de la gestión de despacho a clientes se tomará como referencia los días de entrega en el año. Se señaló previamente que se tiene clientes locales, en la siguiente imagen se muestra en la figura N°35, los pasos que se realizó para la reducción del plazo de entrega a clientes.



Figura N° 35: Los pasos para la mejora del costo de inventario en tránsito.

Fuente: Elaboración propia

Paso 1: Se establece el costo de inventario en tránsito pre test, por ende, se aplica a continuación la fórmula mostrada en la figura N°36.

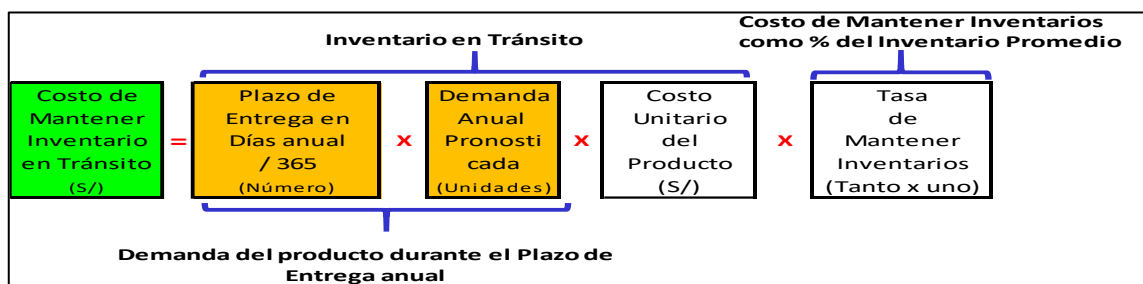


Figura N° 36: Fórmula del Costo de Mantener el Inventario en Tránsito

Fuente: Elaboración propia

Paso 2: Después de obtener el costo de inventario en tránsito pre test, se define los periodos de despacho y los precios fijados con los clientes, para luego con esta información poder mejorar los plazos de entrega.

Paso 3: Para mejorar o reducir los plazos de entrega, se trabajó con los 5 clientes más importantes los cuales están detallados en la tabla N° 05, se trabajó con ellos acuerdos para realizar la experimentación, se les hizo conocer el plan de rutas para que ellos realicen siempre los pedidos de reposición un día de la semana que coincida con la ruta de despacho que coincida con su ubicación durante los 10 meses del periodo post- test (enero 2021 – octubre 2021).

Paso 4: Con estos clientes locales se generó la disminución de los días de despacho en el año. Se demostrará el nuevo costo de mantener el inventario en tránsito post test.

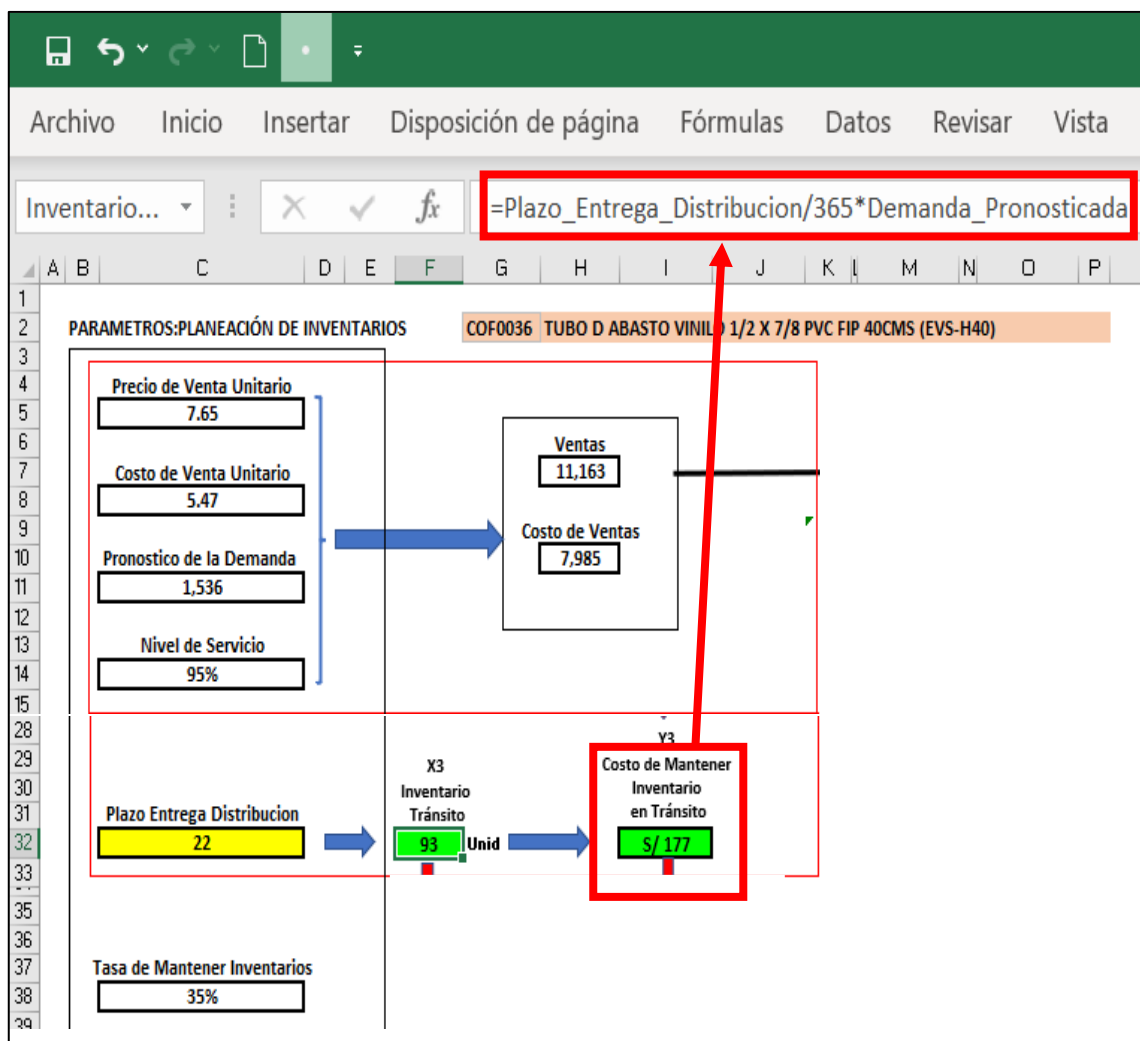


Figura N° 37: formula del inventario en tránsito Post-test

Fuente: Elaboración Propia

En la figura Nro. 37, se aprecia los componentes que forman parte de la estimación del nivel del inventario en tránsito, estimado en número de unidades, donde el plazo de entrega de LAVSA a sus clientes juega un rol importante, sobre todo que dicho plazo depende en gran medida de la sincronización de sus rutas de despacho de LAVSA con la ubicación del cliente y el momento en que este coloque el pedido, lo fundamental es que el cliente coloque el pedido un día antes que LAVSA circule en la ruta de ubicación del cliente.

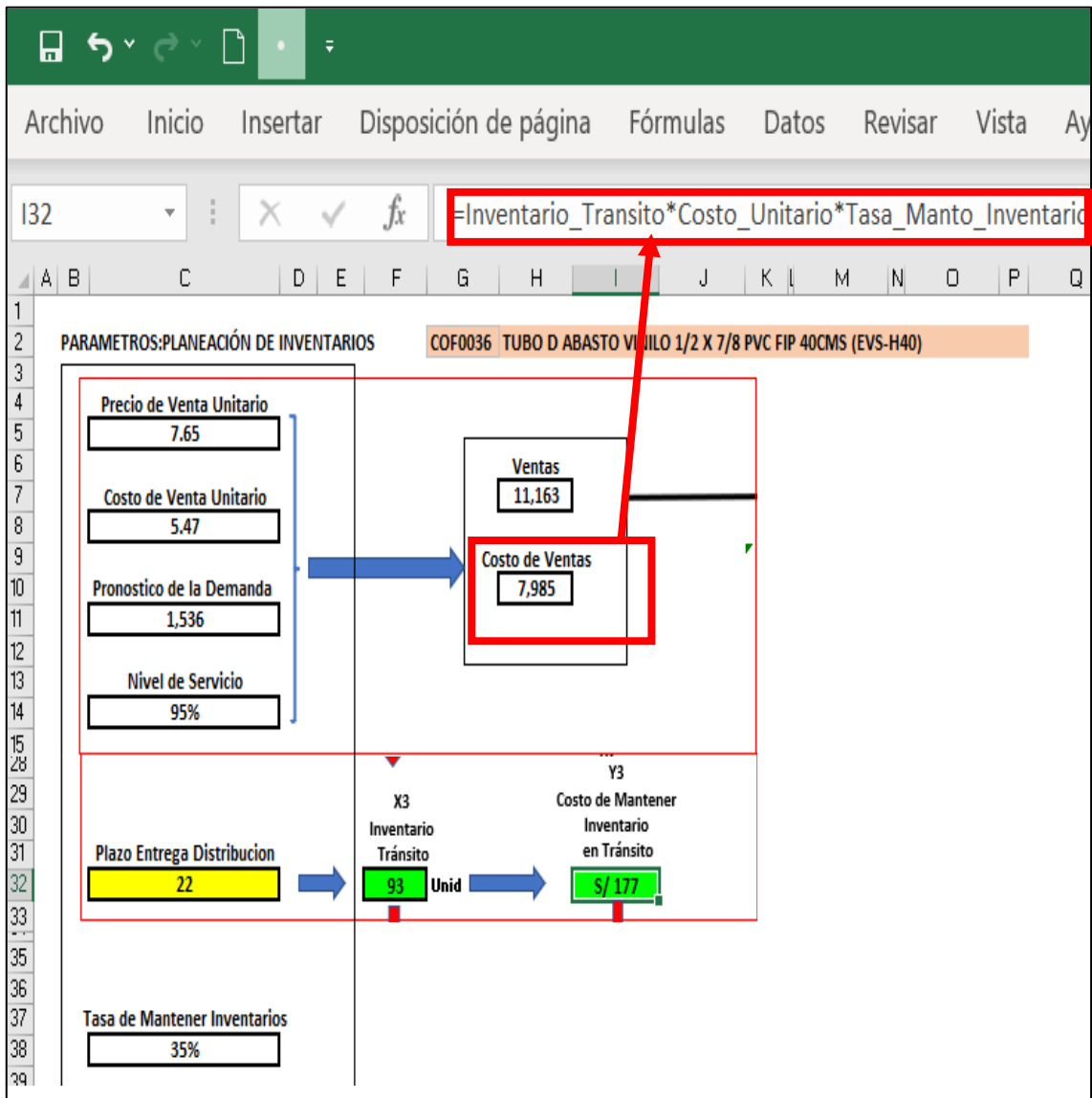


Figura N° 38: formula del Costo de mantener inventario en Transito Post-test

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura Nro. 38 Se percibe la estimación del costo de mantener el inventario en tránsito, cabe destacar el elemento fundamental en la reducción del mismo radica prácticamente en lograr la reducción del tiempo de entrega, dado que en el mínimo plazo se determina un menor inventario correspondiente y en consecuencia menor costo de mantener inventario en tránsito, como se muestra en la tabla Nro. 29, el inventario en tránsito en unidades es el resultado de la reducción del plazo de entrega en la distribución de los productos.

Tabla N°29: Inventario en tránsito en el post-test.

ID	CODIGO	PRUEBA	Post-Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	X3: Inventario en Tránsito Unid
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	113
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	1,539
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	93
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	5
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	250

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla Nro. 30 se distingue el costo de mantener inventario en tránsito post test, como se verá al final de esta sección se han logrado con la reducción del plazo de entrega de la distribución a partir de la sincronización con el cliente durante el despacho, debido a que el cliente coloque el pedido justo antes que LAVSA transite en la ruta de despacho que incluya la ubicación del cliente.

Tabla N° 30: Costo de mantener inventario en tránsito en el post-test.

ID	CODIGO	PRUEBA	Post -Test
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO	Y3: Cost. Mantener Inventario en Tránsito S/
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)	216
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)	280
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)	177
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000	28
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)	122

Fuente: Elaboración propia

Situación después (Post Test)

Para el tercer objetivo específico se muestran las conclusiones de la tabla N° 31 en el cual se aprecian los resultados comparativos del costo de mantener el inventario en tránsito, no solo en soles sino también de manera porcentual en soles para los productos de la muestra.

Tabla N° 31: Costo inventario en tránsito: Pre-test, Post- test y Ahorro alcanzado.

ID	CODIGO	PRUEBA		Pre-Test	Post-Test	Reduccion	Reduccion %
		DESCRIPCION DEL PRODUCTO		Y3: Cost. Mantener Inventario en Trnsito S/	Y3: Cost. Mantener Inventario en Trnsito S/	Y3: Cost. Mantener Inventario en Trnsito S/	Y3: Cost. Mantener Inventario en Trnsito
1	COF0030	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 1/2 PVC FIP 40CMS (EVL-L40)		648	216	432	67%
2	CIP0003	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 1/2' - 400 LBS(Caja x 40)		560	280	280	50%
3	COF0036	TUBO D ABASTO VINILO 1/2 X 7/8 PVC FIP 40CMS (EVS-H40)		355	177	177	50%
4	GRF0407	LLAVE P/LAVAD PARED C/PICO VALLARTA GROOV000		56	28	28	50%
5	CIP0004	VALVULA ESFERICA PASO TOTAL CIM14 - 3/4" - 400 LBS(Caja x 25)		244	122	122	50%

Fuente: Elaboración propia

Muestra después

En cuanto al objetivo de reduccion de costos de mantener el inventario en transito, se ha logrado reducir en mas de un 50% dicho costo como se muestra en la tabla Nro 31, fundamentalmente debido a la sincronizacion del despacho con los clientes de LAVSA. Es decir, los pedidos se hicieron un dia antes de que LAVSA circulara en la zona de ubicación del cliente.

Seguidamente se percibe el resumen de resultados de la investigación tabla N°32.

Tabla N°32: Resumen de resultados.

N°	HIPOTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR	PRE-TEST	POST-TEST	DIFERENCIA	%VARIACIÓN
	GENERAL Si se aplica la Gestión de Inventarios, entonces se reduce el costo de mantener el inventario	Inventario	Costo de Mantener Inventario	Valor en S/ del Costo de mantener el inventario	7,411	2.302	5.109	69%
1	ESPECIFICAS Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad	Modelos de Pronostico para planificación de demanda	Costo de Mantener Inventario de Seguridad	Valor en S/ del costo de mantener el inventario de seguridad	2,036	60	1.976	99%
2	Si se mejora la gestión del proceso de compras y se aplica el modelo EOQ, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de del lote de compra	Gestión del Proceso de Compras y aplicación del modelo EOQ	Costo de Mantener el Inventario del Lote de Compra	Valor e S/ del Costo de mantener el inventario de lote de compra	3.513	1.418	2.094	60%
3	Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad	Programación de los Despachos para dinamizar el flujo fisico de salida	Costo de Mantener el Inventario en Transito	Valor en S/ del Costo de mantener el inventario en transito	1.862	823	1.039	56%

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla N.33 encontramos la estimación del impacto económico de la empresa a causa de la insatisfacción de los clientes.

Tabla N°33: Estimación de resultados del impacto económico.

1				Inventario		Inventario	Costo Mante	Reducc. Invent.	Inventario	Costo Mante	Ahorro
2	N°	Código	Descripción	Promedio	Costo	Promedio	ner Inven	Prom.Unidad	Promedio 2	ner Inventario	Potencial
3				Anual_Unid	Unitario	Anual_S/	tario en S/	en un 10%	Anual_S/	con Reducc S/	en S/
1852	1849	KUR0243	CINTA AISL.TECNOFAN 820 ANTI-INFLAM.3/4 x 20 yds.	65	3.62	235.30	82.36	7.00	209.96	73.49	8.87
1853	1850	IND0031	SOLDAD. DE ESTAÑO E/CARRETES (500kg) 40/60 - 1/8	5	47.00	235.00	82.25	1.00	188.00	65.80	16.45
1854	1851	TRI0018	RUEDAS RR125 5"	79	2.97	234.63	82.12	8.00	210.87	73.80	8.32
1855	1852	BRM0138	BROCAS P/CONCRETO 3/4" - 19.0mm P.Nueva	46	5.10	234.56	82.10	5.00	209.07	73.17	8.93
1856	1853	BVK0003	BROCAS ESP. HSS NITRURADAS 3/64" (PUNTA SPLIT P	2,530	0.09	234.28	82.00	253.00	210.85	73.80	8.20
1857	1854	BVK0191	BROCAS ESP. HSS NEGRAS 11.0mm VOLKOM	228	1.03	233.75	81.81	23.00	210.17	73.56	8.25
1858	1855	GOL0185	BUSHING GALV. DE 1" x 3/8"	185	1.26	233.66	81.78	19.00	209.66	73.38	8.40
1859	1856	SIC0009	INT. TERMOMAG. DIN 2x25 220V CURVA C SICA - 7822	21	11.13	233.66	81.78	3.00	200.28	70.10	11.68
1860	1857	GOL0002	CODOS GALVANIZADOS DE 90" DE 3/8"	382	0.61	233.48	81.72	39.00	209.64	73.37	8.35
1861	1858	GRF0320	*LLAVE DUCHA C/SALIDA BARU - BAVARO GR70B400	6	38.90	233.40	81.69	1.00	194.50	68.08	13.61
1862	1859	VED0022	ALCAYATA ALUMINIZ.E/ACERO 60 x 4.3 (cjta x 64 pzas	43	5.42	233.24	81.63	5.00	206.12	72.14	9.49
1863	1860	ACM80726	*CONECTOR UNIVERSAL P/TRAMPA 1.1/2 MASE183	110	2.12	233.20	81.62	11.00	209.88	73.46	8.16
1864	1861	TAN0252	TARUGO T. FISHER #10	11	21.20	233.15	81.60	2.00	190.76	66.77	14.83
1865	1862	BKG0088	BROCAS K-GERMANY PARA MADERA 1/8" - 3mm,	1,506	0.15	233.13	81.60	151.00	209.75	73.41	8.19
1866						5,712,394	1,999,338		1,782,376	216,963	

5.2. Análisis de resultados

5.2.1 Análisis Estadístico de los Resultados

Generalidades

En esta parte mostramos las propuestas y los resultados de las pruebas de normalidad y de las pruebas de hipótesis, en el cual se detalla la información obtenida de las muestras en situación pre test y en situación post test, de tal forma que se logre constatar y confirmar el contraste de las muestras, mediante el análisis de la estadística inferencial propuestas en el estudio para cada una de las hipótesis específicas.

En los resultados de las pruebas se ha empleado el software estadístico SPSS, el cual conforma la versión 26 se realizó la muestra de los datos empleados en la reciente investigación.

Prueba de Normalidad

Para las pruebas de normalidad se plantean las siguientes hipótesis:

- H_0 : Hipótesis Nula – Los datos de la muestra, SI siguen una distribución normal
- H_1 : 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 (H_0)

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 (H_1)

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

Prueba de Hipótesis

Para la contrastación de hipótesis se plantea la siguiente validez de la hipótesis:

- H_0 : Hipótesis Nula – NO existe diferencia estadística significativa entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test
- H_1 : 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 (H_0), 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 (H_1), 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.

Hipótesis 01: Si se aplica modelos de pronóstico para la planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad.

A continuación, se muestra la tabla N° 34 donde se refleja un resumen de todas las pruebas realizadas para la primera hipótesis, la tabla está compuesta de 5 columnas generales que corresponden a los códigos de los productos que fueron incluidos en el experimento, dentro de cada columna general se encuentra la variable en el pre-test y en el post test de los distintos productos. Incluso se indica en la cabecera el año en el que se realizó el Pre-test (V1) y Post-test (V2).

En las filas de la tabla se indica el mes en el que se ha tomado cada medición del costo de mantener el inventario de seguridad, en general a fin de cada mes, se ha incluido hasta el mes de octubre porque las pruebas duraron 10 meses en cada año. En las filas

posteriores al mes de octubre se encuentran los estadísticos descriptivos obtenidos tanto en el pre-test y el post-test según el mes de la medición. Al final de la tabla se encuentra los resultados de la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis.

Tabla N° 34: Prueba de Hipótesis del costo de mantener el inventario de Seguridad

	COF0030		CIP0003		COF0036		GRF0407		CIP0004	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1	Y1
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Ene	797.00	40.41	222.50	2.16	712.54	17.02	399.19	6.36	149.93	1.65
Feb	564.54	29.87	151.30	1.95	610.75	14.00	335.17	5.12	120.78	1.28
Mar	531.34	37.78	133.50	2.36	746.47	17.82	418.02	6.66	156.87	1.73
Abr	763.80	32.51	204.70	1.75	644.68	14.80	354.00	5.42	127.72	1.35
May	830.21	36.90	222.50	2.22	793.97	18.93	444.39	7.07	166.59	1.83
Jun	630.96	33.38	169.10	1.85	624.32	14.32	342.70	5.24	123.55	1.31
Jul	697.38	37.25	186.90	2.26	732.90	17.50	410.49	6.54	154.10	1.70
Ago	498.13	33.03	133.50	1.89	563.25	12.89	308.81	4.71	111.06	1.17
Set	730.59	40.41	195.80	2.36	746.47	17.82	418.02	6.66	156.87	1.73
Oct	564.54	33.38	151.30	1.95	576.82	13.20	316.34	4.83	113.84	1.20
Media	660,85	35,49	177,1	2,08	675,22	15,38	374,72	5,86	138,13	1,49
Mediana	664,17	35,14	178,00	2,06	678,61	15,91	376,60	5,89	138,83	1,50
Desv. Est.	118,66	3,56	34,20	0,22	80,88	2,21	48,59	0,88	20,69	0,25
Pr. Norm.	0,469	0,409	0,292	0,331	0,398	0,206	0,286	0,150	0,150	0,84
Prueba	T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig	

Elaboración propia

Fuente: Base de datos de la empresa y resultados de pruebas

Cabe resaltar que en todos los casos la prueba de normalidad ha sido superior al 5%, por lo tanto, en todos los casos los datos se ajustan a la curva a normal, y la prueba de hipótesis aplicada ha sido la prueba de t-student, cuyo resultado en todos los casos ha sido $\leq 5\%$, por lo tanto, se aceptan las tres hipótesis de las investigadoras.

A continuación mostramos el Pre test (V1) y Post Test (V2) de los 5 productos (COF0030, CIP0003, COF0036, GRF0407, CIP0004) en estudio, a cada uno se realizó (Prueba de Normalidad, T de Student y Estadístico Descriptivos)

Tabla N °35: Prueba de Normalidad datos del Costo de Mantener el Inventario de seguridad del producto (COF0030)

Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,191	10	,200*	,932	10	,469
V2	,223	10	,172	,926	10	,409

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N° 36: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de seguridad (COF0030)

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par1	V1 - V2	625.3565402	116.8983587	36.96650683	541.7324920	708.9805885	16,917	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación). Ver tabla N.35

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se detalla los datos estadísticos descriptivos Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron mediante del software SPSS versión 26. Ver tabla N.37

Tabla N° 37: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	660,85	37,52
	Mediana	664,17	
	Desviación estándar	118,66	
V2	Media	35,49	1,13
	Mediana	35,14	
	Desviación estándar	3,56	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°38: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario de seguridad del producto CIP0003 -tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,175	10	,200*	,912	10	,292
V2	,209	10	,200*	,917	10	,331

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°39: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de seguridad (CIP0003)

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bil.)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	V1 - V2	175.0333275	34.16192570	10.80294945	150.5953580	199.4712969	16,202	9	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se detalla los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron mediante del software SPSS versión 26. Ver tabla N.39

Tabla N°40: Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	177,11	10,82
	Mediana	178,00	
	Desviación estándar	34,20	
V2	Media	2,08	,07
	Mediana	2,06	
	Desviación estándar	,22	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°41: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario de seguridad del producto (COF0036) - Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,178	10	,200*	,925	10	,398
V2	,205	10	,200*	,898	10	,206

*. H Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

Tabla N°42: Prueba de hipótesis Costo de Mantener el Inventario de Seguridad (COF0036)

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilater
					Inferior	Superior			
Par 1	V1 - V2	659.3865921	78.67392763	24.87888038	603.1066547	715.6665296	26,504	9	,0

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.43

Tabla N°43: Estadísticos descriptivos

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	675,22	25,58
	Mediana	678,61	
	Desviación estándar	80,88	
V2	Media	15,83	,70
	Mediana	15,91	
	Desviación estándar	2,21	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N° 44: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener inventario de seguridad (GRF0407)
Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,193	10	,200*	,911	10	,286
V2	,216	10	,200*	,885	10	,150

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°45: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de seguridad (GRF0407)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Par1	V1 - V2				Inferior	Superior			
		368.8540218	47.71756182	15.08961798	334.7189344	402.9891092	24,444	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.46

Tabla N° 46: Estadístico Descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	374,72	15,37
	Mediana	376,60	
	Desviación estándar	48,59	
V2	Media	5,86	,28
	Mediana	5,89	
	Desviación estándar	,88	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N° 47: Prueba de normalidad datos del costo de mantener el inventario de seguridad (CIP0004) Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,216	10	,200*	,885	10	,150
V2	,232	10	,134	,863	10	,084

Fuente: IBM SPSS Versión 26

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas.

Tabla N°48: Prueba de hipótesis Costo de Mantener el Inventario de Seguridad (CIP0004)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
Par1	V1 - V2				Inferior	Superior			
		136.6364225	20.43299259	6.461479598	122.0195402	151.2533049	21,146	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.49

Tabla N°49: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	138,13	6,54
	Mediana	138,83	
	Desviación estándar	20,69	
V2	Media	1,49	,08
	Mediana	1,50	
	Desviación estándar	,25	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Hipótesis 02: Si se aplica el modelo EOQ, entonces se reduce el costo de mantener el inventario del lote de compra.

A continuación, se muestra la tabla N° 50 donde se refleja un resumen de todas las pruebas realizadas para la segunda hipótesis, la tabla está compuesta de 5 columnas generales que corresponden a los códigos de los productos que fueron incluidos en el experimento, dentro de cada columna general se encuentra la variable en el pre-test y en el post test de cada uno de los productos. Incluso se indica en la cabecera el año en el que se realizó el pre-test y post-test.

En las filas de la tabla se indica el mes en el que se ha tomado cada medición del costo de mantener el inventario de seguridad, en general a fin de cada mes, se ha incluido hasta el mes de octubre porque las pruebas duraron 10 meses en cada año. En las filas posteriores al mes de octubre se encuentran los estadísticos descriptivos obtenidos tanto

en el pre-test y el post-test según el mes de la medición. Al final de la tabla se encuentra los resultados de la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis.

Tabla N°50: Prueba del costo de mantener el inventario de lote de Compra

	COF0030		CIP0003		COF0036		GRF0407		CIP0004	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2	Y2
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Ene	1,027.45	537.04	746.13	230.03	1,131.04	470.22	613.44	185.50	523.80	192.61
Feb	713.27	358.03	507.37	192.04	892.38	355.84	464.23	134.61	404.75	142.74
Mar	687.80	503.47	447.68	251.13	1,182.92	491.40	641.07	193.71	547.61	201.21
Abr	968.01	391.59	686.44	170.94	944.26	377.02	491.86	142.82	428.56	151.34
May	1,069.91	492.29	746.13	236.36	1,255.56	521.05	679.76	205.20	580.94	213.25
Jun	798.19	402.78	567.06	181.49	913.13	364.31	475.28	137.90	414.28	146.18
Jul	900.08	496.76	626.75	240.58	1,162.17	482.93	630.02	190.43	538.08	197.77
Ago	628.36	398.30	447.68	185.71	819.74	326.19	425.54	123.12	371.42	130.70
Set	942.54	537.04	656.59	251.13	1,182.92	491.40	641.07	193.71	547.61	201.21
Oct	713.27	402.78	507.37	192.04	840.50	334.66	436.59	126.40	380.94	134.14
Media	844,89	452,01	593,92	213,15	1032,46	421,50	549,89	163,34	473,80	171,12
Mediana	849,13	447,53	596,90	211,04	1037,65	423,62	552,65	164,16	476,18	171,98
Desv. Est.	156,38	67,45	114,69	31,43	165,10	76,02	99,18	32,83	80,60	32,62
Pr. Norm.	0,427	0,088	0,292	0,085	0,111	0,064	0,064	0,040	0,084	0,050
Prueba	T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig		T Student = 0.000 Sig		Wil coxon = 0.005 Sig		Wil coxon = 0.005 Sig	

Fuente: Base de datos de la empresa y resultados de pruebas – elaboración propia

Cabe resaltar que en todos los casos la prueba de normalidad ha sido superior al 5%, por lo tanto, en todos los casos los datos se ajustan a la curva a normal, y la prueba de hipótesis aplicada ha sido la prueba de t-student, cuyo resultado en todos los casos ha sido $\leq 5\%$, por lo tanto, se aceptan las tres hipótesis de las investigadoras.

A continuación mostramos el Pre test (V1) y Post Test (V2) de los 5 productos (COF0030, CIP0003, COF0036, GRF0407, CIP0004) en estudio, a cada uno se realizó (Prueba de Normalidad, T de Student y Estadístico Descriptivos)

Tabla N°51: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario de lote de compra (COF0030) - Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,200	10	,200*	,928	10	,427
V2	,267	10	,041	,865	10	,088

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°52: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de lote de compra (COF0030)

Prueba de muestras emparejadas									
Diferencias emparejadas									
Par 1	V1 - V2	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
		392.8798025	131.5784025	41.60874426	298.7542836	487.0053214	9,442	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación).

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.52

Tabla N°53: Estadísticos Descriptivos

V1	Media	844,89	49,45
	Mediana	849,13	
	Desviación estándar	156,38	
V2	Media	452,01	21,33
	Mediana	447,53	
	Desviación estándar	67,45	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°54: Prueba de normalidad del Costo de Mantener el Inventario de lote de Compra (CIP0003) Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,175	10	,200*	,912	10	,292
V2	,249	10	,079	,864	10	,085

Fuente: IBM SPSS Versión 26

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°55: Prueba de hipótesis Costo de Mantener el Inventario de lote de compra (CIP0003)

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	V1 - V2	380.7716087	110.7491959	35.02197081	301.5464066	459.9968108	10,872	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.56

Tabla N° 56: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	593.92	36.27
	Mediana	596.90	
	Desviación estándar	114.69	
V2	Media	213.15	9.94
	Mediana	211.04	
	Desviación estándar	31.43	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

Tabla N°57: Prueba de Normalidad datos del Costo de Mantener el Inventario de lote de Compra (COF0036) - tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,225	10	,165	,874	10	,111
V2	,239	10	,110	,854	10	,064

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°58: Prueba de hipótesis Costo de Mantener el Inventario de lote de compra (COF0036)

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	V1 - V2	610.9613758	89.15559212	28.19347372	547.1833073	674.7394444	21,670	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.59

Tabla N°59: Estadístico Descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	1032,46	52,21
	Mediana	1037,65	
	Desviación estándar	165,10	
V2	Media	421,50	24,04
	Mediana	423,62	
	Desviación estándar	76,02	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°60: Prueba de normalidad datos del costo de mantener el inventario de lote de compra (GRF0407) – tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,239	10	,110	,854	10	,064
V2	,250	10	,076	,836	10	,040

Fuente: IBM SPSS Versión 26

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°61: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de lote de compra (GRF0407)

Pruebas no paramétricas

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
→ 1	La mediana de diferencias entre V1 y V2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,005	Rechace la hipótesis nula.
a. El nivel de significación es de ,050.				
b. Se muestra la significancia asintótica.				

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

V1, V2

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

N total	10
Estadístico de prueba	,000
Error estándar	9,804
Estadístico de prueba estandarizado	-2,805
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,005

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.62

Tabla N°62: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	549,89	31,36
	Mediana	552,65	
	Desviación estándar	99,18	
V2	Media	163,34	10,38
	Mediana	164,16	
	Desviación estándar	32,83	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°63: Prueba de normalidad datos del costo de mantener el inventario de lote de compra (CIP0004) Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,232	10	,134	,863	10	,084
V2	,245	10	,090	,845	10	,050

Fuente: IBM SPSS Versión 26

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°64: Prueba de hipótesis costo de mantener el inventario de lote de compra (CIP0004)

➔ **Pruebas no paramétricas**

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre V1 y V2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,005	Rechaza la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

V1, V2

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

N total	10
Estadístico de prueba	,000
Error estándar	9,804
Estadístico de prueba estandarizado	-2,805
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,005

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.65

Tabla N°65: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	473,80	25,49
	Mediana	476,18	
	Desviación estándar	80,60	
V2	Media	171,12	10,32
	Mediana	171,98	
	Desviación estándar	32,62	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Hipótesis 03: Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad

Generalidades

A continuación, se muestra la tabla N° 66 donde se refleja un resumen de todas las pruebas realizadas para la tercera hipótesis, la tabla está compuesta de 5 columnas generales que corresponden a los códigos de los productos que fueron incluidos en el experimento, dentro de cada columna general se encuentra la variable en el pre-test y en el post test de cada uno de los productos. Incluso se indica en la cabecera el año en el que se realizó el pre-test y post-test.

En las filas de la tabla se indica el mes en el que se ha tomado cada medición del costo de mantener el inventario de seguridad, en general a fin de cada mes, se ha incluido hasta el mes de octubre porque las pruebas duraron 10 meses en cada año. En las filas posteriores al mes de octubre se encuentran los estadísticos descriptivos obtenidos tanto en el pre-test y el post-test según el mes de la medición. Al final de la tabla se encuentra los resultados de la prueba de normalidad y la prueba de hipótesis

Tabla N°66: Prueba del costo de mantener el inventario en tránsito

	COF0030		CIP0003		COF0036		GRF0407		CIP0004	
	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021	2020	2021
	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3	Y3
	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test	Pre-Test	Post-Test
Ene	783.69	263.39	700.11	316.45	397.19	202.14	63.83	32.48	258.14	131.51
Feb	544.05	168.40	476.07	243.64	294.35	143.63	46.32	22.59	216.74	105.94
Mar	524.62	247.20	420.06	344.45	414.92	211.01	66.65	33.89	270.32	137.59
Abr	738.35	184.59	644.10	215.63	312.08	152.49	49.14	24.01	228.92	112.02
May	816.07	241.80	700.11	324.85	439.75	223.42	70.61	35.87	287.37	146.12
Jun	608.82	189.99	532.08	229.63	301.44	147.17	47.45	23.16	221.61	108.37
Jul	686.54	243.96	588.09	330.45	407.83	207.46	65.52	33.33	265.45	135.16
Ago	479.28	187.83	420.06	235.24	269.52	131.21	42.36	20.62	199.69	97.41
Set	718.92	263.39	616.09	344.45	414.92	211.01	66.65	33.89	270.32	137.59
Oct	544.05	189.99	476.07	243.64	276.61	134.76	43.49	21.18	204.57	99.85
Media	644,44	218,05	557,28	282,84	352,86	176,43	56,20	28,10	242,31	121,16
Mediana	647,68	215,89	560,09	280,04	354,63	177,32	56,48	28,24	243,53	121,76
Desv. Est.	119,28	36,92	107,61	53,17	67,27	37,28	11,29	6,23	31,42	18,14
Pr. Norm.	0,427	0,088	0,292	0,030	0,50	0,032	0,040	0,027	0,286	0,150
Prueba	T Student = 0.000 Sig		Wil coxon = 0.005 Sig		Wil coxon = 0.005 Sig		Wil coxon = 0.005 Sig		T Student = 0.000 Sig	

Elaboración propia

Fuente: Base de datos de la empresa y resultados de pruebas – elaboración propia

Cabe resaltar que en todos los casos la prueba de normalidad ha sido superior al 5%, por lo tanto, en todos los casos los datos se ajustan a la curva a normal, y la prueba de hipótesis aplicada ha sido la prueba de t-student, cuyo resultado en todos los casos ha sido $\leq 5\%$, por lo tanto, se aceptan las tres hipótesis de las investigadoras.

Tabla N°67: Prueba de normalidad datos del costo de mantener el inventario en tránsito del producto (COF0030) tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad					
Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
,200	10	,200*	,928	10	,427
,276	10	,029	,845	10	,051

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°68: Prueba de hipótesis Costo de Mantener el Inventario en tránsito (COF0030)

Prueba de muestras emparejadas										
		Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)	
Par 1	V1 - V2				Inferior	Superior				
		426.3879986	103.4333889	32.70850950	352.3962096	500.3797877	13,036	9	,000	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.68

Tabla N°69: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	644,44	37,72
	Mediana	647,68	
	Desviación estándar	119,28	
V2	Media	218,05	11,68
	Mediana	215,89	
	Desviación estándar	36,92	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°70: Prueba de Normalidad datos del Costo de Mantener el Inventario en tránsito del producto (CIP0003) - tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,175	10	,200*	,912	10	,292
V2	,270	10	,038	,826	10	,030

Fuente: IBM SPSS Versión 26

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°71: Prueba de Hipótesis Costo de Mantener el Inventario en tránsito (CIP0003)

➔ **Pruebas no paramétricas**

Resumen de contrastes de hipótesis

	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre V1 y V2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,005	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

V1, V2

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

N total	10
Estadístico de prueba	,000
Error estándar	9,804
Estadístico de prueba estandarizado	-2,805
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,005

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.71

Tabla N°72: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	557,28	34,03
	Mediana	560,09	
	Desviación estándar	107,61	
V2	Media	282,84	16,81
	Mediana	280,04	
	Desviación estándar	53,17	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°73: Prueba de normalidad datos del costo de mantener el Inventario en tránsito (COF0036) Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,245	10	,090	,845	10	,050
V2	,255	10	,065	,829	10	,032

Fuente: IBM SPSS Versión 26

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°74: Prueba de hipótesis del Costo de Mantener el Inventario en tránsito (COF0036)

➔ Pruebas no paramétricas

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre V1 y V2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,005	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

V1, V2

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

N total	10
Estadístico de prueba	,000
Error estándar	9,804
Estadístico de prueba estandarizado	-2,805
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,005

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.75

Tabla N°75: Estadístico descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	352,86	21,27
	Mediana	354,63	
	Desviación estándar	67,27	
V2	Media	176,43	11,79
	Mediana	177,32	
	Desviación estándar	37,28	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°76: Prueba de Normalidad datos del costo de mantener el inventario en tránsito (GRF0407) Tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,250	10	,076	,836	10	,040
V2	,259	10	,056	,822	10	,027

Fuente: IBM SPSS Versión 26

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

T de Student de Muestras emparejadas

Tabla N°77: Prueba de Hipótesis Costo de Mantener el Inventario en tránsito (GRF0407)

➔ Pruebas no paramétricas

Resumen de contrastes de hipótesis				
	Hipótesis nula	Prueba	Sig. ^{a,b}	Decisión
1	La mediana de diferencias entre V1 y V2 es igual a 0.	Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas	,005	Rechace la hipótesis nula.

a. El nivel de significación es de ,050.

b. Se muestra la significancia asintótica.

Prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

V1, V2

Resumen de prueba de rangos con signo de Wilcoxon para muestras relacionadas

N total	10
Estadístico de prueba	,000
Error estándar	9,804
Estadístico de prueba estandarizado	-2,805
Sig. asintótica (prueba bilateral)	,005

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.77

Tabla N°78: Estadístico Descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	56,20	3,57
	Mediana	56,48	
	Desviación estándar	11,29	
V2	Media	28,10	1,97
	Mediana	28,24	
	Desviación estándar	6,23	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Tabla N°79: Prueba de normalidad datos del Costo de Mantener el Inventario en tránsito del producto (CIP0004) - tomados durante la prueba pre-test (V1) y post test (V2)

Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
V1	,193	10	,200*	,911	10	,286
V2	,216	10	,200*	,885	10	,150

Fuente: IBM SPSS Versión 26

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Interpretación: Los datos pre-test y post se ajustan a una curva normal, porque su indicador de significancia (Shapiro-Wilk) es mayor a 5%

Tabla N°80: Prueba de Hipótesis Costo de Mantener el Inventario en tránsito (CIP0004)

Prueba de muestras emparejadas

		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	V1 - V2	121.1561273	13.32941600	4.215131444	111.6208375	130.6914171	28,743	9	,000

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Interpretación: Los datos pre-test y post han sido comparados con un 95% de intervalo de confianza de la diferencia entre las medias, siendo el resultado menor a 5%, por lo tanto se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa (hipótesis de investigación)

Estadísticos Descriptivos

A continuación, se muestra los datos estadísticos descriptivos de la muestras Pre Test (V1) y Post Test (V2) de los productos asignados y ejecutados como son la Media, la Mediana y la Desviación estándar que se obtuvieron a través del software SPSS versión 26. Ver tabla N.80

Tabla N°81: Estadístico Descriptivo

		Estadístico	Error estándar
V1	Media	242,31	9,94
	Mediana	243,53	
	Desviación estándar	31,42	
V2	Media	121,16	5,74
	Mediana	121,76	
	Desviación estándar	18,14	

Fuente: IBM SPSS Versión 26

Para la ejecución del análisis de resultado se usó los indicadores de costos de lote de compra, costo de inventario de seguridad y costo de inventario en tránsito. En cada prueba de hipótesis se empleará el programa SPPS, para la validación de hipótesis.

Pruebas de normalidad

Para las pruebas de normalidad se plantean dos tipos de hipótesis que son la Nula y la Alternativa:

H₀: Hipótesis Nula – Si los datos de la muestra siguen una distribución normal.
H₁: Hipótesis Alternativa – Los datos de la muestra NO siguen una distribución normal.

Figura N° 39: Condición para la prueba de hipótesis

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión:

Tabla N°82: Regla de decisión de la normalidad.

NORMALIDAD		
Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5%; por lo tanto siguen distribución Normal	Sig. > 0,05	se acepta la hipótesis nula (H ₀)
Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5% ; por lo tanto NO siguen distribución Normal	Sig. =< 0,05	se acepta la hipótesis alterna (H ₁)

Tabla Fuente: Elaboración propia

Contrastación de hipótesis

Para la validación de la hipótesis se plantea lo siguiente:

H₀: Hipótesis Nula – NO existe una gran diferencia estadística entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.
H₁: Hipótesis Alterna – SI existe una gran diferencia estadística entre la muestra Pre-Test y la muestra Post Test.
Nivel de significancia: Sig. = 0.05

Figura N° 40: Condición para la prueba de hipótesis

Fuente: Elaboración propia

Regla de decisión:

Tabla N°83:Regla de validación de hipótesis

VALIDACIÓN DE HIPÓTESIS		
Si el nivel de significancia resulta ser un valor mayor a 5%	Sig. > 0,05	se acepta la hipótesis nula (H ₀), o se rechaza la hipótesis del investigador
Si el nivel de significancia resulta ser un valor menor o igual al 5%	Sig. =< 0,05	se acepta la hipótesis alterna (H ₁), o se acepta la hipótesis del investigador.

Fuente: Elaboración propia

a) Primera hipótesis específica: costo de mantener el inventario de seguridad

H₀: Reducir el inventario de seguridad, no reduce el costo de mantener el inventario de seguridad

H₁: Reducir el inventario de seguridad, reduce el costo de mantener el inventario de seguridad.

Como podemos apreciar los resultados de las pruebas son el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de las hipótesis alternativas, al final en los anexos está el detalle de las pruebas de normalidad y pruebas de hipótesis correspondientes al costo de mantener el inventario de seguridad

b) Segunda hipótesis específica: costo de mantener el inventario del lote de compra

H₀: Reducir el inventario del lote de compra, no reduce el costo de mantener el inventario del lote de compra

H₁: Reducir el inventario del lote de compra, reduce el costo de mantener el inventario del inventario del lote de compra

Como podemos apreciar los resultados de las pruebas son el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de las hipótesis alternativas, al final en los anexos está el detalle de las pruebas de normalidad y pruebas de hipótesis correspondientes al costo de mantener el inventario del lote de compra.

c) Tercera hipótesis específica: costo de mantener el inventario en tránsito

H₀: Reducir el inventario en tránsito, no reduce el costo de mantener el inventario en inventario

H₁: Reducir el inventario en tránsito, reduce el costo de mantener el inventario en tránsito

Como podemos apreciar los resultados de las pruebas son el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de las hipótesis alternativas, al final en los anexos está el detalle de las pruebas de normalidad y pruebas de hipótesis correspondientes al costo de mantener el inventario en tránsito.

5.2.2 Análisis de los Hallazgos y Aportes

1.- La decisión de investigar para resolver primero el problema de la magnitud del costo de mantenimiento del inventario, de focalizar dicho problema previo un ordenamiento de almacenes, si hay exceso siempre habrá dificultad para ordenar los almacenes, el exceso y el quiebre de inventario a la vez son la fuente primordial del desorden por la falta de espacio.

2.- En el esquema de la investigación se definió que la muestra de productos se tomará de los productos del Tipo A, los productos más rentables para asegurar una gestión óptima del inventario de dichos productos, de manera que se reduzcan tanto el exceso como el quiebre de stock, porque en ambos casos la pérdida de ganancias es significativa.

3.- El hallazgo de un modelo que ayude a resolver el problema, el cual se encuentra explicado en la página 35, y dado que el autor del mismo lo difundió sin precisar como

estimaba el costo de mantener el inventario de seguridad en detalle, se logró determinar dicha fórmula a partir de la búsqueda del mismo indicador en otros autores (como indica en la página 36), determinando la fórmula completa validándola con los datos con los cuales el autor del modelo de inventario lo presenta en la bibliografía correspondiente.

4.- Se propone como una alternativa de solución en la gestión de proveedores y el reparto a clientes, es decir con respecto a los primeros la sincronización de las rutas del proveedor con los pedidos de la empresa objeto de estudio y la sincronización de pedidos de los clientes con las rutas de despacho de la empresa, con el propósito de reducir los plazos tanto de abastecimiento como de despacho, ha sido una alternativa de solución viable para la implementación en la empresa ferretera.

5. El logro del ahorro en el costo de mantener el inventario, finalmente en la aplicación del modelo, sobre todo el uso de los pronósticos y del lote económico de compra, lo que permite acercarse a una gestión más óptima.

6.- La solución propuesta se convierte en una alternativa de mejora de la competitividad ante el problema de altos de costos de mantener inventario, la que ve verá impactada en un incremento de utilidades si aplica la solución a todos los productos.

CONCLUSIONES

1. Se Minimizo los costos de mantener el inventario de una muestra de 5 productos ferreteros en un 69% (S/. 5,109 soles), mediante el manejo de los métodos de ingeniería y el uso de la teoría de la planificación de demanda, gestión de compra y gestión de proveedores.
2. Con el desarrollo de la teórica de la planificación de la demanda, aplicada a la muestra de 5 productos ferreteros, se llegó a minimizar el costo de mantener el inventario de seguridad en un 99% (S/. 1,976 soles), empleando las distintas fórmulas de pronóstico que se encuentra para cada producto, destacando el modelo de pronóstico que tiene el mínimo error porcentual. Además, de operatividad un acuerdo con los proveedores indicados en la tabla N° 03, en los cuales consistió que las órdenes de compra generados a los mismos se realicen de acuerdo a las rutas de despachos que ellos tienen, de manera que se reduzca el plazo de entrega de 3 días a 1 día. El aspecto clave fue la reducción del error de pronóstico con los modelos estadísticos y la sincronización de los pedidos a proveedores con las rutas de despacho de los mismos para reducir el plazo de entrega del proveedor, lo cual permitió reducir el inventario de seguridad y por ende el costo de mantener dicho inventario.
3. Con el uso del lote económico se llegó a minimizar el costo de mantener el inventario del lote de compra en un 60% (S/ 2,094), de la muestra de 5 productos ferreteros, encontrando el lote económico óptimo de cada producto, después de evaluar su demanda y determinar la tasa de mantener inventario y los costos de orden de pedido. El aspecto clave fue la optimización del tamaño del lote y junto con el nuevo pronóstico de demanda sincerar las veces que se compra un ítem durante el periodo anual, en la mayoría de los casos se redujo el costo de ordenar.
4. Se infiere que, con acuerdos de colaboración con los clientes para sincronizar el momento de pedidos de los clientes con las rutas de despacho, se llegó a minimizar el costo de mantener el inventario en tránsito en un 56% (S/1,039), de la muestra de 5 productos ferreteros, escogiendo a los proveedores óptimos, mediante a una evaluación, el punto clave ha sido reducir los plazos de entrega sincronizando rutas de despacho con momento en que el cliente realiza los pedidos.

RECOMENDACIONES

1. El desarrollo de la mejora en la gestión de inventario para así obtener la optimización de los costos de mantener inventario en la distribuidora ferretera.
2. Aumentar el dialogo entre áreas, el área de compras procede a requerir la proyección de ventas mensual y anual, para que se logre la correcta planificación de la demanda. Asimismo, el área de ventas debe solicitar un reporte del movimiento de inventarios. Aplicar los modelos de pronóstico a todos los productos de la empresa, realizar evaluaciones periódicas a los proveedores, para no bajar el nivel de rendimiento y aprovisionamiento de mercadería, y realizar una negociación con ellos para poder sincronizar las compras con la organización de sus rutas a fin de reducir el plazo de entrega de los proveedores y asegurar la reducción del inventario
3. Realizar el manejo de indicadores, mediante el movimiento de inventario, descartando los productos considerados como merma y poder lograr de manera conveniente los espacios y la zonificación de los productos.
4. Efectuar entrenamientos a los colaboradores encargados de suministrar los productos, en temas desarrollados de manejo de salidas e ingresos de producto gestionando buenas prácticas de almacenaje, control y toma de inventarios, aplicar el modelo del lote económico de compra a todos los productos de la empresa, realizar convenios donde se acuerden con los clientes los momentos o días en que los clientes realicen sus pedidos a fin de asegurar el cumplimiento de los pedidos como máximo 1 día de plazo de entrega.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Achilles, (2014). La importancia de la gestión de proveedores. Recuperado el 19 de mayo de 2017, de <http://www.achilles.com/es/argentina/1321-la-importancia-de-la-gestion-deproveedores>
- Anaya, J., & Polanco Marín, S. (2007). Innovación y mejora de procesos logísticos: Análisis, diagnóstico e implantación de sistemas logísticos. Madrid: ESIC Editorial.
- Anaya, J. (2011). Logística Integral. La gestión operativa de la empresa. Madrid, España: ESIC Editorial.
- Arenal L. C. (2020). *Gestión de inventarios*. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/126745?page=80>
- Ballou, R. (2014). Logística Administración de la cadena de Suministro (Quinta ed.). México: Pearson Education.
- Bastos Boubeta, A. (2007). Distribución logística y comercial: La logística en la empresa. Madrid: Ideaspropias Editorial S.L.
- Carreño S. A. (2017). *Cadena de suministro y logística*. Recuperado de <https://acortar.link/jOM3F>
- Chase R.B., Jacobs F. R. & Aquilano N.J. (2009). *Administración De Operaciones*. Recuperado de https://www.u-cursos.cl/usuario/b8c892c6139f1d5b9af125a5c6dff4a6/mi_blog/r/Administracion_de_Operaciones_-_Completo.pdf
- Coulter R. (2010). *Administración*. Recuperado de <http://www.ru.edu.uy/wp-content/uploads/2018/05/Administraci%C3%B3n-Robbins.pdf>
- Cuatrecasas Arbós, L. (2012). Logística. Gestión de la cadena de suministros. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Delgado, D., & Olivos, T. (2019). *Reducción de tiempo de entrega de productos terminados basado en la implementación de mejora en la gestión de abastecimiento en una empresa fabricante de productos plásticos*. Universidad Ricardo Palma, Perú. Recuperado de https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/3087/IND-T030_47946047_T%20%20%20DELGADO%20D%c3%8dAZ%20CIOMAR A%20EMMA.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Díaz, C. A. (2017). *Gestión de la cadena de abastecimiento*. Recuperado de <https://core.ac.uk/download/pdf>
- Dueñas N. J. (2017). *La Gestión de proveedores*. Recuperado de <https://acortar.link/2lmc53>
- Escudero Serrano, M. J. (2014). *Logísticas de almacenamiento*. Recuperado de <https://books.google.es/books>
- Frazelle, E. (2018). *Supply Chain Strategy: Second Edition: Unleash the Power of Business Integration to Maximize Financial, Service, and Operations Performance*, Recuperado de <https://www.accessengineeringlibrary.com/content/book/9780071842808>
- Frazelle, E. (2015). *Inventory Strategy: Maximizing Financial, Service, and Operations Performance, with inventory strategy*
- Fu, M. (2015). *Inventory Optimization Based on Purchasing Activities Analysis*. Jank Univerity of Applied Sciences. Recuperado de https://www.theseus.fi/bitstream/handle/10024/92721/Fu_Mengying.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Geo Tutoriales (2015, 26 de enero). *Error porcentual absoluto medio en un pronóstico de Demanda* [La Gestión e Investigación de Operaciones]. Recuperado de <https://acortar.link/UiHWn7>
- Gilbert, H., & Pinedo, S. (2015). *Mejoras en la gestión de abastecimiento para optimizar el tiempo de entrega de filtros y alistamientos al servicio técnico de la empresa CGM RENTAL*. Universidad Ricardo Palma, Perú. <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2073>
- Gómez, G., & Brito, A. (2020). *Administración de operaciones*. Recuperado de <https://acortar.link/eTbzq1>
- Guerrero, S. H. (2009). *Inventarios Manejo y Control*. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/69078?page=19>
- Guzmán, E., & Chambi, T. (2018). *Propuesta de un modelo de éxito en gestión logística para las medianas empresas del sector plástico de Lima, Perú, basado en la gestión por procesos y buenas prácticas ingenieriles del sector*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Perú. Recuperado de https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624861/Guzm%c3%a1n_ej.pdf?sequence=4&isAllowed=y

- Krajewski, L., Larry, P., & Manoj, K. (2013). *Administración de operaciones: Procesos y cadena de suministro*. Recuperado de <https://acortar.link/ACfouy>
- Maciel, H. C., (2013). Planeación de la demanda: Mayores ganancias para la cadena. Recuperado el 16 de Julio de 2017, de <http://www.logisticamx.enfasis.com/articulos/66869-planeación-la-demanda-mayores-ganancias-la-cadena.management> focusing on procurement processes & suppliers. *International Journal of Engineering*, (X)2,1584-2665.
- Meléndez Rubio, D. M. (2019). *Diseño de un modelo de abastecimiento y gestión del perfil del inventario para una compañía importadora y comercializadora de productos de audio*. Escuela Superior Politécnica Del Litoral. <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/123456789/47380/D-CD102991.pdf?sequence=-1&isAllowed=y>
- Mora García, L. A. (2016). *Gestión logística integral*. Recuperado de <https://www.ecoediciones.com>
- Murphy, Jr., P. R. (2015). *Logística Contemporánea*. Recuperado de <https://www.bibliotechnia.com.mx/demo/>
- Pino V. S. (2016). *Los procesos de compra y la negociación con proveedores*. Recuperado de <https://acortar.link/Yhd4sR>
- Prado J. R. (1992). *La planeación y el control de la producción*. Recuperado de <https://acortar.link/jOM3F>
- Publishing, M. (2007). *Compras e inventarios*. Recuperado de <https://elibro.net/es/ereader/bibliourp/52926?page=8>
- Torres, S. M. & García M. P. (2017). *Administración de inventarios, un desafío para las Pymes*. Recuperado de: <https://acortar.link/aQF21y>
- Vera, H. & Correa, V. (2019). *Propuesta de un modelo de gestión de proveedores para la empresa Reciclásticos S.A*. Universidad de Guayaquil Facultad de Ciencias Administrativas. Recuperado de <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/38725>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

Mejora de la gestión de inventario para la optimización de los costos en la Empresa Ferretera Importaciones Lavsa S.A.						
TITULO						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?	Aplicar gestión de inventarios para reducir el costo de mantener el inventario de la empresa de ferretería importaciones Lavsa S.A.	Si se aplica la Gestión de Inventarios, entonces se reduce el costo de mantener el inventario	Gestión de Inventario	--	Costo de Mantener el Inventario	Costo de Mantener inventario = Inventario Promedio en Unidades x Costo Unitario x Tasa de Mantener Inventario
PROBLEMA ESPECÍFICO 1 ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario de seguridad de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?	OBJETIVOS ESPECÍFICO 1 Aplicar un modelo de pronóstico para planificación de la demanda para reducir el costo de mantener el inventario de seguridad de la empresa de ferretería importaciones Lavsa S.A.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 1 Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad	Modelos de Pronostico para planificación de demanda	SI/NO	Costo de mantener el inventario de seguridad	Costo de Mantener inventario = Inventario Promedio en Unidades x Costo Unitario x Tasa de Mantener Inventario
PROBLEMA ESPECÍFICO 2 ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario del lote de compra de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?	OBJETIVO ESPECÍFICO 2 Aplicar el modelo EOQ para reducir el costo de mantener el inventario del lote de compra de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 2 Si se mejora la gestión del proceso de compras y se aplica el modelo EOQ, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de del lote de compra	Gestión del Proceso de Compras y aplicación del modelo EOQ	SI/NO	Costo de mantener el inventario del lote compra	Costo Mantener inventario del lote compra = Inventario del Lote de Compra x Costo Unitario x Tasa Mantener Inventario
PROBLEMA ESPECÍFICO 3 ¿Cómo reducir el costo de mantener el inventario en tránsito de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.?	OBJETIVO ESPECÍFICO 3 Aplicar un modelo de pronostico para planificación de la demanda para reducir el costo de mantener el inventario en tránsito de la empresa de Ferretería importaciones Lavsa S.A.	HIPÓTESIS ESPECÍFICA 3 Si se aplica Modelos de Pronostico para planificación de la demanda, entonces se reduce el costo de mantener el inventario de seguridad	Programación de Recepciones de Compra y de los Despacho	SI/NO	Costo de mantener el inventario en tránsito	Costo Mantener Inventario en Tránsito = Inventario en Tránsito x Costo Unitario x Tasa de Mantener Inventario

Anexo 2: Matriz de Operacionalización

VARIABLE	NOMBRE	CONCEPTUALIZACION	OPERACIONALIZACION	INDICADOR
X	Gestión de Inventarios	Según Muller (2014) sostiene que los inventarios de una compañía están constituidos por sus materias primas, sus productos en proceso, los suministros que utiliza en sus operaciones y los productos terminados.	Es la suma de la cantidad de inventario de seguridad más el inventario del lote de compra + el inventario en tránsito, de tal manera que se procure que dicha suma sea la mínima posible (optima)	-----
X1	Modelos de Pronóstico para planificación de demanda	Según Martin (2017) Es importante entender qué si bien se necesita de un pronóstico de demanda en cada etapa de la cadena de suministros, estas se deben dar de manera colaborativa, es decir, desde el pronóstico de la demanda del consumidor final hasta el pronóstico de la demanda del proveedor al fabricante; esta buena práctica dará como resultado una mejor precisión en toda la cadena, lo cual se traduce en un mayor eficiencia y capacidad para responder a las necesidades de los clientes.	El proceso por el cual se pronostica la demanda, se determinan las actividades comerciales y se define el plan de ventas.	SI / NO
X2	Gestión del Proceso de Compras y aplicación del modelo EOQ	Según Kotler & Armstrong (2002) cuando hace una compra, el consumidor atraviesa un proceso de decisión que consta de reconocimiento de la necesidad, búsqueda de información, evaluación de opciones y conducta posterior a la compra.	Es el proceso de compras desde la solicitud de cotización hasta la recepción del producto, incluye además el proceso de pagar a proveedores.	SI / NO
X3	Programación de los Despachos para dinamizar el flujo de salida	Según Frazelle (2018) es capturar, procesar, preparar y cargar los pedidos de los clientes a los vehículos para despacharlos en condiciones que permitan dinamizar el flujo físico de salida de los productos que son despachados para lograr el menor costo posible, y sujeto a una política de servicio y horario de entrega que genere valor para el cliente	Lavsa distribuye a sus clientes de acuerdo a 5 rutas durante la semana, el cliente puede pedir justo 1, 2, 3 o 4 días antes de que la ruta de Lavsa pase por su local, entonces el plazo indicado será el promedio.	SI / NO
Y	Costo de Mantener Inventarios	Según (Frazelle 2018) es el costo que se obtiene como resultado de multiplicar el valor del inventario promedio por la tasa de mantener inventarios, representa el costo de poseer o conservar (mantener) inventarios en el almacén, está compuesto por el costo de oportunidad de capital inmovilizado en el inventario, los obsoletos, mermas, seguros contra robo o incendio, sistemas de seguridad para cuidar el inventario (agentes de seguridad, alarmas, cámaras), entre otros	Es la suma aritmética de los tres componentes del costo de mantener inventarios a saber: seguridad, lote de compra y en tránsito	Costo de Mantener Inventarios = Costo del inventario de seguridad + Costo del inventario del lote de compra + Costo del inventario en tránsito
Y1	Costo de Mantener el Inventario de Seguridad	Según Castillo (2011), manifiesta que "está constituido por materiales que avanzan en la cadena de valor. Estos materiales son artículos que se han pedido pero no se han recibido todavía." (p.6).	La cantidad de stock reservado desde que colocamos el pedido al proveedor hasta que el proveedor nos entrega el pedido, con el propósito de cobertura ante un incremento de la demanda durante el plazo de entrega y para evitar quiebres de stock y ventas perdidas.	Costo de mantener el inventario de seguridad = % Plazo entrega durante todo el año x demanda anual x MAPE x 1.25 x (Z = Nivel servicio) costo unitario x tasa mantener inventarios
Y2	Costo de Mantener el Inventario del lote de compra	Según (Frazelle 2018), es la cantidad de stock que tiene el propósito de reponer el inventario consumido con la atención de los pedidos de clientes.	El lote de compra promedio con la cual Lavsa S.A. compra cada producto para reponer su inventario multiplicado por 0.5 porque es el lote promedio.	Costo de mantener el inventario del lote de compra = Lote económico de compra (*) x 0.5 x costo unitario x tasa mantener inventarios
Y3	Costo de Mantener el Inventario en tránsito	Según (Castillo 2011), es la cantidad de stock promedio despachada diariamente durante el plazo promedio de entrega a clientes	La cantidad promedio de inventario despachado diariamente a los clientes de Lavsa S.A. multiplicado por el plazo de entrega promedio expresado en número de días (lead time promedio de despacho a clientes por parte de Lavsa S.A.)	Costo de Mantener el inventario en tránsito = % Plazo entrega durante todo el año x demanda anual x costo unitario x tasa mantener inventarios

(*) Durante el pre-test la empresa utilizo el lote promedio con la que normalmente compra cada producto

CARTA DE AUTORIZACION

Señores:

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

Presente:

Asunto: AUTORIZACION DE USO DE INFORMACION

Por medio de la presente, yo LUCAS ADRIAN AMESQUITA VELASCO, Gerente General de la empresa IMPORTACIONES LAVSA S.A. autorizo a las señoritas: **CHIRIO MENDOZA NADIA MARÍA** y **VEGA SÁNCHEZ YOSSELINE MISHEEL**, el uso de la información de la empresa que sea necesaria para la elaboración de la tesis "MEJORA DE LA GESTIÓN DE INVENTARIO PARA LA OPTIMIZACIÓN DE LOS COSTOS EN LA EMPRESA FERRETERA IMPORTACIONES LAVSA S.A."

IMPORTACIONES LAVSA S.A.
.....
Lucas Adrián Ameskita Velasco
DIRECTOR GERENTE