



**UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

“PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL
DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE
PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”

**TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR:

JORDY JAVIER CRUZ ESCALANTE

TUTOR

ING. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, PhD.

LA LIBERTAD, ECUADOR

**UNIVERSIDAD ESTADAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA INGENIERÍA
CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TEMA:

“PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL
DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE
PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

AUTOR:

JORDY JAVIER CRUZ ESCALANTE

TUTOR:

ING. JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA, PhD.

LA LIBERTAD, ECUADOR

2025

UPSE

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el siguiente trabajo de titulación fue realizado en su totalidad por **Cruz Escalante Jordy Javier**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Industrial**.

TUTOR

f. 
Ing. ~~Muyulema Allaica Juan Carlos~~, PhD.

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. 
Ing. Balón Ramos Isabel del Rocío, MSc.

La Libertad, 10 días del mes de diciembre del año 2025

AUTORIZACIÓN

Yo, **Cruz Escalante Jordy Javier** autorizo a la Universidad Península de Santa Elena la publicación en la biblioteca de la Institución del Trabajo de Titulación, **“PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

La Libertad, a los 10 días del mes de diciembre del año 2025

AUTOR

f. 

Cruz Escalante Jordy Javier

CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO

En calidad de tutor del trabajo de investigación para titulación del tema “PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”, elaborado por el Sr. CRUZ ESCALANTE JORDY JAVIER, egresado de la carrera de Ingeniería de Industrial, de la Facultad de Ciencias de la Ingeniería, previo a la obtención del Título de Ingeniero Industrial me permito declarar que una vez analizado en el sistema antiplagio COMPILATIO, luego de haber cumplido con los requerimientos exigidos de valoración, la presente Trabajo de Titulación Curricular, se encuentra con un 1% de la valoración permitida por consiguiente se procede a emitir el presente informe.

Adjunto reporte de similitud.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
magister

Trabajo_de_Titulación_Jordy_Cruz_UIC_2025-2

2% Textos sospechosos

1% Similitudes
0% similitudes entre comillas
< 1% entre las fuentes mencionadas

7% Idiomas no reconocidos (ignorado)

< 1% Textos potencialmente generados por la IA

Nombre del documento: Trabajo_de_Titulación_Jordy_Cruz_UIC_2025-2.docx	Depositante: JUAN CARLOS MUYULEMA ALLAICA	Número de palabras: 34.014
ID del documento: 5135aa4dcb1e46d55f5c00fb8451a9ddfee04547	Fecha de depósito: 4/12/2025	Número de caracteres: 213.629
Tamaño del documento original: 6,02 MB	Tipo de carga: interface	
	fecha de fin de análisis: 4/12/2025	

Ubicación de las similitudes en el documento:

Atentamente,

FIRMA DEL TUTOR

f. 
Ing. Muyulema Allaica Juan Carlos, PhD.

C.C.: 0603932150

CERTIFICADO DE GRAMATOLOGIA

VALIDACIÓN GRAMATICAL Y ORTOGRÁFICA

CERTIFICO

Que, he realizado la revisión y corrección del Trabajo de Integración Curricular para la obtención del título de Ingeniero Industrial, con el tema: **“PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”**. Ha sido desarrollado por el estudiante de la Carrera de Ingeniería Industrial: **JORDY JAVIER CRUZ ESCALANTE** de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.

Que, el trabajo presenta un dominio formal del lenguaje, con expresión clara, coherencia discursiva y solidez interpretativa. Asimismo, garantizando su adecuación a los estándares académicos y formales requeridos.

Por lo expuesto, se expide el presente certificado para que los interesados lo utilicen ante las instancias que correspondan.

Atentamente,



Lic. Mónica Paredes Castro, M.Sc.
Magister en Educación Básica
Correo: misabelp1017@gmail.com
C.C: 0605353143
Celular: 0969917044

AGRADECIMIENTO

Quisiera expresar el más profundo agradecimiento, a Dios y a todas las personas e instituciones que, mediante su apoyo invaluable, hicieron posible la culminación de este trabajo de investigación.

Principalmente a Dios por ser el que guía mi camino, por brindarme fortaleza y sabiduría a lo largo del camino de mi educación profesional y en mi vida personal. Por permitirme tener el apoyo de mi madre incondicionalmente en cada aspecto de mi vida siendo esa fortaleza para seguir adelante en cada momento sin importar la adversidad que se presente.

Agradecerle a la Universidad Estatal Península de Santa Elena por ser parte esencial del camino profesional que, mediante el conocimiento y aprendizaje en cada instante de la carrera profesional, permite cumplir las metas anheladas por estudiantes, formando profesionales que se desempeñen en el campo laboral con compromiso y valores que demuestran excelencia académica.

Al Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica PhD, por la orientación, serenidad y respaldo pertinente a lo largo del proceso del estudio, a los docentes y compañeros de la carrera que brindaron su apoyo en diferentes ámbitos académicos, aportando conocimiento y experiencias que quedan plasmado en cada instante de mi vida estudiantil.

A cada uno de mis familiares que gracias a su apoyo emocional y deseos de verme triunfar en cada aspecto de mi vida permitieron que me encuentre en este peldaño de mi vida siendo muy importante cada consejo, cada palabra de motivación y aliento por parte ellos siendo parte fundamental de este trabajo de investigación y proceso académico.

Finalmente, a la empresa Esquina de Pérez, por permitir la realización del trabajo de titulación dentro de sus instalaciones.

Jordy Cruz Escalante

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación se presenta como prueba y muestra del esfuerzo de varios años de disciplina, dedicación y perseverancia dando como resultado la certificación profesional por parte de este servidor siendo parte esencial del camino de la vida de cada persona que cuenta con el anhelo de superación personal.

A Dios por su infinita bondad y amor incondicional que permitió el cumplimiento de cada uno de mis objetivos y metas trazadas hasta el instante presente, por acompañarme en mis momentos difíciles presentes en el camino que se llama vida. Que ha permitido fortalecerme en diferentes aspectos de mi ser, permitiéndome ser la persona que soy ahora.

A mi madre que con esfuerzo, valentía y gallardía permitió la formación de mi personalidad y carácter. Teniendo como base el amor, la enseñanza ética y moral presente en mi familia. Por su apoyo incondicional tanto emocional como económico a lo largo de mi vida, es merecedora de cada logro que me permite Dios en mi vida.

A mi esposa que, gracias a cada momento que me ayudo en diferentes ámbitos de mis estudios, siendo fuente de inspiración con su apoyo constante y amor incondicional, siendo amiga y compañera de cada desvelo en el camino del estudio. Siendo concejera con su sabia madurez y calma en momentos de tormenta.

A mis padres políticos que, teniendo presente siempre el respeto y consideración me ayudaron en diferentes aspectos de mi vida los cuales me aconsejaron con palabra de experiencia, apoyo emocional y económico diferentes aspectos de la vida cruciales para complementar puntos de mi formación académica y personal.


Finalmente, a mi abuelo quien ya no es parte de este mundo, pero su apoyo desde mi niñez forjó cada eslabón de mi vida para lograr ser lo que hasta ahora soy, solo me queda decirles gracias a todos, lo logré.

Jordy Cruz Escalante

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. 
Ing. Isabel del Rocío Balón Ramos, MSc.

DIRECTOR DE CARRERA

f. 
Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, PhD.

DOCENTE TUTOR

f. 
Ing. Edison Noé Buenaño Buenaño, MSc.

DOCENTE ESPECIALISTA

f. 
Ing. Gerardo Antonio Herrera Brunett, PhD.

DOCENTE GUIA DE LA UIC

ÍNDICE GENERAL

CERTIFICACIÓN	iii
AUTORIZACIÓN	iv
CERTIFICADO DE ANTIPLAGIO	v
AGRADECIMIENTO	vii
DEDICATORIA	viii
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN	ix
ÍNDICE GENERAL	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xiii
ÍNDICE DE TABLAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xv
LISTA DE ABREVIATURAS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I	6
MARCO TEÓRICO	6
1.1 Antecedentes investigativos	6
1.2 Revisión literaria	7
1.3 Estado conceptual	17
CAPÍTULO II	20
MARCO METODOLÓGICO	20
2.1 Enfoque de la investigación	20
2.2 Diseño de la investigación	20
2.2.1 Protocolo de investigación de gestión de inventarios	21
2.3 Procedimiento metodológico	22
2.3.1 Fase 1: Análisis	23
2.3.2 Fase 2: Diagnóstico	23
2.3.3 Fase 3: Propuesta de solución	24
2.3.4 Fase 4: Implementación y evaluación	24
2.3.4 Fase 5: Control	25

2.4 Censo -----	25
2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos -----	25
2.5.1 Método -----	25
2.5.2 Técnicas de recolección de datos -----	26
2.5.3 Encuestas-----	26
2.5.4 Análisis de datos -----	26
2.5.5 Observación -----	27
2.5.6 Instrumentos de recolección de datos -----	27
2.5.7 Proceso de validación -----	27
2.6 Promedio alfa Cronbach-----	29
2.7 Variable de estudio-----	30
2.7.1 Operacionalización de variables -----	31
2.8 Procedimiento para la recolección de datos-----	33
2.9 Plan de análisis e interpretación de datos -----	33
CAPÍTULO III -----	35
MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN -----	35
3.1 Diseño del instrumento de recolección de datos -----	35
3.1.1 Selección del grupo de expertos -----	36
3.1.2 Validación de instrumento para recolección de datos -----	36
3.1.3 Revisión y evaluación de los elementos del cuestionario-----	37
3.1.4 Utilización de las fórmulas CVR e IVC-----	37
3.1.5 Análisis de confiabilidad-----	38
3.2 Análisis de normalidad de los datos -----	39
3.3 Resultados de la encuesta -----	40
3.5 Estado de situación actual de la empresa-----	41
3.5.1 Ubicación y localización-----	43
3.5.2 Análisis causa raíz del problema-----	44
3.6 Propuesta de mejora -----	49
3.6.1 Tema-----	49
3.6.2 Metodología de clasificación ABC -----	50
3.6.3 Índice rotacional -----	52
3.6.4 Costo por mantener inventarios -----	61
3.6.5 Pronostico del índice rotacional-----	63
3.6.6 Método PEPS-----	68

3.6.7 Identificación y clasificación de productos -----	68
3.6.8 Sistema de almacenamiento -----	68
3.6.9 Proceso de salida -----	70
3.6.10 Valoración método PEPS -----	72
3.6.11 Cronograma de capacitaciones -----	73
3.7 Evaluación y análisis de la propuesta -----	76
3.7.1 Presupuesto para la implementación de la propuesta -----	78
3.7.2 Cronograma de actividades -----	80
3.7.3 Evaluación de la inversión -----	82
3.7.4 Periodo de recuperación -----	82
3.8 Marco de discusión -----	83
CONCLUSIONES -----	84
RECOMENDACIONES -----	85
BIBLIOGRAFÍA -----	86
ANEXOS -----	98

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Pasos de la revisión de métodos.	8
Figura 2. Diagrama de flujo bajo directrices PRISMA.	10
Figura 3. Diagrama de coocurrencia.	12
Figura 4. Diagrama de coocurrencia.	13
Figura 5. Diagrama de coautoría de países.	13
Figura 6. Representación de modelos aplicados.	14
Figura 7. Representación de técnicas aplicados.	15
Figura 8. Protocolo de investigación.	16
Figura 9. Diseño de la investigación.	20
Figura 10. Protocolo de investigación de gestión de inventarios.	22
Figura 11. Procedimiento metodológico.	23
Figura 12. Propuesta de solución.	24
Figura 13. Proceso de aplicación del método Lawshe.	28
Figura 14. Plan de recolección de datos.	33
Figura 15. Estructura del instrumento de recolección de datos (cuestionario).	35
Figura 16. Resultado de ítems de la encuesta.	40
Figura 17. Organigrama funcional de la empresa.	42
Figura 18. Localización de la empresa.	43
Figura 19. Diagrama causa-efecto de primer orden.	45
Figura 20. Diagrama de Ishikawa primer orden.	46
Figura 21. Diagrama de causa-efecto de segundo orden.	48
Figura 22. Diagrama de Ishikawa de segundo orden.	49
Figura 23. Diagrama de barras de la clasificación ABC por rotación.	51
Figura 24. Suavizamiento exponencial.	67
Figura 25. Formato de registro para entradas de productos.	70
Figura 26. Formato de registro para salida de productos.	72
Figura 27. Formato de valoración.	73
Figura 28. Representación gráfica de la rotación actual frente a la rotación propuesta.	77

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Puntuaciones de la revisión de método mixto.....	11
Tabla 2. Fórmulas de índice rotacional.....	19
Tabla 3. Muestra del censo de empleados.....	25
Tabla 4. Coeficiente de Pearson.....	30
Tabla 5. Operacionalización de la variable dependiente.....	31
Tabla 6. Operacionalización de la variable independiente.....	32
Tabla 7. Plan de interpretación y análisis de resultados.....	34
Tabla 8. Validación de expertos.....	36
Tabla 9. Resultados de validación.....	37
Tabla 10. Procedimiento metodológico.....	38
Tabla 11. Estratificación de la causa raíz-primer orden.....	45
Tabla 12. Estratificación de las causas raíz-segundo orden.....	47
Tabla 13. Análisis de la clasificación ABC de los materiales.....	50
Tabla 14. Índice de rotación para cada producto.....	53
Tabla 15. Costo por mantener los inventarios.....	62
Tabla 16. Demanda trimestral de los materiales.....	63
Tabla 17. Pronóstico del índice rotacional del producto con mayor rotación.....	67
Tabla 18. Diagrama de flujo para entradas de productos propuesto.....	69
Tabla 19. Diagrama de flujo para salida de productos propuesto.....	71
Tabla 20. Cronograma de capacitación.....	75
Tabla 21. Comparativa de la rotación trimestral.....	76
Tabla 22. Estandarización de flujo de entradas propuesto.....	78
Tabla 23. Presupuesto del proyecto.....	79
Tabla 24. Cronograma de actividades.....	81
Tabla 25. Flujo de caja de la empresa Esquina de Pérez.....	82

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Referencia de artículos de investigación.....	98
Anexo 2. Ficha de validación por juicio de expertos.....	103
Anexo 3. Formato de cuestionario.....	104
Anexo 4. Firmas de validación de expertos.....	105
Anexo 5. Validación del cuestionario por el método Lawshe.....	105
Anexo 6. Análisis de normalidad de los datos en RStudio.....	107
Anexo 7. Validación alfa de Cronbach.....	108
Anexo 8. Clasificación ABC.....	109
Anexo 9. Clasificación ABC por rotación.....	118
Anexo 10. Error absoluto, cuadrático y porcentual.....	119
Anexo 11. Diagrama de flujo de entradas de productos actual.....	127
Anexo 12. Diagrama de flujo de salidas de productos actual.....	128
Anexo 13. Simulación del método PEPS en software FlexSim.....	129

LISTA DE ABREVIATURAS

PRISMA: Elementos de informe preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses).

FIFO: first in, first out, primeros en entrar, primeros en salir (PEPS).

PYMES: Pequeñas y medianas empresas.

ABC: Técnica de clasificación.

XYZ: Clasificación según la demanda.

CINAE: Cámara de Industria Automotriz Ecuatoriana.

SM: Modelo silver mail, modelo heurístico para gestión de inventario.

WW: Modelo Warner Winting, modelo para gestión de inventario.

MMAT: Mixed Methods Appraisal tool, herramientas de evaluación de métodos mixtos.

CRM: Gestión de relaciones con el cliente.

VAE: Variational Autoencoder, codificador automático variacional.

PCA: Análisis de componentes principales.

DDMRP: Metodología plan de requerimiento de materiales impulsado por la demanda.

ERP: Planificación de recursos empresarial.

“PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR”

Autor: Jordy Cruz Escalante

Tutor: Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, PhD

RESUMEN

En el contexto mundial, las empresas enfrentan varios desafíos que promueven una difícil estadía en el mercado, una de las causas más recurrentes en la deficiente gestión de inventarios la cual debe de ser una de las bases primordiales de cualquier empresa indistintamente en el ámbito en el que se desempeñen, es así como en la empresa Esquina de Pérez del cantón La Libertad- Ecuador, dedicada a la comercialización de autopartes presenta inconvenientes referente a un modelo de gestión de inventarios robusto que pueda optimizar el índice de sus existencias por ello se llevó a cabo el siguiente trabajo de investigación el cual mediante una revisión literaria concreta, se adjudicó una propuesta de modelo de gestión de inventarios adaptado al contexto actual de la empresa, basados en la metodología PEPS y clasificación ABC, los cuales se simularon en el software FlexSim, promoviendo un incremento en el índice de existencias de 9 % asignando una mayor tasa de productividad para futuras propuestas de mejoras en la empresa. Es así como se presenta una nueva idealización de situación propuesta en base a los métodos empleados en la investigación con el fin de tener un panorama claro a la hora de tomar decisiones internamente de la empresa.

Palabras clave: gestión de inventario, modelo de gestión, optimización, índice de existencias, metodología PEPS, clasificación ABC.

“MODEL INVENTORY MANAGEMENT PROPOSAL FOR STOCK CONTROL AND
TURNOVER INDEX AT ESQUINA DE PÉREZ COMPANY, LA LIBERTAD, ECUADOR”

Autor: Jordy Javier Cruz Escalante

Tutor: Ing. Juan Carlos Muyulema Allaica, PhD

ABSTRACT

In the global context, companies face several challenges that make it difficult to remain in the market. One of the most common causes is poor inventory management, which should be one of the fundamental pillars of any company, regardless of the field in which it operates. This is the case at Esquina de Pérez, a company in the canton of La Libertad, Ecuador, dedicated to the sale of auto parts. The company faces challenges related to a robust inventory management model that can optimize its stock levels. For this reason, the following research was carried out, which, through a concrete literature review, a proposal for an inventory management model adapted to the current context of the company was developed, based on the FIFO methodology and ABC classification, which were simulated in Flexim software, promoting a 9 % increase in the stock index and assigning a higher productivity rate for future proposals for improvements in the company. This is how a new idealization of the situation is presented, based on the methods used in the research, in order to have a clear picture when making internal decisions within the company.

Keywords: inventory management, management model, optimization, stock index, FIFO methodology, ABC classification.

INTRODUCCIÓN

Para cualquier organización comercial que tenga la necesidad de controlar las existencias la gestión de inventarios es una de las más importantes, permitiendo tener un óptimo control y así tener una oportunidad de mejora en la organización Merwe et al., (2024). De manera consecutiva Haar et al., (2024), señalan que mantener un exceso de existencias aumenta los costos de almacenamiento, mientras que la falta de inventario puede generar interrupciones en las ventas (Fu et al., 2022). En el contexto global, la gestión de inventarios en China representa una tarea crucial para la supervivencia y el éxito de una empresa Ong et al., (2022). Es así como en Corea del Sur implementaron un modelo de inventario sustentable donde existió una reducción en el costo total del sistema de 50.9 % representando así una reducción de 25,625.05 dólares americanos (Nobil et al., 2024).

En Iberoamérica modelos tradicionales de inventarios como artículo de alta prioridad, artículos de prioridad media y artículos de baja prioridad (ABC) o primeros en entrar, primeros en salir (PEPS) han sido ampliamente utilizados para segmentar y controlar los inventarios es así como metodologías más recientes como el modelo (XYZ) menor variabilidad (x), variabilidad moderada (y), mayor variabilidad (z), complementado con el uso de stock de seguridad, han demostrado ser herramientas adaptativas más eficientes en entornos con comportamientos de consumo irregulares o inciertos Hernandoko & Widyo Laksono, (2023a). Bajo este contexto, en México se implementó la metodología ABC, dando como resultado una reducción de 15 % en costos operativos, un 20 % en tiempos de espera y satisfacción al cliente en un 10 % Flores Gutiérrez et al., (2023). Estas estrategias permiten clasificar los productos según su variabilidad y establecer niveles de existencias seguras, lo cual mejora el control sobre el índice rotacional de existencias (Palanivel et al., 2025).

Actualmente, Ecuador con un valor cercano a los 272,000,000.00 de dólares americanos, representa un crecimiento del 10 % en importaciones de autopartes, según la Cámara de Industria Automotriz Ecuatoriana - CINAIE, (2023). Bajo este contexto, surge la necesidad de investigar metodologías de gestión que se ajusten a contextos de operación local, con recursos limitados y alta variabilidad de demanda.

La ineficiente exactitud en la gestión de inventario en entornos de almacén es una de las causas más comunes en las PYMES de las 24 provincias del Ecuador, afectando el crecimiento de estas (Villegas et al., 2024). Un estudio realizado en la provincia de Quito, optan por utilizar

métodos tradicionales como ABC y PEPS para gestionar inventarios y optimizar el índice rotacional de existencias según Qiu, (2024). Con el fin de tener un riguroso control que permita registrar las entradas y salidas de los productos en una forma ordenada y concisa.

En la provincia de Pastaza en la ciudad de Puyo carecen de conocimiento que fomenten una gestión determinante en cada proceso de almacenamiento (Bermúdez del Sol et al., 2022). La ausencia de un modelo el cual permita tener una óptica centralizada en los aspectos fundamentales de la existencia adjudica una carencia de determinación la cual es importante en cualquier empresa indistintamente en el contexto que esta se desempeñe. Para poder tener una permanencia en el mercado local y continuidad en sus actividades.

En la actualidad en la provincia de Santa Elena, cuenta con varias empresas en los tres cantones, Salinas, La Libertad y Santa Elena, la mayoría de las empresas desarrollan los controles de manera empírica, tales como herramientas informáticas básica, registros manuales, entre otros. El cantón Salinas el comercio se vincula a la actividad turística, es así como la falta de planificación de inventarios genera un desabastecimiento en temporadas de alta demanda, en el cantón Santa Elena donde predomina la comercialización de bienes de consumo y materiales básicos la falta de gestión de inventarios afecta al suministro local

En el cantón La Libertad, el centro importante del comercio provincial, la falta de un modelo eficaz limita la capacidad de las empresas para responder a la rotación de productos, en el barrio Eugenio Espejo, la empresa “Esquina de Pérez”, se dedica a la comercialización de repuestos automotrices no cuenta con un modelo formal de gestión de inventarios, permitiendo tener inconsistencias en el control de existencias. En una empresa automotriz se implementó el método ABC dando como resultado una reducción de los costos del 69,7 % que representa 6,800,000.00 dólares americanos Odedairo, (2021). Bajo este contexto, se realiza un modelo de gestión de inventarios con el fin de encontrar una oportunidad de mejora que ayude a tener un mayor control del índice rotacional de existencias y así mantener vigente a la empresa en el mercado.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A nivel mundial autores como X. Wang et al., (2024a), constituye un eje crítico en el desempeño logístico y financiero, especialmente a las empresas minoristas, la volatilidad del stock de seguridad afecta el rendimiento del sistema. La naturaleza desagregada de la demanda es la que dificulta la recopilación de datos externo que ayuden a abordar la planificación de los inventarios

Sagaert & Kourentzes, (2025). El método ABC y el enfoque de stock mínimo y máximo surge como una de las bases fiables para establecer parámetros esenciales para el control de inventarios (Hernandoko & Widyo Laksono, 2023b).

De tal manera en Iberoamérica, surge la necesidad de investigar nuevas metodologías de gestión que se ajusten a contextos de operación local, variabilidad de demanda mediante la metodología ABC/XYZ y stock de seguridad Liu et al., (2024). Estudios realizados en Bolivia, Chile, China, Colombia, Ecuador, México y Perú, demuestran que el 87 % de los dueños de pequeñas y medianas empresas (PYMES) están dispuestos en aprender nuevas metodologías de gestión de existencias para lograr un desarrollo sostenible (Shih & Montes, 2022).

A pesar del avance en estas metodologías, la literatura evidencia un vacío de conocimiento en la aplicación combinada del modelo ABC con stock de seguridad en pequeñas empresas distribuidoras, especialmente en Ecuador donde los sistemas de inventario no siempre están tecnológicamente desarrollados Demiray Kirmızı et al., (2024). La mayoría de las investigaciones se centran en industrias manufactureras o cadenas de suministro a gran escala, dejando desatendida la realidad operativa de negocios locales.

En la provincia de Santa Elena uno de los factores que influye de manera directa es la gestión de inventarios, las empresas dedicadas al comercio en esta provincia no cuentan con un conocimiento técnico referente a la gestión de inventarios, es por ello que, las empresas no presentan oportunidad de competir en un mercado más amplio.

Es por ello que en los cantones Salinas, Santa Elena y La Libertad, carecen de estudios relevantes en empresas que se dedican a la comercialización de autopartes, bajo este contexto surge una necesidad de realizar estudios referentes a esta área del comercio, con el fin de profundizar y promover una buena gestión de los inventarios.

En la provincia de Santa Elena, en el cantón La Libertad, en el barrio Eugenio Espejo existe una empresa que se dedica a comercializar partes automotrices, carece de un modelo de inventario eficaz y esto dificulta la rotación de las existencias, produciéndose un quiebre de stock en productos de alta demanda, mientras otro permanece inmovilizado en bodega.

Bajo este contexto, se busca una oportunidad de mejora que ayude a tener un mayor control del índice rotacional de existencias y así mantener vigente a la empresa en el mercado.

Formulación del problema de investigación

¿Cómo la implementación de un modelo de gestión de inventarios incide en la rotación de existencias en la empresa Esquina de Pérez, La Libertad, Ecuador?

JUSTIFICACIÓN

La propuesta de un modelo de gestión de inventario busca identificar las falencias presentes en los procesos que conforman la cadena de abastecimiento, las cuales afectan directamente al índice rotacional de las existencias (Carbajal-Vásquez et al., 2023). En base a la investigación de Hatami-Marbini et al., (2025) en la cual menciona que, mediante el proceso de diagnosticar el modelo de inventario de la empresa y buscar deficiencias para plantear mejoras que optimicen el manejo de existencias fortalece el proceso de control de inventario. Bajo este contexto, resalta la importancia del estudio la cual radica en establecer un modelo adaptado a la situación actual de la empresa que fortalezcan el proceso de control de inventario y aumentar el índice rotacional de las existencias en la empresa en un 9 %.

La gestión ineficiente de inventario y carencia en el control de existencias es un punto crítico dentro de las empresas que se desempeñan en el mercado de autopartes (Torres et al., 2023). mediante un modelo de gestión basada en metodologías aplicadas por autores como Lanza et al., (2023), los cuales hacen énfasis es método comprobados como método PEPS y clasificación ABC. Se resalta la originalidad del estudio para establecer un modelo híbrido el cual permita tener una óptima gestión de inventario y que permita el control de las existencias.

Si bien existen diferentes investigaciones de gestión de inventario que plantean la búsqueda de un modelo que permita adaptarse a las necesidades y superar el entorno actual de la empresa (Schiffels & Jost, 2026). Mediante un modelo robusto que cuente con un enfoque técnico basado en una gestión con procesos estandarizados (Limi et al., 2026). Generando un modelo eficiente para garantizar la adaptabilidad a las necesidades y entorno de la empresa marcando su trascendencia al direccionar a la estructuración de un modelo eficiente que sirve como guía práctica para el conocimiento de otras organizaciones familiarizadas al entorno.

Para tener una gestión de inventario precisa y factible es importante contar con la disponibilidad de recursos y herramientas que permita ser sostenible en el marco comercial (Shriharsha et al., 2025). Mediante la implementación de herramientas estadísticas como Excel y Solver que analizan datos de ventas e inventario y contar con la colaboración del personal de la empresa (Farghali et al., 2025). La investigación es totalmente viable al contar con los recursos,

herramientas y los medios para llevarlo a cabo el modelo propuesto, permitiendo tener un modelo robusto que le brinde sostenibilidad y permanencia en el marco comercial.

Finalmente, los beneficiarios del proyecto se establecen bajo la premisa de valor agregado, que consiste en generar mejoras que impacten positivamente en todos los aspectos vinculados al proceso de inventarios (Dwivedi & Keswani, 2025). Los resultados esperados se proyectan como una oportunidad de mejora, siendo este un beneficio directo a la optimización integral de los procesos de inventario que incide en la eficiencia y sostenibilidad de la empresa “Esquina de Pérez”. Mediante la mejora del índice rotacional en un 9 % y el control y disponibilidad de existencias. Con el fin de beneficiar directamente al departamento de almacén de la empresa, beneficiar a los clientes brindándole un servicio más ágil y del aporte a la comunidad académica siendo relevante para futuras investigaciones concatenadas con la gestión de inventarios.

OBJETIVOS

Objetivo general

Proponer un modelo de gestión de inventario, para control de existencias e índice rotacional en empresa Esquina de Pérez, La Libertad, Ecuador.

Objetivos específicos

OB: 1 Realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL), por medio de criterios de evaluación aplicando el método PRISMA, para el desarrollo del protocolo de investigación.

OB. 2 Justificar las técnicas y modelos aplicadas en la investigación, mediante el marco metodológico, para su verificación aplicativa dentro del lugar de estudio.

OB. 3 Desarrollar un modelo de gestión de inventario que se adapte a la actualidad de la empresa referente a la rotación de existencias.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1 Antecedentes investigativos

A nivel mundial las organizaciones se enfrentan a desafíos constantes en la gestión de inventarios por ello el estudio elaborado por Chachalo Cuasque & Valencia Chapi, (2025) demuestran que la implementación de redes neuronales tales como modelos Silver Mail (SM) y Warner Winting (WW) contribuyen en la optimización del sistema en 3.7 % y 7.4 % respectivamente. En China el desarrollo de un marco basado en Variational Autoencoder (VAE) para predicción de ventas minoristas y así mejorar la gestión de inventario ayuda a supera a técnicas tradicionales, reduciendo pedidos de clientes y optimizando periodos de rotación (Li et al., 2024).

La creciente demanda de artículos fomenta la ruptura de e stock y exceso de inventario (Lin et al., 2022). En China, Zhou, (2024) presenta un sistema Customer Relationship Management o en español Gestión de Relaciones con el Cliente (CRM), este modelo ayuda a pronosticar la demanda de los clientes con el fin de alinear los patrones de compra, reabastecimiento y niveles de stock para minimizar costos y maximizar ganancias. En Grecia, técnicas avanzadas de análisis de datos, que incluyen estandarización, análisis de componentes principales (PCA), métodos de agrupamiento, pruebas de normalidad y análisis discriminante cuadrático (QDA) segmenta los productos en categorías facilitando la toma de decisiones informadas en la gestión de inventarios (Campo et al., 2025).

La gestión de inventarios representa un factor crítico para la sostenibilidad de empresas comercializadoras, pues determina la disponibilidad de productos y la eficiencia en los costos (Gonzales-León et al., 2023). Bajo este contexto se ha ejecutado el método ABC con stock de seguridad dando como resultado una reducción de los costos del 69,7 % que representa 6,800.000 dólares americanos (Odedairo, 2021). Asegurando que, la organización cuente con un modelo de control el cual optimiza recursos y fortalece la competitividad en el mercado local.

El estudio realizado en una empresa minorista de teléfonos inteligentes presenta un problema en la gestión optima de sus inventarios es así, como método propuesto en optimización

matemática y aprendizaje por refuerzo ha permitido la mejora de 5 % en la rotación de inventarios en comparación con el método heurístico que no fue óptimo en la empresa (Demizu et al., 2023).

Uno de los mayores impactos en la economía de las PYME es la ruptura de stock, por consiguiente, la metodología Demand Driven plan de requerimiento de materiales (DDMRP) surge como una solución eminente, reduciendo los tiempos de pedidos en un 28,3 % y 25 % en los tiempos de preparación de los pedidos y cubriendo el 100 % de la demanda (Gonzales-León et al., 2023). Por otro lado, la metodología ERP (planificación de recursos empresarial) demuestra que al integrarse de una manera eficiente logro 42,86 % en el tiempo de procesamiento de los pedidos, además de aumentar un 25 % en la rotación de inventarios y una mejora del 15 % en la satisfacción de los empleados promoviendo la eficiencia operativa (Zhang, 2024).

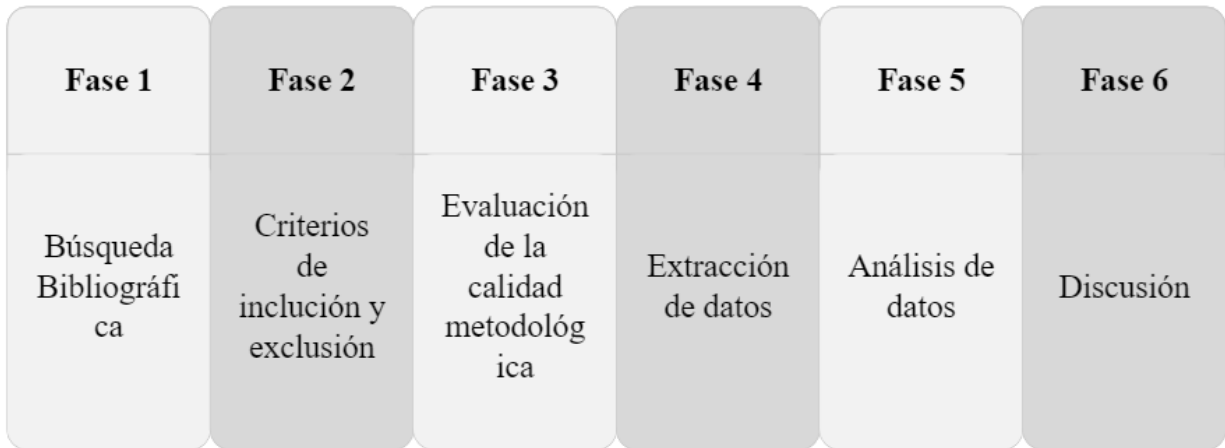
En Perú para mejorar la rotación de existencias utilizaron un método basado en herramientas como Poka-Yoka que busca evitar errores, 7S para el ordenamiento, slotting para organización de productos y Kardex como registro para el control de inventario, dando como resultado un aumento en la rotación del 0.83 % a 2.4 % y así la reducción de errores en el control de inventario (Aguilar-Paz et al., 2023).

Para satisfacer la creciente demanda en Ecuador, un estudio realizado en Ambato por Castro & Salas Fariño, (2022) mediante el método ABC diagnosticaron que el 20 % representa la zona A, 30 % la zona B y el 50 % de la zona C, del total de artículos del stock. Es así como se puede tener un mayor control de existencias reduciendo la demanda desmesurada de los repuestos y mejorar la disponibilidad (H. Wang et al., 2024). En base a los antecedentes investigativos, se ejecuta una investigación exhaustiva del estado del arte, con el fin de examinar evaluar y comprender como organizaciones en el mundo gestionan sus inventarios, este recorrido permite tener una clara idea de los modelos, técnicas y herramientas relacionadas al estudio previos y así concatenar cada información para tener un entendimiento más profundo y contextualizado con el tema.

1.2 Revisión literaria

La revisión literaria tiene como base en la revisión sistemática del conocimiento estudiado permitiendo facilitar la valoración de metodologías de autores como Kristensen et al., (2022) que fomenta la toma de decisiones estratégicas y de incertidumbre, garantizando la coherencia de las alternativas disponibles.

Figura 1. *Pasos de la revisión de métodos.*



Nota. Elaborado por el autor.

La revisión de método busca corroborar hallazgos y obtener una óptica más amplia y asertiva de los documentos recabados, mediante los principios de la investigación de métodos representado en una serie de pasos presentado en la figura 1, para garantizar la confiabilidad de los datos y se encuentren concatenados a las variables de estudio.

Fase 1. Búsqueda bibliográfica

Con el fin de obtener los resultados esperados, se establecen objetivos que deben estar en coherencia con el trabajo de investigación, lo que permite utilizarlos como referencia para la elaboración de la revisión sistemática de métodos mixtos. Se plantean tres objetivos orientados a la identificación de registros, la realización del análisis bibliométrico y la elección de técnicas e instrumentos.

Bajo este contexto, el primer objetivo (OB.1) radica en identificar la cantidad de registros en la base de datos siguiendo las directrices de elementos de informes preferidos para la revisión sistemática y metaanálisis (PRISMA), incluyendo filtros de criterios de inclusión y exclusión con el fin de mejorar la calidad de la investigación. El segundo objetivo (OB.2) está orientado al desarrollo del análisis bibliométrico, utilizando el software bibliometría para generar redes colaborativas. En cuanto al tercer objetivo (OB.3), se recopila información sobre las técnicas y herramientas empleadas por los autores, según los criterios establecidos, seleccionando aquellas con mayor puntuación para su aplicación en la metodología. Estos objetivos permiten formular las preguntas de investigación para la revisión de métodos mixtos (Page et al., 2021).

A partir de la información establecida, se procede a identificar los registros vinculados con el trabajo de investigación. Para ello, es fundamental realizar la búsqueda sistemática en bases de

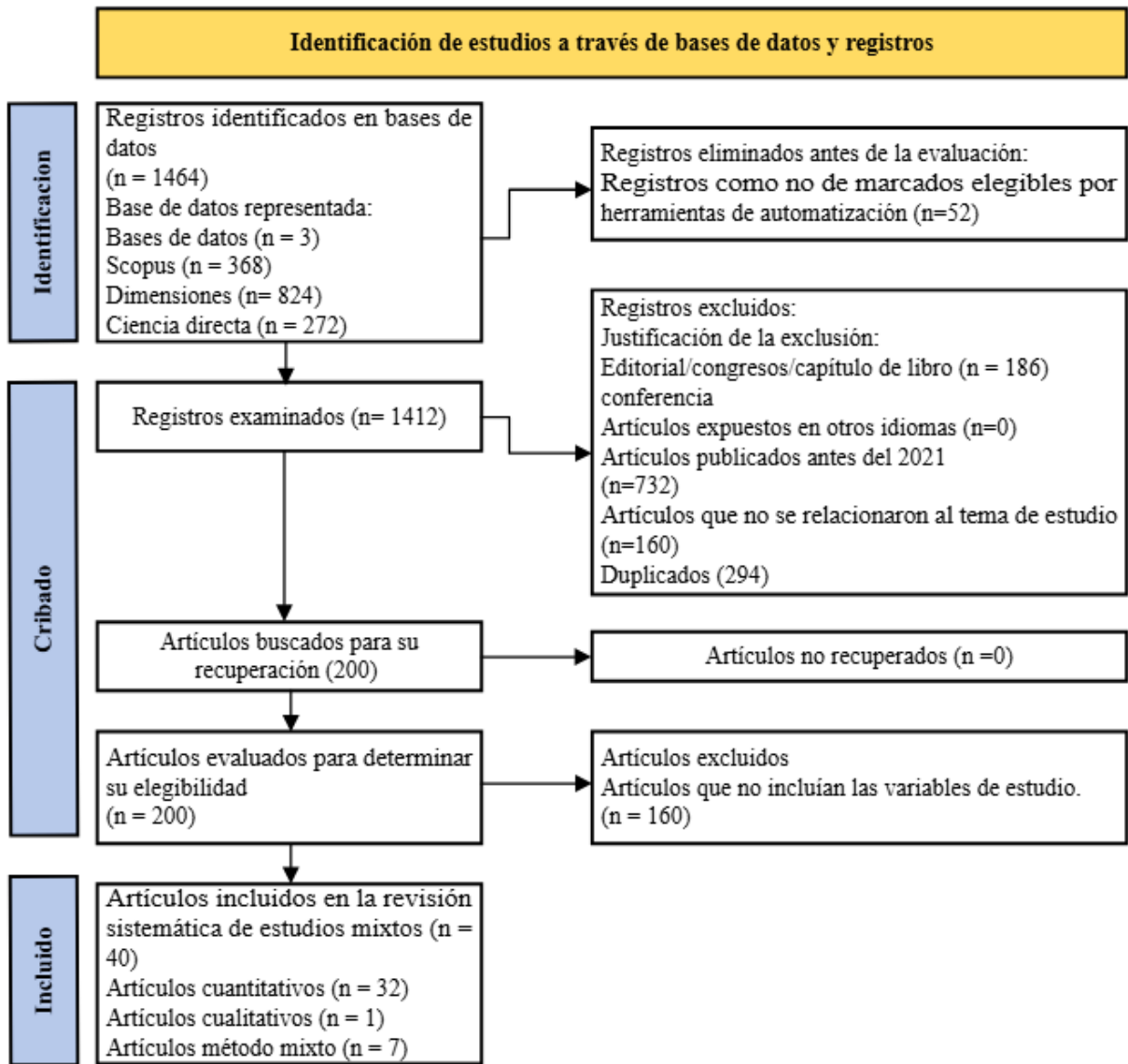
datos como Scopus, ScienceDirect y Dimensions, las cuales se distinguen por ofrecer herramientas que facilitan la obtención de resultados. No obstante, es imprescindible definir previamente las palabras clave para llevar a cabo este proceso, así como registrar la cantidad de documentos obtenidos en cada plataforma.

Bajo este contexto, el total de registros obtenidos de las tres bases de datos asciende a 1464, utilizando como palabras clave tales como: inventario, gestión, rotación y rotación de inventario. Se empleó el formato booleano, aplicando conectores como “AND” para incluir simultáneamente varios términos, “OR” para buscar entre dos palabras propuestas y “NOT” para excluir términos específicos. Con esta estrategia, Scopus arrojó 368 documentos, equivalentes al 24,14 % del total; Dimensions, debido a su amplio alcance de investigación, registró 824 resultados, que representan el 56,28 %; y finalmente, ScienceDirect aportó 272 estudios.

Fase 2. Criterios de inclusión y exclusión

Resulta fundamental revisar aquellos estudios que no contribuyen o carecen de relevancia para el objeto de estudio, de modo que la selección de artículos se realice de forma objetiva, priorizando aquellos que ofrezcan información útil y pertinente para el desarrollo de la investigación (Valeria Rubí et al., 2022). Se presentan los criterios de inclusión y exclusión establecidos tales como: artículos de los últimos 5 años, relacionados al tema de investigación, artículos de revisión además de que no sean tesis de grado, libros o páginas web, duplicados, entre otros. Para tener una data robusta la cual cuente con credibilidad objetividad y pueda brindar peso al estudio, brindando información de calidad y subjetividad para fomentar una toma de decisiones en base a criterios establecidos de manera clara y concisa.

Figura 2. Diagrama de flujo bajo directrices PRISMA.



Nota. Elaborado por el autor en base a directrices PRISMA.

A partir de los resultados de la búsqueda bibliográfica inicial, se empleó el software Mendeley con el fin de almacenar y gestionar las citas de los artículos incluidos, identificándose un total de 1464 documentos. Mediante el uso de la herramienta PRISMA (figura 2) y el software RStudio, se determinó que 52 artículos no eran elegibles. Posteriormente, se restringió el periodo de publicación, eliminando 732 artículos publicados antes de 2021. Asimismo, se descartaron 294 registros duplicados y 186 documentos por no corresponder a artículos científicos o no estar relacionados con el tema de investigación, quedando 200 artículos. Luego, en la revisión de texto completo de estos, se excluyeron 160 por no incluir al menos una de las variables de estudio.

Finalmente, se seleccionaron 40 estudios que cumplieron plenamente con los criterios de inclusión establecidos para la revisión sistemática de métodos mixtos (Aria & Cuccurullo, 2017).

Fase 3. Evaluación de la calidad metodológica

La valoración de la calidad metodológica de los estudios se realizó específicamente para examinar de manera crítica y objetiva investigaciones que integran enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos en una revisión sistemática. Esta herramienta utiliza un formato que presenta una serie de preguntas, las cuales, en caso de ser cumplidas por el artículo evaluado, se van ponderando. Los resultados de la evaluación se organizan en cinco criterios, descritos en el (anexo 1), donde “S” indica cumplimiento (Sí), “N” señala incumplimiento (No) y “X” refleja que no es posible determinar una respuesta definitiva. Finalmente, la calidad general de cada estudio se resume en una puntuación global, tal como se muestra en la tabla 1.

Tabla 1. Puntuaciones de la revisión de método mixto.

N°	Autor (es)	Puntuación de calidad general	N°	Autor (es)	Puntuación de calidad general
A1	Aguilar-Paz et al., 2023		A21	Lin et al., 2022	3
A2	Antonio Vidaña et al., 2023	3	A22	Liu et al., 2024	3
A3	Bermúdez del Sol et al., 2022	3	A23	Merwe et al., 2024	4
A4	Brito & Galo, 2024	3	A24	Odedairo, 2021	5
A5	Campo et al., 2025	4	A25	Ong et al., 2022	3
A6	Carbajal-Vásquez et al., 2023	4	A26	Palanivel et al., 2025	5
A7	Macías-Chila & Zambrano-Intriago, 2022	5	A27	Palomino Bellido & Vásquez Guevara, 2023	2
A8	Demiray Kirmizi et al., 2024	4	A28	Trujillo Leon, 2020	5
A9	Demizu et al., 2023	3	A29	Sagaert & Kourentzes, 2025	3
A10	Pinajota et al., 2022	3	A30	Selepe & Makinde, 2024	4
A11	Fu et al., 2022	4	A31	Shih & Montes, 2022	4
A12	Gong et al., 2022	3	A32	Torres et al., 2023	3
A13	Hernandoko & Laksono, 2023	5	A33	Valeria Rubí et al., 2022	3
A14	Pinajota et al., 2022	4	A34	van der Haar et al., 2024	4
A15	Izaguirre Velásquez et al., 2022	3	A35	Veloz Navarrete & Parada Gutiérrez, 2017	4
A16	Kristensen et al., 2022	4	A36	H. Wang et al., 2024	4
A17	Lamar-Peña et al., 2022	4	A37	X. Wang et al., 2024	4
A18	Lanza et al., 2023	3	A38	Zhang, 2024	4
A19	Pérez Mata, & Romero Dessens, 2022	4	A39	Zhou, 2024	4
A20	Li et al., 2024	3	A40	Gonzales-León et al., 2023	4

Nota. Elaborado por el autor.

La evaluación de los 40 estudios analizados muestra una marcada prevalencia de investigaciones con enfoque descriptivo cuantitativo (80 %), seguidas por aquellas que aplican método mixto (17,50 %) y, en menor proporción, estudios cuantitativos (2,50 %). En cuanto a la calidad metodológica, el 47,50 % de los artículos obtuvo una puntuación de 4 o 5, lo que refleja un cumplimiento satisfactorio de los criterios MMAT en sus respectivas categorías. Sin embargo, el 52,50 % presentó limitaciones en al menos uno de los dominios evaluados, con deficiencias notorias en la representatividad muestral (4.2), la justificación del diseño (5.1) y la coherencia en la interpretación de resultados (1.4 y 5.3). Por ejemplo, investigaciones como A27 Palomino Bellido & Vásquez Guevara, 2023 registró una puntuación baja (2 respectivamente) debido a inconsistencias en el muestreo o en el análisis estadístico.

Fase 4. Extracción de datos

En este contexto, la matriz referencial proporciona artículos referentes a la evaluación de gestión de inventarios en tres ámbitos: rotación de existencias, eficiencia operativa y alineación estratégica. Los autores (A2), (A4), (A7) demuestran que la clasificación ABC reduce quiebres de stock y optimiza el índice rotacional de existencias. Artículos como (A10) demostró que hubo una disminución del 15 % en relación con errores al momento del control de inventario.

Fase 5. Análisis de datos

Figura 3. Diagrama de coocurrencia.



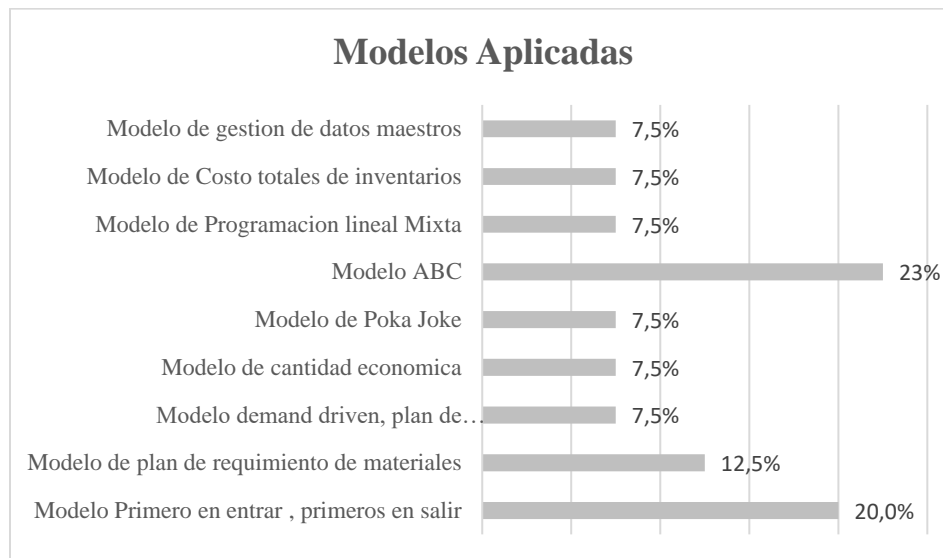
Nota. Elaborado por el autor mediante Bibliometrix.

La figura 3 de resultado demuestra que en los artículos revisados predomina la gestión de inventarios y una relativa cercanía el control de inventarios que son esenciales en el estudio que se pretende realizar, con una aportación de la cadena de suministro y economía circular que son de gran relevancia en estudios de categoría similar.

Modelos aplicados

Se plantean en la figura 6 los modelos que se utilizaron para gestión y control de inventarios, en base las investigaciones recabadas en el (anexo 1) donde se recabo información con el fin de, representar una visión general de los diferentes modelos empleados por los autores de los artículos recabados, de tal manera tener una comprensión más profunda de los modelos más predominantes.

Figura 6. Representación de modelos aplicados.



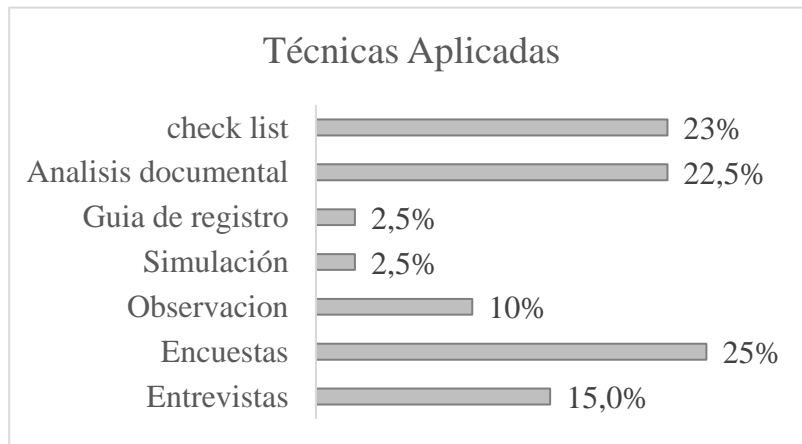
Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, se visualiza que el modelo que pondera más es el modelo ABC con un 23% de concurrencia y el modelo PEPS el cual conlleva un 20 %, mientras que modelos tales como: MRP y PEPS ponderan con el mismo porcentaje con un 12.5 %, se muestra que la mayoría de los autores opta por gestionar sus inventarios mediante estos tres modelos antes mencionados.

Técnicas aplicadas

Las técnicas mayor mente utilizadas por autores en congruencia con la investigación se encuentran: lista de chequeo, cuestionario, guía de registro, simulación, observación, encuestas y entrevistas. En base a la recolección de datos del (anexo 1) podemos obtener una visión clara de la vía óptima para realizar la recolección de datos para garantizar la calidad de los estudios que se implementan en el presente estudio.

Figura 7. Representación de técnicas aplicados.



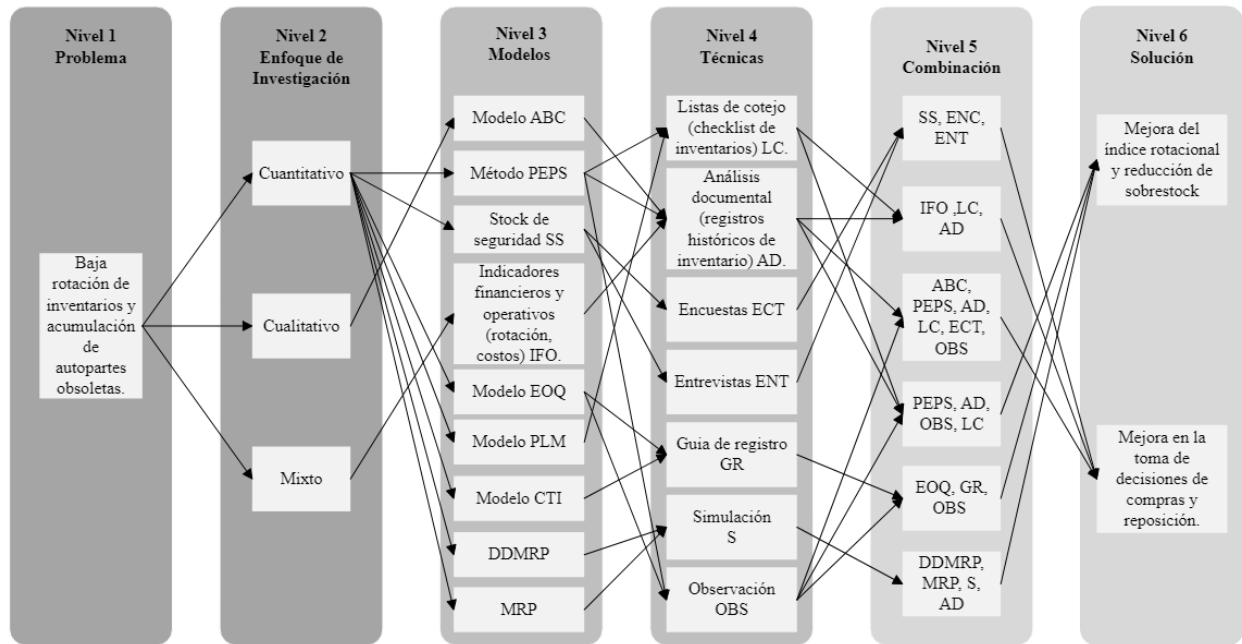
Nota. Elaborado por el autor.

Las técnicas planteadas en la figura 7 demuestra una mayoría de uso por los autores es balanceado entre observación y encuesta con un 20 %, por consiguiente, el análisis documental suele utilizarse con un 17.5 % y los checklist con un 15 %. Para que exista una buena gestión de inventario es necesario verificar el estado actual de la empresa.

Protocolo de investigación

Un modelo bien desarrollado permite tener confiabilidad y certeza, mediante las cuales se pueden tomar decisiones importantes, el protocolo de investigación se estructura en base a los autores Muyulema Allaica & Tapias Molina, (2024). Permitiendo tener una sinergia entre los diferentes niveles que presenta, detallando los tipos de enfoques, técnicas, combinaciones y solución que presenta.

Figura 8. Protocolo de investigación



Nota. Elaborado por el autor.

La mejor ruta que se planteó en el estudio es mediante el protocolo de la figura 8, el enfoque de la investigación será de carácter cuantitativo, con técnicas como el método PEPS, modelo ABC, SS y IFO además que, las herramientas que se deben utilizar son: LC, AD y ECT, de tal manera, se pueda mejorar el índice rotacional y así reducir el sobre stock, siendo esta la ruta óptima de la investigación.

Discusión

Los datos recabados en este estudio presentan la base de los métodos enfocados en diversos autores que, a lo largo de los años han implementado en diferentes países con el fin de gestionar y controlar los inventarios de una manera oportuna y óptima. Mediante la implementación del método PRISMA utilizado en estudios investigativos con el fin de tener una base concreta de datos relevante en el estudio, bajo este contexto la metodología más adecuada se presenta en un protocolo de investigación bajo el estudio realizado por (Muyulema & Tapias, 2024 a) concatenando los datos permite tener la ruta óptima de la investigación, demostrando que el enfoque debe ser cuantitativo, con métodos de gestión con clasificación ABC y PEPS, mediante las herramientas de recolección de datos como: análisis documental (AD), encuestas (ECT) y observación (OBS) de tal manera el índice rotacional tenga una oportunidad de mejora y reducir el exceso de stock.

1.3 Estado conceptual

En el estudio desarrollado por Andrade Clavijo & Guerrero Cepeda. (2023), se analizó la eficiencia de un sistema de inventarios en una empresa de distribución mediante un enfoque de clasificación ABC y análisis de rotación. Por otra parte, Izaguirre Velásquez et al (2022), mediante la implementación de un modelo XYZ para clasificar los productos en función de la variable de la demanda permitió facilitar la toma de decisiones. Bajo este contexto, Palomino Bellido & Vásquez Guevara (2023) concluyendo que una adecuada gestión puede mejorar el control de existencias, además, su monitoreo periódico permite mejorar la eficiencia en la reposición de productos y minimizar pérdidas por caducidad o baja rotación.

Autores como Pinajota et al., (2022) asegura que un mal manejo de los inventarios pueden ser una problemática concurrente en diferentes empresas que pueden llegar a afectar hasta un 15 % en las ventas. Mientras, Brito & Galo, (2024) realizaron un estudio donde implementaron el método ABC resultando así una óptima gestión de inventarios y compras estratégicas y así evitando el exceso de stock. Es por aquello que hay que tener en cuenta el mal manejo de la cadena de suministros ya que puede ocasionar hasta 55 % de los costos de operación, afectando así a los costos de inventarios (Selepe & Makinde, 2024).

Gestión de inventario

La gestión de inventarios es el proceso mediante el cual se controlan y optimizan el nivel de existencias dentro de una empresa, con el objetivo de mantener la disponibilidad de productos u minimizar los costos operativos. Según Garcia-Pacheco & San Andrés- Laz, (2021), una gestión eficiente del inventario garantiza que los productos adecuados estén disponibles en el momento oportuno, evitando los excesos y faltantes, lo que incide directamente en la competitividad de la organización.

Método ABC

La clasificación ABC permite dividir los artículos del inventario en tres categorías (A, B y C) según su importancia en el consumo o en el valor monetario, esta técnica facilita una administración diferenciada y priorizada de los productos (Gong et al., 2022). Según Antonio Vidaña et al., (2023) el uso del análisis ABC permite focalizar los esfuerzos de control sobre los artículos más significativos, optimizando recursos y mejorando la gestión de inventario.

Para realizar la segmentación se divide se dividen los productos por volumen de ventas, este método se basa en el propuesto por Pareto (80-20).

- Productos del 0-80 % se consideran inventario del tipo A.
- Productos del 80-96 % están dentro del inventario tipo B.
- Productos del 96-100 % se consideran inventarios del tipo C.

Rotación de existencias

Tejada Arana, (2022) indica que hay varios métodos que radican en evaluar la eficacia de la gestión de existencias, mediante el análisis de resultados los cuales establecen indicadores de desempeño para un modelo de inventario. Para el nivel de servicio y el promedio de inventario. Promoviendo la siguiente fórmula para el cálculo:

$$\text{nivel de servicio} = 1 - \frac{\text{unidades faltantes}}{\text{unidades solicitadas}}$$

$$\text{Rotación de inventarios} = 1 - \frac{\text{ventas totales}}{\text{inventario promedio}}$$

$$\text{Días de cobertura} = \frac{\text{número de días por periodo}}{\text{Rotación de inventario}}$$

Los niveles de servicio son iguales a uno menos la diferencia entre unidades faltantes y unidades solicitadas es así como la rotación de inventario es igual a uno menos el resultado de la división entre ventas totales y el inventario promedio, además de los días de cobertura los cuales son iguales a la división entre números de días por periodo y rotación del inventar.

Índice de rotación

Es fundamental para evaluar el desempeño logístico y la eficiencia del uso del capital invertido en inventario de acuerdo con (Lamar-Peña et al., 2022). El índice de rotación es la frecuencia con la que entra o sale un producto, bajo este contexto, el indicador mide la frecuencia con la que el inventario se renueva o rota dentro de un período determinado, para controlar de una manera eficiente las existencias que se encuentran en el almacén representada en la tabla 2.

Tabla 2. Fórmulas de índice rotacional.

Fórmulas		
Índice de rotación total de inventario.	$\frac{Cv}{Io}$	IR= Índice de rotación del inventario. Cv= Costo de productos vendidos. Io= Promedio del Inventario Total.
Índice de rotación de producto terminado.	$\frac{Cv}{Iopt}$	Iopt= Inventario de los productos terminados promedio.
Índice de eficiencia.	$\frac{D + E}{OR}$	D, E= Saldo por defecto o exceso. Or= Objetivo de requisición.

Nota. Elaborado por el autor en base a Tejada et al., (2022).

Un índice alto sugiere una buena rotación y gestión del inventario, mientras que uno bajo puede indicar problemas de sobre stock o productos obsoletos, para ello se debe hacer un análisis exhaustivo a nivel de ventas, para facilitar el proceso e incurrir de una manera íntima y más específica en el análisis (Molina Azorín et al., 2012).

CAPÍTULO II

MARCO METODOLÓGICO

2.1 Enfoque de la investigación

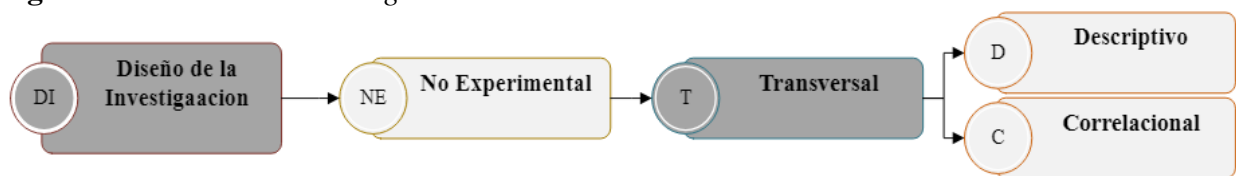
Para O’Kane et al., (2024) el enfoque de la investigación es la metodología que, permite guiar nuestra investigación y mostrar la perspectiva que se adoptan para obtener los conocimientos necesarios en la investigación. En el capítulo I se detalló el enfoque sistemático a través del método PRISMA, con el fin de tener un enfoque cuantitativo; el enfoque de la misma se centró en indagar diversas investigaciones relacionadas a métodos para la gestión de inventarios, y así analizar las distintas técnicas, métodos, herramientas e instrumentos que permitan la realización de la propuesta de mejora la cual es un modelo de gestión de inventario con énfasis en el control de las mismas adaptados a la actualidad de la organización.

La realización de un protocolo de investigación que se detalla en la (figura 8) que ayudo a lograr la identificación de la metodología adecuada para el presente capítulo. Además, la investigación tendrá un enfoque inductivo, deductivo y analítico de tal manera que permite identificar el estado actual del sistema de gestión de inventarios, para establecer causas y efectos alineados al modelo propuesto.

2.2 Diseño de la investigación

Autores como Romero-Urréa et al., (2022), establecen que, cuando una variable de carácter independiente es incapaz de manipularse, se incapacita la posibilidad de influir en las mismas, debido a que, los acontecimientos de cada variable se encuentran en un lapso de tiempo ya ocurrido o manifestado. Por tal motivo el trabajo de titulación se limita a un análisis de la situación actual de la empresa y proponer un modelo adaptado a la situación de la organización teniendo como base la gestión de inventarios de la empresa Esquina de Pérez, y el entorno natural en el que opera es así como se presenta el diseño de la investigación en la figura 9.

Figura 9. *Diseño de la investigación.*



Nota. Elaborado por autor en base a Pérez & Romero, (2022).

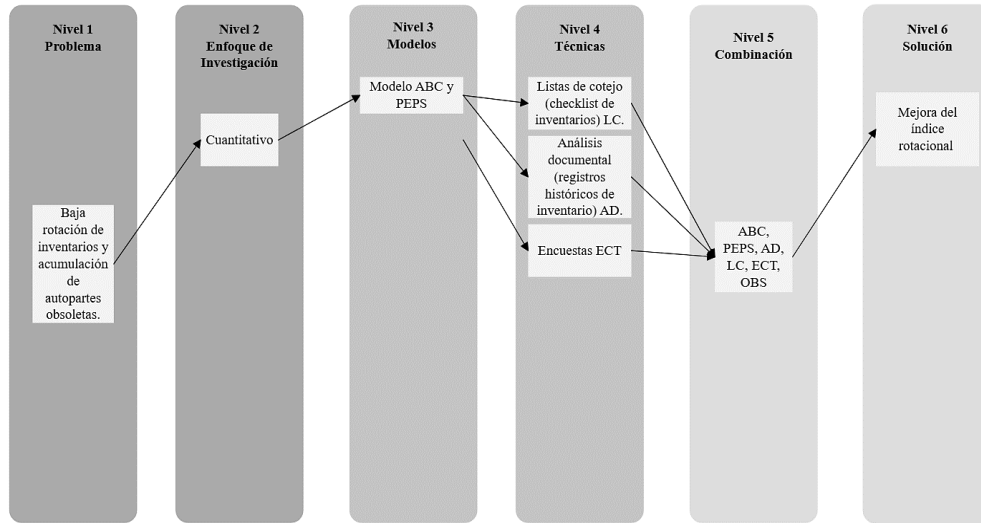
Romero-Urréa et al., (2022 a) añade que, en un estudio de tipo transversal, se realiza un seguimiento por un tiempo determinado a una variable, en lugar de varios años. Es así como se identificó que la investigación es de tipo transversal donde se analizó los procesos que lleva a cabo la empresa además de la recopilación de datos tales como la rotación de existencias que es información relevante para la investigación, y así describir de manera precisa el estado actual del sistema de gestión de inventario de la empresa con el fin de detallar el impacto general que genera.

2.2.1 Protocolo de investigación de gestión de inventarios

El protocolo de investigación describe una serie de pasos, que permite ordenar de manera sistémica los aspectos más relevantes de la investigación, mediante la segregación de información que se emplea en el estudio teniendo en consideración el enfoque, técnicas de recolección de datos y la metodología que se emplean (Kaur et al., 2025).

Un modelo de gestión de inventario se ajusta a la empresa que se aplicó para garantizar transparencia y que facilite la toma de decisiones sobre una planificación estratégica (Olivos et al., 2015). Por lo tanto, se elaboró un protocolo en base a los autores Pérez Mata & Romero Dessens, (2022), los cuales idealizaron un modelo de gestión de inventario con el fin estimular el movimiento de existencias en la empresa, con lo que utilizaron primeros en entrar, primeros en salir (PEPS) y para la clasificación de materiales el método (ABC), implementando la secuencia lógica con el fin de formular dicho modelo. En la figura 10 se muestra el protocolo de la desagregación de los métodos técnicas e instrumentos que se utilizaran en el presente estudio.

Figura 10. *Protocolo de investigación de gestión de inventarios.*



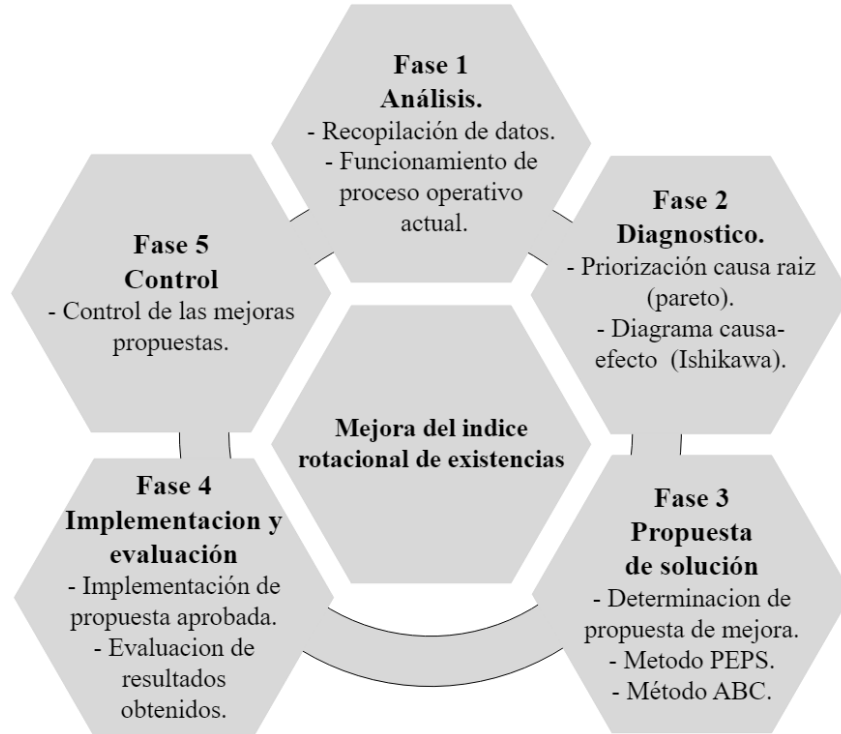
Nota. Elaborado por el autor.

La investigación presente se basa en una metodología robusta que permita tener una ruta óptima, mediante el protocolo de gestión de inventarios adaptado al entorno real de una empresa que comercializa autopartes que tiene una oportunidad de mejora referente a sus existencias. Mediante un enfoque cuantitativo, además de la utilización de metodología ABC y PEPS en combinación con herramientas como LC, AD y ECT, con el fin de mejorar la toma de decisiones de compra y reposición.

2.3 Procedimiento metodológico

El procedimiento metodológico es un proceso que busca incurrir en las etapas, métodos y herramientas que se emplean para dar por cumplido los objetivos planteados, es así como el proceso por el cual se lleva a cabo la investigación, con el fin de tener presente una ruta óptima para tener una concreción en los datos que se van a recabar. Bajo este contexto, en el capítulo I en la sección 1.2 se obtiene los resultados de la revisión literaria que se lleva a cabo en la investigación presente, fundamentados en el estudio realizado por (Trujillo León, 2020), (Macías-Chila & Zambrano-Intriago, 2022) y (Pérez & Romero, 2022), los cuales plantearon varias herramientas para detectar problemas antes de implementar la mejora, representado en la figura 11.

Figura 11. *Procedimiento metodológico.*



Nota. Elaborado por el autor.

2.3.1 Fase 1: Análisis

La fase de análisis es uno de los procesos fundamentales, la cual se lleva a cabo mediante la recopilación de datos de la empresa de tal manera tener un contraste del funcionamiento del proceso por el cual se realiza el inventario, mediante una lista de chequeo y un cuestionario dirigido a las personas que laboran en la empresa, con el fin de tener una data robusta y consistente para el diagnóstico correspondiente.

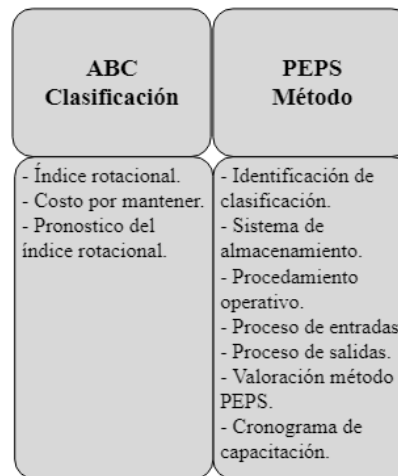
2.3.2 Fase 2: Diagnóstico

Para poder tener un diagnóstico confiable se utiliza herramientas como: priorización causa raíz (Pareto) y diagrama de causa-efecto (Ishikawa), las cuales se emplean en el estudio presente que permitan determinar cuáles son las causas que tienen una mayor relevancia en la empresa con el fin de visualizar una oportunidad de mejora en la empresa y plantear una propuesta de solución.

2.3.3 Fase 3: Propuesta de solución

Para determinar la propuesta de solución es indispensable tener en consideración el análisis de los modelos más utilizados que se presenta en la figura 6 demostrando así que los óptimos y ajustados a la empresa son: método PEPS concatenado con la clasificación ABC, permitiendo tener un mayor control para gestionar las existencias de la empresa, así como se demuestra en la figura 12.

Figura 12. Propuesta de solución.



Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, se tiene un panorama claro de las propuestas de mejora basada en la clasificación ABC en primer lugar y luego como segundo y último punto el método PEPS, en el cual de una manera concatenada busca tener control del índice rotacional, además de los procesos de entradas y salidas para un óptimo control interno de la empresa.

2.3.4 Fase 4: Implementación y evaluación

En esta fase se evalúa la propuesta de implementación con la cual tiene por objetivo medir el índice rotacional de existencias, mediante los métodos, técnicas e instrumentos mencionados en la propuesta de solución de tal manera que converjan en un método solido el cual conlleve a una mejora significativa para la empresa.

2.3.4 Fase 5: Control

En la etapa de conclusión el cual es el control se busca garantizar que las implementaciones de mejoras se encuentren en un óptimo desarrollo mediante controles mensuales o anuales dependiendo del contexto en el cual se quiera manejar la empresa y fomentar un modelo de gestión de inventarios de manera eficiente y óptima.

2.4 Censo

Los autores deben aclarar de manera precisa los elementos que conforman un conjunto de sujetos a partir de la ubicación el lugar, el estudio y las características de sus unidades, esto es definido como una sección accesible en base al criterio de elegibilidad (Hossan et al., 2023). Meticulosamente se seleccionó a los empleados de la empresa Esquina de Pérez que se encuentra ubicada en el barrio Eugenio Espejo con un total de 24 personas distribuidos en el área operativa, administrativa y de apoyo presentados a continuación en la tabla 3.

Tabla 3. Muestra del censo de empleados.

N.º	Área	total	%
1	operativo	12	67%
2	administrativo	5	28%
3	apoyo	1	6%
Total		18	100%

Nota. Elaborada por el autor.

Mediante esta estratificación se evidencio que a nivel operativo presenta un mayor volumen de personal, mientras que la parte administrativa y de apoyo presenta un volumen normal, no obstante, se toma en cuenta cada una de las áreas debido a que están concatenadas con el sistema de gestión de inventarios.

2.5 Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.5.1 Método

Autores como Páez-Domínguez, (2022) mencionan que la recolección de datos se establece como procedimientos y dispositivos que se utilizan para abordar información acorde a la problemática que se presenta como objeto de investigación. Entre los procedimientos se encuentran observación, encuesta, revisión documental y la entrevista, entre otros. los cuales se realiza una revisión y evaluación del contenido recabado, es esencial saber que una investigación

conlleva el enfoque desde varios factores coherentes que permitan tener una comparación y evaluación de datos óptima, es así como se incluye los métodos sintético, analítico, inductivo y deductivo (Del Cid et al., 2011).

2.5.2 Técnicas de recolección de datos

La utilización de métodos y herramientas es esencial si el fin es obtener datos útiles, confiables y precisos que permita responder la incógnita de el objeto de estudio. Mediante encuestas, entrevistas, observaciones y revisión de documentos y el tipo de datos a conseguir como son numéricos y medibles priorizando la interpretación de diferentes perspectivas y relevantes para la recopilación de información. Es así como se describen cada punto de la siguiente manera (Hernández & Mendoza, 2018).

2.5.3 Encuestas

La utilización de un método uniforme que realiza el proceso de recolección de datos de manera oral o escrita, mediante la aplicación en muestras determinadas en base a un proceso estadístico, cumple una función determinante para la toma de decisiones en base a los datos recabados Del Cid et al., (2011 a), en el cual contiene: definición de las variables, selección de la muestra y diseño del cuestionario, bajo este contexto se realiza la encuesta a las personas que tengan relación con la gestión de inventario con una estructura en base a (Casas Anguita et al., 2003). Bajo este contexto se realizó las encuestas a cada miembro de la empresa con el finde recabar información relevante para el estudio en base al (anexo 3).

2.5.4 Análisis de datos

El análisis de datos se caracteriza por desempeña un rol esencial en una investigación de carácter formal e investigativa, mediante la transformación de la información buscar enriquecer el conocimiento y desarrollo de la investigación y así fomentar una óptima toma de decisiones. Mediante los datos históricos, cartera de productos y datos de compras y ventas que realiza la empresa. Es así que se levantó información importante adjudicada en el (anexo 8)

2.5.5 Observación

La técnica de observación es eficiente al momento de recabar datos promoviendo una mejor confabulación con los datos que vamos a necesitar. Teniendo como base como la herramienta 5S que permite estructurar una lista de verificación que permite tener una óptica más amplia de los diversos factores que pueden afectar a la empresa. Para tener una base de datos concretas con la cual se identificarán las causas primordiales que aquejan a la empresa.

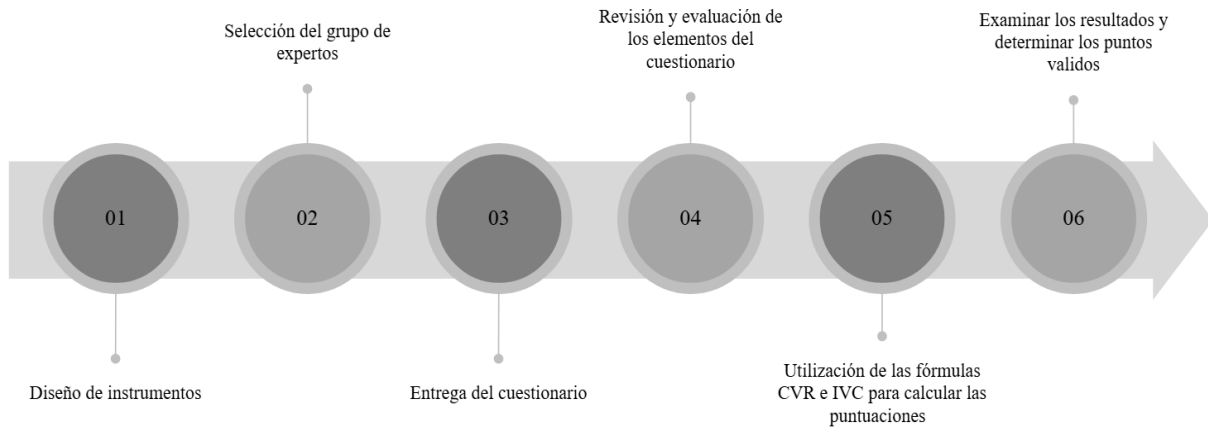
2.5.6 Instrumentos de recolección de datos

Consecuentemente en la técnica de recolección de datos, se establecen con el fin de plantear instrumentos que buscan la cuantificación de los datos, para ello se realizó un cuestionario con 17 ítems direccionados con las variables tanto dependiente como independiente. Para levantar datos estadísticos concretos que desempeñen como parte fundamental para el planteamiento del problema relacionado con el control de inventario y el índice rotacional de existencias en la empresa Esquina de Pérez.

2.5.7 Proceso de validación

El método Lawshe descrito por el autor Rodríguez et al., (2021), es un proceso de validación de datos esencial que está inmerso en los métodos cuantitativos, mediante la elaboración de preguntas en base a los objetivos y variables del estudio concatenado con la escala tricotómica según Baghestani et al., (2019), es así como en la figura 13 se detalla el proceso, con el fin de garantizar precisión, evitar sesgos, aumentar credibilidad y el estudio tenga consistencia (Ayre & Scally, 2014).

Figura 13. *Proceso de aplicación del método Lawshe.*



Nota. Elaborado por el autor en base a Ayre & Scally, (2014).

Fase 01

En el diseño de la investigación es imprescindible la elaboración de un cuestionario con la operacionalización de las variables, mediante la información que permite tener un punto de partida de tal manera que, se muestra de una manera entendible el estado actual de la empresa y el sistema de inventario con el que labora.

Fase 02

La selección de los expertos que ponderan la calificación que respectivamente obtiene cada ítem, según la relevancia que crea conveniente cada experto, mediante los puntos significativos que debe cumplir cada experto. Para tener un riguroso y asertivo control de expertos en concordancia con la investigación se plantean los siguientes puntos:

- Experiencia laboral mínimo 5 años.
- Formación académica de tercer nivel en ingeniería industrial o afines.
- Tener conocimientos significativos relacionados al tema de investigación u objeto de estudio.

Fase 03

La fase tres es el cumplimiento que debe tener el proceso de validación es fundamental proporcionar una copia física del cuestionario al conjunto de expertos que forman parte de la

evaluación del instrumento, para que se lleve a cabo la ponderación de cada ítem de manera tener un indicador que nos permita tener un control de los aspectos para tener en cuenta.

Fase 04

Complementando la fase 3 en el cual se presenta una copia del cuestionario se conecta con la fase 4, mediante la revisión y medición de los instrumentos, los expertos analizaron y evaluaron la claridad, exhaustividad y estructura del contenido, de tal manera se puedan dividir en dos grupos: aceptables y no aceptables, teniendo como base principal su importancia y pertinencia. Bajo este contexto tener un cuestionario con bases concretas en el cual se pueda fundamentar de una mejor manera la investigación.

Fase 05

Bajo el contexto de la fase 4 en el cual se recabo la información de la calificación de los especialistas. Se emplea el coeficiente de razón de validez de contenido (CVR), para hallar el índice de validez de contenido (IVC), teniendo como fase los cálculos numéricos obtenidos mediante la aplicación de fórmulas establecidas, para fundamentar cada calificación y tener una consistencia que permita visualizar cada una de las correcciones en los ítems.

Fase 06

Para determinar aceptables cada uno de los ítems deben tener un valor $CVR \geq 0.58$, de tal manera que, los ítems que no cumplan con el criterio establecido deben ser revisados, corregidos y sometidos a una nueva fase de validación, además, se tomará en cuenta y se consideran aceptados aquellos ítems con un valor de $IVC \geq 0.58$.

2.6 Promedio alfa Cronbach

Flores Aguilar & Terán Cazares., (2022), abordan la valides de contenido mediante criterios que suelen expresarse en términos dicotómicos, clasificaciones o rango. Bajo este contexto mediante la tabla 4 los expertos evaluarán criterios tales como: claridad, coherencia y relevancia. Según Idrobo Ocampo et al., (2025) el coeficiente alfa Cronbach, posibilita el grado de asociación y fiabilidad en la medición de atributos en un rango de 0,70 y 0,90 y así evitar valores cercanos 1 que menciones redundancia, aportando un valor crucial y contribuyendo con una validación solida de los resultados obtenidos en la investigación.

Tabla 4. Coeficiente de Pearson.

Índice	Nivel de fiabilidad	Valor de alfa Cronbach
1	Excelente	0,9 - 1
2	Muy bueno	0,7 - 0,9
3	Bueno	0,5 - 0,7
4	Regular	0,3 - 0,5
5	Deficiente	0,1 - 0,3

Nota. Elaborado por el autor.

Mediante la tabla 4 presentada anteriormente podemos interpretar de una manera efectiva la valorización de cada pregunta en base al coeficiente de Pearson y el valor de alfa Cronbach, que se dividen en niveles de fiabilidad excelente, muy bueno, bueno regular y deficiente, teniendo datos concretos para los resultados de la encuesta y lista de chequeo.

2.7 Variable de estudio

Las variables son parte fundamental del estudio esta se dividen en variable dependiente y variable independiente. La variable independiente hace referencia a su nombre ya que no se sujeta a nadie y no puede ser manipulada, mientras por otro lado, se encuentra la variable dependiente que se encuentra concatenada con la variable independiente siendo influyente de manera simultánea. Bajo este contexto surge como una necesidad la elaboración de una operacionalización de las dos variables tanto independiente y variable dependiente, las cuales se presentan a continuación, para obtener la información necesaria para el cuestionario el cual fue realizado en la empresa en el cual se está realizando el estudio previo.

- V I: Gestión de inventarios.
- VD: Índice rotacional.

2.7.1 Operacionalización de variables

Consiste en un método que se encarga de delimitar y definir las variables de investigación. Mediante la focalización de apartados que convierten conceptos abstractos en información delimitada y medible. Para interpretar cada concepto con el objetivo de proporcionar ítems que se emplean en el estudio presente, tal y como se muestra en la tabla número 5 (Baena Paz, 2017).

Tabla 5. Operacionalización de la variable dependiente.

Variable Dependiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	N.º	Ítems	Si	No	A veces	Técnica o instrumento
Índice rotacional	Es un indicador o métrica que contabiliza la frecuencia con la cual se agota y reponen las existencias en un lapso de tiempo determinado y así evaluar la eficiencia con la que se mueven las existencias fomentado a tener una buena gestión de inventarios (Wan et al., 2024).	Exactitud del inventario.	Días de inventario.	12	Los inventarios permanecen en bodega por un tiempo adecuado sin sobre acumularse.				
		Disponibilidad de inventario.	Tiempo promedio de almacenamiento.	13	El espacio disponible en bodegas se utiliza de manera eficiente.				
		Rotación de inventario.	Porcentaje de inventario obsoleto.	14	Se controla la presencia de productos obsoletos o de baja rotación.				
		Eficiencia operativa.	Tasa de salida de inventarios.	15	Los procesos internos de inventario (recepción, conteo, despacho) se realizan con fluidez.				Encuesta/ Registro de observación
		Costos operativos.	Costo de almacenamiento.	16	Se registran y evalúan las pérdidas ocasionadas por quiebres de stock o exceso de inventario.				

Nota. Elaborado por el autor

La información obtenida de la operacionalización de las variables independiente y dependiente es de vital importancia para la aplicación del cuestionario dentro de la empresa, la cual se hizo mediante respuestas tricotómicas dentro del marco de las dos variables para tener información coherente y concreto. A continuación, se presenta en la tabla 6 la variable independiente en la cual se encuentra ejecutada la operacionalización.

Tabla 6. Operacionalización de la variable independiente.

Variable Independiente	Definición conceptual	Dimensión	Indicador	N.º	Ítems	Si	No	A veces	Técnica o instrumento	
Gestión de inventarios	Se basa en organizar y dirigir ir materiales o registros detallados de una empresa mediante métodos y técnicas específicas adaptadas a la empresa con el fin de alcanzar un objetivo específico (Aiello et al., 2025).	Planificación de inventarios.	Nivel de inventario promedio	1	La organización conserva registros del nivel promedio de inventario en un periodo específico.				Encuesta/ Registro de observación.	
			Punto de reorden (ROP)	2	Se define un (ROP) para evitar el agotamiento de stock					
		Control de inventario.	Exactitud de inventario	3	La empresa aplica métodos de control como clasificación ABC o PEPS.					
			Políticas de reabastecimiento	4	La empresa efectúa conteos físicos periódicos para relacionar con los registros de inventarios y estipular la precisión.					
		Costo de inventario.	Tasa de costo de inventario	5	La empresa evalúa los costos de almacenamiento de los productos.					
			Tasa de pérdidas por deterioro	6	Se documenta el porcentaje de inventario que sufre desperfecto durante el almacenamiento.					
		Abastecimiento y proveedores.	Tiempo de ciclo de abastecimiento	7	La empresa mide el tiempo promedio entre pedido y recepción de producto.					
			Nivel de cumplimiento de proveedores	8	Los proveedores cumplen con los tiempos de entrega establecido.					
		Servicio al cliente.	Tasa de quiebres de stock	9	Se controla la frecuencia con la que la organización sufre faltante de inventario para satisfacer la demanda del mercado.					
		Técnicas aplicadas a la gestión.	Sistema automatizado	10	La organización cuenta con un modelo de gestión de inventarios automatizado.					
			% de autopartes con trazabilidad	11	El sistema de inventarios permite rastrear cada producto desde su ingreso hasta su venta.					

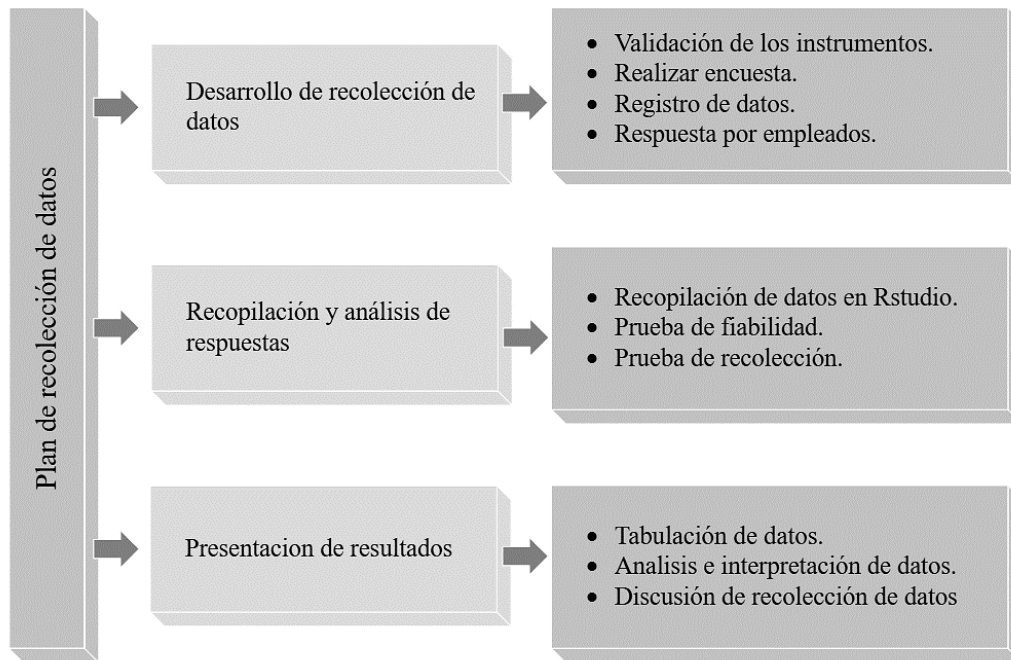
Nota. Elaborado por el autor.

La operacionalización de las variables es un proceso esencial en el cual se encuentran los ítems del cuestionario el cual ayuda a recabar información para diagnosticar a la empresa en los aspectos que se presenten como los más críticos.

2.8 Procedimiento para la recolección de datos

Una investigación cuantitativa debe conformarse por técnicas y procedimientos, es así como se generó un plan de recolección de datos secuenciales para garantizar la calidad y precisión de los datos obtenidos presentado a continuación en la figura 14 (Idrobo Ocampo et al., 2025 a).

Figura 14. *Plan de recolección de datos.*



Nota. Elaborado por el autor.

Mediante el plan de recolección de datos podemos estructurar de una manera más concreta y secuencial los datos que se van a recabar de tal manera que se puedan concatenar de una manera simultánea, permitiendo tener una segregación de los datos más ordenada y precisa, con métodos e instrumentos empleados discretamente en el estudio.

2.9 Plan de análisis e interpretación de datos

Mediante el plan de análisis se busca la explicación de cómo se organiza y se lleva a cabo el análisis de los datos que se recolectaron en la investigación con el fin de que se encuentren concatenados con los objetivos específicos que se plantearon para el estudio, bajo este contexto se puede describir de una manera más detallada en la siguiente tabla 7, donde se encuentran los objetivos, procedimientos, instrumentos y los resultados esperados.

Tabla 7. Plan de interpretación y análisis de resultados.

Objetivo	Procedimientos	Instrumentos	Resultados esperados
Realizar una revisión sistemática de la literatura (RSL), por medio de criterios de evaluación aplicando el método PRISMA, para el desarrollo del protocolo de investigación.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión de la literatura mediante método PRISMA. 2. Utilización de la herramienta Bibliometrix. 3. Conceptualización de las variables. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Revisión del alcance en conjunto con Bibliometrix. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Matriz de artículos relevantes de redes logísticas y eficiencia operacional. 2. Metodologías, técnicas e instrumentos de recolección de datos aplicables.
Justificar las técnicas y modelos aplicadas en la investigación, mediante el marco metodológico, para su verificación aplicativa dentro del lugar de estudio.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir enfoque, diseño y procedimiento metodológico. Elección de técnicas e instrumentos de recolección de datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Enfoque, cuantitativo, descriptivo y correlaciona. 2. Encuesta. 3. Software de análisis de datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Proceso metodológico, enfoque y diseño investigativo. 2. Elección de técnicas e instrumentos. 3. Plan de recolección de datos.
Desarrollar un modelo de gestión de inventario que responda a los requerimientos de la empresa considerando la rotación de existencias.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Levantamiento de la información. 2. Análisis de datos con software. 3. Análisis de los resultados y realización de la propuesta de mejora. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Encuesta validada. 2. Tabulación de datos. 3. Software de análisis de datos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Presentación de datos obtenidos. 2. Análisis de los resultados. 3. Realización de la propuesta.

Nota. Elaborado por el autor.

El plan de análisis e interpretación de los datos busca brindar información contextualizada y concreta de los objetivos, procedimientos, instrumentos y resultados esperados, dentro del contexto de la investigación detallando cada uno de los ámbitos a tomar en cuenta, presentes de una manera significativa.

Bajo este contexto, el diseño de la investigación es de carácter no experimental transversal y descriptivo, por ende, el presente estudio no presenta un análisis de hipótesis. Se justifica la viabilidad de los datos por el análisis de fiabilidad de índice alfa de Cronbach y el p value de la prueba estadística de normalidad de Shapiro Wilk. Debido a que la finalidad de la investigación es diagnosticar una situación actual y modelar una solución práctica.


CAPÍTULO III

MARCO DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Diseño del instrumento de recolección de datos

El diseño de instrumento es parte esencial para tener una estructura concisa con la cual se va a recabar los datos, mediante la operacionalización de las variables que se realizó en la tabla 5 y tabla 6 se puede obtener los ítems que contiene el cuestionario el cual se encuentra en la figura 15 concatenado con las respuestas tricotómicas para obtener respuestas más concretas con el fin de tener un análisis estadístico preciso.

Figura 15. Estructura del instrumento de recolección de datos (cuestionario).

CUESTIONARIO				
Título: "PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR"				
Objetivo: Establecer una comprensión entre el personal de la empresa, incluyendo a los residentes, almacenistas y encargados del área, sobre el problema que surge debido a la carencia de un sistema de inventario eficiente.				
Dirigido a: Personal de la empresa				
TEMA: "PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR"				
No.	CUESTIONARIO	RESPUESTA DECLARADA		
1	La empresa mantiene registros del nivel promedio de inventario en un periodo determinado	1	2	3

Nota. Elaborado por el autor.

El cuestionario presentado en la figura 15 podemos observar el rótulo del cuestionario con el logo de la carrera acompañado con el título del proyecto el cual se propone, además consta del objetivo con el cual fue planteado, el número de ítems y las respuestas declaradas tricotómicas el cual 1 es "sí", 2 es "no" y 3 es "a veces" detallado de una mejor manera en el (anexo 3). Este formato se realizó en base a la investigación realizada por (Casas Anguita et al., 2003).

3.1.1 Selección del grupo de expertos

La selección del grupo de expertos se llevó a cabo en base a los estudios realizados por (Tristán López, 2008), el cual detalla los aspectos básicos que debe cumplir un experto tales como: experiencia laboral, formación científica o académica, además de aspectos propiamente éticos tales como: honestidad, discreción y decisión los cuales se encuentran en el (anexo 4). Con el fin de tener una valoración por parte de expertos con peso académico detallado en la tabla 8 que adjudiquen valor al estudio.

Tabla 8. Validación de expertos.

Expertos	Nivel de educación	Años de experiencia	Justificación
Experto 1	Máster	22 años	Conocimientos en redacción de artículos científicos.
Experto 2	Máster	30 años	Experiencia en el área de interés (Gestión de inventario).
Experto 3	PhD	35 años	Desempeña como docente en Facultad de Ciencias de Ingeniería.
Experto 4	PhD	30 años	Desempeña como docente en la carrera de Ingeniería Industrial.
Experto 5	PhD	20 años	Conocimientos en redacción de artículos científicos

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo estos contextos el panel de expertos cuenta con cinco expertos, tres con estudios en maestrías relacionadas a la ingeniería industrial (cuarto nivel) y dos con estudios de doctorado ligados a la ingeniería industrial (quinto nivel), todos con más de 5 años de experiencia de tal manera que cumple con los parámetros establecidos por Baghestani et al., (2019). Con el fin de tener una base concreta se proporcionó una copia del cuestionario a cada experto y examinar cada criterio de los ítems tales como: claridad, objetividad, actualidad, organización, suficiencia, intencionalidad, consistencia, coherencia, metodología y pertenecía, referentes en el (anexo 2).

3.1.2 Validación de instrumento para recolección de datos

La validación del instrumento para recolección de datos es una de las características fundamentales del método científico, es así como, se desarrolló mediante la utilización del método Lawshe, descritos de una manera detallada y precisa en el apartado 2.5.4 con el fin de, demostrar eficacia en la organización y criterios de los jueces ofreciendo una metodología concreta para la validación del cuestionario que se encuentra en el (anexo 5).

3.1.3 Revisión y evaluación de los elementos del cuestionario

La revisión y evaluación se identifica como el proceso de examinar la calidad, validez, suficiencia y confiabilidad de los instrumentos de recolección de datos empleados en el estudio, mediante la metodología Lawshe según Ayre & Scally, (2014). Con el fin de tener un promedio adecuado para la investigación por medio del índice alfa de Cronbach. Las observaciones detalladas en la tabla 9 dieron un valor adicional para estructurar de una manera más concreta los ítems.

Tabla 9. Resultados de validación.

Experto	Calificación	Observación
Experto 1	Buena	Sugerencias de estructura
Experto 2	Buena	Necesario varias revisiones
Experto 3	Buena	Fue necesario el reajuste de indicadores e ítems
Experto 4	Buena	Reajuste de ítems
Experto 5	Buena	Sugerencias de estructura

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto se realizó las respectivas correcciones y dando por demostrado que el cuestionario cumple con lo establecido por experto, en base al mismo se utiliza las fórmulas de CVR y IVC para tener un análisis de los resultados de los expertos, finalizando con la calificación de cada uno de los expertos.

3.1.4 Utilización de las fórmulas CVR e IVC

La razón de validez de contenido (CVR) es por el cual se puede medir el contenido de los ítems de la encuesta, es por esta razón que, debe de ser mínimo de 0,58, comparando los valores del CVR y CVR* del (anexo 5), para tener la convicción de que la encuesta se realiza de manera efectiva y los ítems puedan responder a los objetivos del estudio, proporcionando información importante saber el estado situacional de la empresa. Está definido por la siguiente expresión:

$$CVR = \frac{n_e - \frac{N}{2}}{\frac{N}{2}}$$

Donde:

n_e : Representa la cantidad de expertos que se encuentra en la categoría “esencial”.

N: Representa el total de expertos.

Es así como se emplea la metodología Lawshe adaptada por el autor Ayre & Scally, (Ayre & Scally, 2014), promoviendo una herramienta idónea para la dimensión del estudio y los especialistas empleados. La fórmula que se emplea en el caso de que exista un número reducido de expertos es la siguiente:

$$CVR^* = \frac{CVR + 1}{2}$$

Luego de haber hallado el CVR*, se puede continuar con el proceso determinando el índice de validez de contenido (CVI), es así como el cuestionario que se le presenta a cada uno de los expertos es calificado con una validez de contenido de CVI=0.992 demostrando una óptima categorización en el constructo del cuestionario el mismo que se encuentra en el (anexo 5).

3.1.5 Análisis de confiabilidad

Es una medida de la fuerza promedio entre todos los posibles pares de ítems, considerado como un índice que mide la variación de la consistencia que va desde 0 donde no existe consistencia hasta 1 donde existe una consistencia interna perfecta. La consistencia es el grado de interrelación entre los ítems de una encuesta, denominado índice de confiabilidad de una prueba (Zedeck, 2014).

Bajo este contexto, el rango ideal determinado por la tabla 4 debe estar inmerso en los rangos de 0,5 a 0,9 siendo estos los rangos aceptables para una óptima recolección de datos. Bajo este contexto, el software RStudio, evidencia que alfa de Cronbach obtenido mediante el cuestionario realizado en la empresa “Esquina de Pérez” es de 0.77 lo cual se considera como un nivel muy bueno corroborado en la tabla 4. De tal manera se presenta en la tabla 10 el indicador estadístico alfa de Cronbach junto con otros indicadores estadísticos presentes en el (anexo 7).

Tabla 10. *Procedimiento metodológico.*

Raw_alpha	0.77
Std_alpha	0.79
G6(smc)	0.94
average_r	0.2
S/N	3.8
Ase	0.079
Mean	2
Sd	0.33
Median_r	0.17

Nota. Elaborado por el autor.

Raw_alpha

Evalúa los ítems de una escala proporcionando la certeza si mide los mismos constructos, mediante la covarianza de los ítems de tal manera, pueda determinar si existe confiabilidad del instrumento de recolección de datos empleado en este caso una encuesta, a fin de que mediante un valor superior a 0.7 ayuda a determinar si es confiable su utilización. Bajo este contexto se visualiza en la tabla 10 un alfa de Cronbach de 0.77 siendo cualificado en la tabla 4 como muy buena.

Std_alpha

El alfa de Cronbach estandarizado se evalúa mediante las correlaciones entre los ítems en lugar de las covarianzas se presenta de manera útil cuando en los ítems existen una diferencia de escala o varianza a fin de medir la fiabilidad de manera homogénea. Bajo este contexto se puede visualizar en la tabla 10 un alfa de Cronbach estandarizado de 0.79 indicando una buena fiabilidad.

G6 (smc)

El coeficiente de fiabilidad de Guttman Lambda 6 basado en las comunidades de los ítems, mediante la implementación de los cuadrados de las correlaciones múltiples de cada ítem con los demás con el fin de medir la proporción de varianza mediante el factor común; valores mayores 0.80 indica alta confiabilidad en el caso de los ítems de este estudio es de 0.94 corroborado en la tabla 10.

3.2 Análisis de normalidad de los datos

El análisis de normalidad es un proceso por el cual permite tener una fiabilidad previo a la ejecución del análisis del estado situacional de la empresa. Mediante pruebas estadísticas formales como la prueba de Shapiro Wilk una de las más relevantes en análisis estadísticos, el cual se realizó a partir del software RStudio. Para verificar si los datos de la variable cumplen con los métodos paramétricos que demuestre que los datos recabados mediante el censo siguen una distribución normal o Gaussiana.

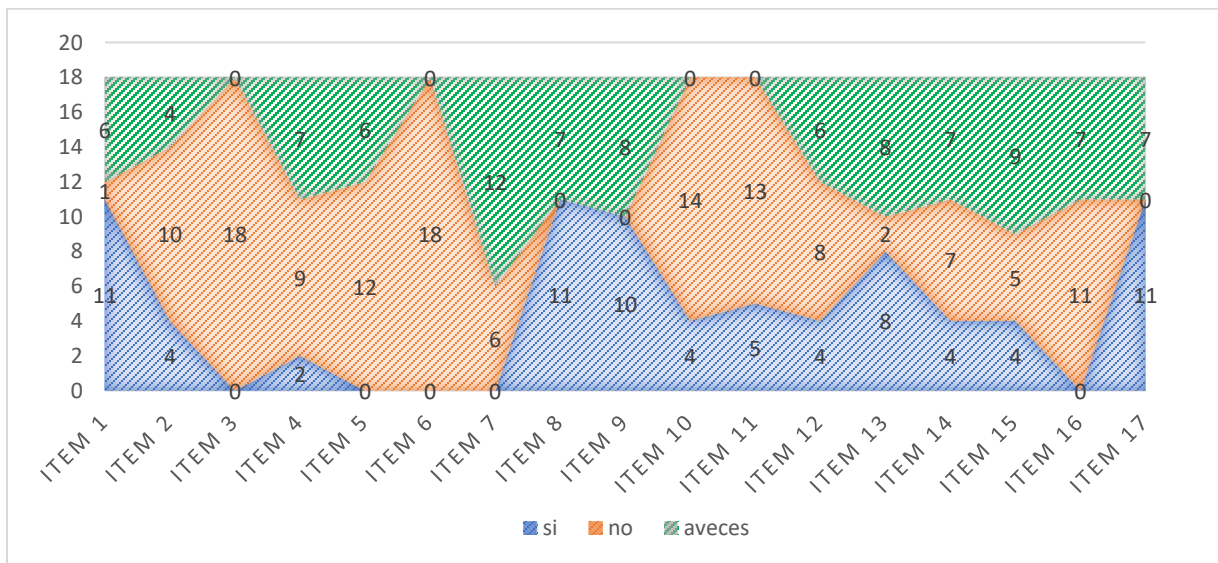
Bajo este contexto se toma en cuenta que la realización del cuestionario aplicado al personal de la empresa Esquina de Pérez es un cuestionario tricotómico al contar con tres respuestas, tales como “sí, no y a veces”. En base a lo mencionado anteriormente se realizó el análisis de normalidad en el software RStudio. El cual permitió ver el resultado de P-value el cual fue de 0.7739 un valor mayor al 0.05 el cual demuestra una normalidad en los datos presente en el (anexo 6).

Las investigaciones donde predomina el enfoque mixto son inapropiadas la incorporación de hipótesis (Carmona-Hernández et al., 2020). En consecuencia, la investigación se presenta como un estudio no experimental por ende se omite la hipótesis de investigación por que radica en un enfoque mixto (cualicuantitativo). Es por tal motivo que mediante el análisis de confiabilidad y el análisis de normalidad de los datos se demuestra que existe una congruencia de los datos recabados mediante el cuestionario dirigido a la empresa. Para tener una justificación clara de los datos recabados los cuales son viables al seguir un orden normal y fiable, dando datos concretos para la investigación.

3.3 Resultados de la encuesta

La encuesta es el instrumento por el cual se llevó la recolección de datos cuantificables, esto adjudica la obtención de datos mediante los 17 ítems dirigidos a los 18 trabajadores de la empresa Esquina de Pérez, encargados del almacén y personal que tiene relación directa con los productos. A fin de tener una agrupación donde se evidencie visualmente y argumentar datos consistentes de cada ítem y así sustentar de manera óptima evidencia del modelo de gestión de inventario actual a fin de que ayuden a tener una oportunidad de mejora en la empresa. Es así como se observa en la figura 16 los resultados de cada ítem de la encuesta, al interpretar cada ítem del cuestionario tiene puntos positivos como: ítem 1, ítem 8, ítem 9 e ítem 17 y puntos críticos como: ítem 3, ítem 5, ítem 6, ítem 7 e ítem 16.

Figura 16. Resultado de ítems de la encuesta.



Nota. Elaborado por el autor.

Se interpreta de la gráfica de área representada en la figura 16 que mantienen un registro de nivel promedio de inventario con un 56 % representada en la figura 1, esto demuestra que si llevan un control de existencias ocasionalmente, mediante el ítem 2 se identificó que en ocasiones suelen utilizar un punto de reorden esto quiere decir que no existe una política para determinar los máximos y mínimos de existencias, mientras que el ítem 3 asume que no posee una clasificación ABC y PEPS, en el ítem 4 presentó un deficiente conteo físicos con regularidad para comparar con los registros de inventario, además de no evaluar los costos de almacenamiento de los productos identificados en el ítem 5, en el ítem 6 y 7 se puede ver que no existe un control de tiempo para la recepción de pedidos por parte de proveedores y déficit en la revisión de productos con algún defecto o averiado.

En el ítem 8 el cumplimiento de ordenes por parte de proveedores suele llegar a tiempo ocasionalmente, mientras que al momento de monitorear cuando la empresa se queda sin inventario suelen realizarlo a veces, existe inconsistencia y un alto margen de error al momento de llevar los procesos anteriores, para concatenar estos resultado podemos corroborar en el ítem 10 es ahí donde se visualiza que el software que utiliza es deficiente y no controla de manera eficiente cada uno de los proceso en la empresa con un 78 % del personal que afirma esto.

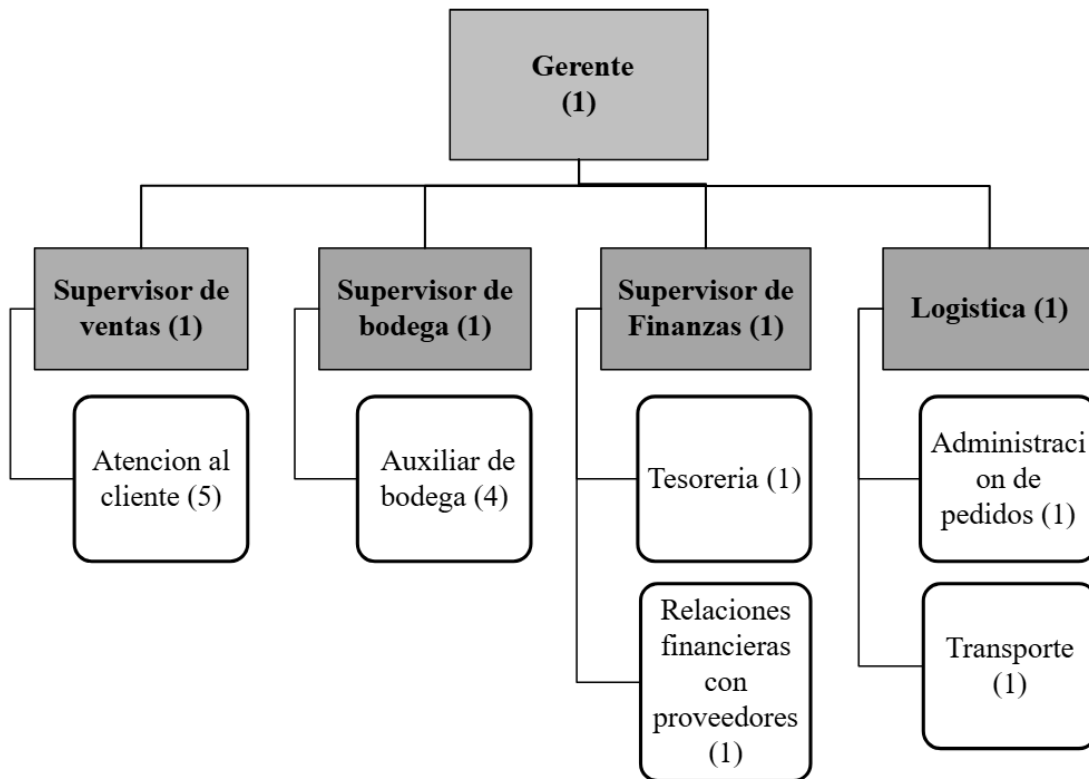
3.5 Estado de situación actual de la empresa

Partiendo por lo establecido por Monleón et al., (2025), se realizó una lista de chequeo, dirigida el jefe de almacén de la empresa Esquina de Pérez, con el objetivo de conocer los diversos aspectos tales como: misión, visión y objetivos propuestos en la actualidad. Esquina de Pérez es una empresa constituida el 22 de abril de 1998, con más de 27 años, la empresa Esquina de Pérez, principalmente se desempeña y se enfoca en brindar el servicio de venta de autopartes (piezas o repuestos de automóviles) en el área automotriz. Se encarga de abastecer el mercado automotriz proveyendo los repuestos necesarios en los vehículos de la provincia de Santa Elena, gracias a su trayectoria se ha ganado la aprobación y confianza de las personas obteniendo así clientes que son la base fundamental de cualquier empresa que brinda un servicio de ventas.

La empresa Esquina de Pérez se dedica a la comercialización de repuestos automotrices en el cantón La Libertad, provincia de Santa Elena. El sistema productivo se centra en el sector comercial, siendo crucial el aprovisionamiento, almacenamiento y venta de piezas de automóviles, promoviendo satisfacer la demanda por parte de los clientes de talleres mecánicos y usuarios de automóviles. El aprovisionamiento comienza con la adquisición de autopartes de proveedores

nacionales, los mismos que se almacenan en un espacio reducido sin clasificación previa para tener un control de los productos. Actualmente, la gestión de inventarios se realiza de forma empírica, sin el uso de un sistema de control eficiente. El reabastecimiento se ejecuta mediante la observación visual del stock o a solicitud del encargado de bodega, lo cual conlleva a la acumulación excesiva de algunos productos y al desabastecimiento de otros. No se aplican métodos formales como clasificación ABC ni análisis rotacional, lo que dificulta la toma de decisiones estratégicas. En la figura 17 se presenta el organigrama funcional de la empresa, el cual detalla el grado de importancia en cada área de los empleados aportando un panorama del número de personas que laboran en la empresa Esquina de Pérez.

Figura 17. Organigrama funcional de la empresa.



Nota: Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, es necesario identificar la causa raíz del problema que permita tener una oportunidad de mejora en la empresa promoviendo una óptima utilización de los recursos, mediante un diagrama de Ishikawa se determina el por qué existe una demora en diferentes procesos como la identificación de los productos en el almacén, considerable acumulación de

autopartes en el almacenamiento, dificultando el paso de los empleados encargados de llevar los productos hasta el mostrador para su posterior venta.

Además de tener un método empírico y básico, que permiten tener un deficiente registro documental que pueda llegar a ser esencial para la toma de decisiones al momento de poder realizar algún pedido de compra. Para poder llevar este control se encuentra una persona de almacén que no cuenta con los conocimientos en metodologías esenciales como ABC o PEPS, al momento de llegar la mercadería por parte de proveedores suelen tener conflictos con el registro, promoviendo un déficit en el control de existencias e índice rotacional, ya que los productos que ingresan suelen salir sin registro previo. En la actualidad no cuentan con un método eficiente de gestión de inventario que le permita tener en control cada una de las existencias.

Este panorama evidencia la necesidad de implementar un sistema de gestión de inventarios más eficiente, que permita planificar el abastecimiento de acuerdo con la demanda real, optimizar el espacio de almacenamiento, reducir costos operativos y mejorar la atención al cliente.

3.5.1 Ubicación y localización

La empresa Esquina de Pérez se encuentra desempeñando sus funciones en la provincia de Santa Elena, cantón La Libertad, sector Eugenio Espejo, con el finde tener un lugar estratégico donde puede comercializar una manera adecuada. Con la ayuda de Google Maps se puede visualizar la ubicación exacta Q38M+7VW, C. 16, La Libertad, se puede observar con más detalle en la figura 18.

Latitud: 2° 14' 4S

Longitud: 80° 54' 55W

Figura 18. Localización de la empresa.



Nota. Vista desde Google Maps.

3.5.2 Análisis causa raíz del problema

Fundamentado en toda la información obtenida previamente en la recolección de datos, a través de los instrumentos de recolección de datos tales como: encuesta y lista de chequeo, se concluyó que la empresa no cuenta con un modelo de gestión de inventario (MGI) eficiente, es así como mediante el planteamiento de estrategias se pueda abordar la solución a la problemática. es así como se realiza un diagrama de causa y efecto, estratificado y diagrama de Pareto, de primer y segundo orden para cada una de las técnicas.

Bajo estos parámetros, se procedió a la agrupación de la causa raíz de primer orden, en la tabla 11 se observa las 6 causas más significativas que llegan a afectar al MGI de la empresa, de tal manera que se evidencia lo que acarrea a una deficiente gestión de inventarios; con un 25 % la falta de procedimientos estandarizados ocupa el primer lugar en las causas que afectan al entorno de la empresa. Es así como aparece con un 19 % los errores frecuentes que se realizan por parte de los empleados encargados del almacén, los cuales suelen muy frecuentemente olvidar el registro y seguimiento de los artículos que salen de la empresa y por ende suelen vender artículos que aún no se han puesto en el inventario, incrementando el nivel de riesgo de quedar obsoletos.

Bajo este contexto, se puede mencionar que el espacio de almacenamiento de artículos también suele ser afectado, el cual se encuentra representado con el 17 %, debido que no existe una correcta distribución, y se visualiza muchos productos en los pasillos donde transitan cada uno de los empleados de la empresa. El 14 % pertenece al mal manejo de almacenamiento y manipulación cuando llegan los productos por parte de proveedores, es así como también con un 8 % la falta de distribución logística, promoviendo una falta de categorización de productos influyendo en la viabilidad de la demanda, por ultimo existe un vacío de conocimiento relacionados con la gestión de inventario por parte de los empleados en ciertas áreas concatenadas al área de almacenamiento provocando errores frecuentes además de la ineficiencia operativa representado en el 6 %.

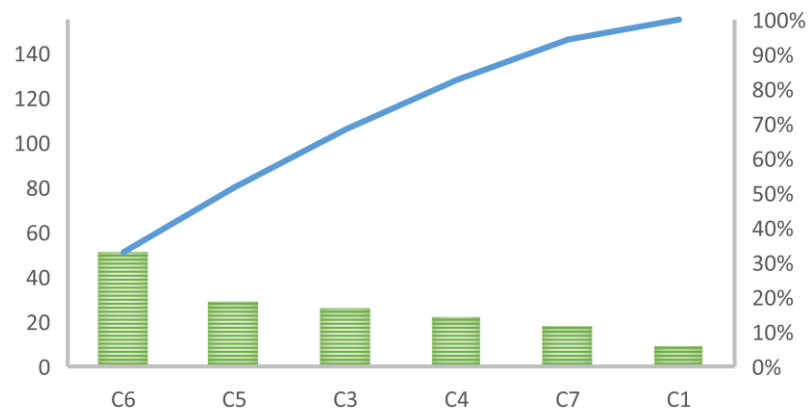
Tabla 11. Estratificación de la causa raíz-primer orden.

Nº	Descripción	Frecuencia	%	% Acum
C6	Ausencia de procesos estandarizados que permitan el control de existencias.	39	25%	25%
C5	Errores operativos recurrentes en el registro y control de inventario.	29	19%	44%
C3	Espacio de almacenamiento distribuido de manera inadecuada.	26	17%	61%
C4	Manejo y manipulación deficiente de productos	22	14%	75%
C7	Ausencia de indicadores de desempeño evidente para la gestión de existencias.	18	12%	86%
C6	Problemas técnicos frecuentes con el sistema de ventas.	12	8%	94%
C1	Capacitación escasa del personal de la empresa acerca de la gestión de inventario.	9	6%	100%
		155		

Nota. Elaborado por el autor

Se denota que la causa con mayor impacto es la (C6), enfocados en el 80-20 se concluye que las causas que ocupan el 20 % en este caso de estudio es: (C6), (C5) y (C3). El siguiente diagrama de Pareto representado en la figura 19, se puede visualizar los aspectos tomados en cuenta, en el eje horizontal se encuentran las causas principales más frecuentes que se identifica en la recolección de datos que se llevó a cabo, de la misma manera en el eje vertical izquierdo se encuentra el impacto de la causa, denominado frecuencia y en el eje vertical derecho se presenta el porcentaje acumulado.

Figura 19. Diagrama causa-efecto de primer orden.

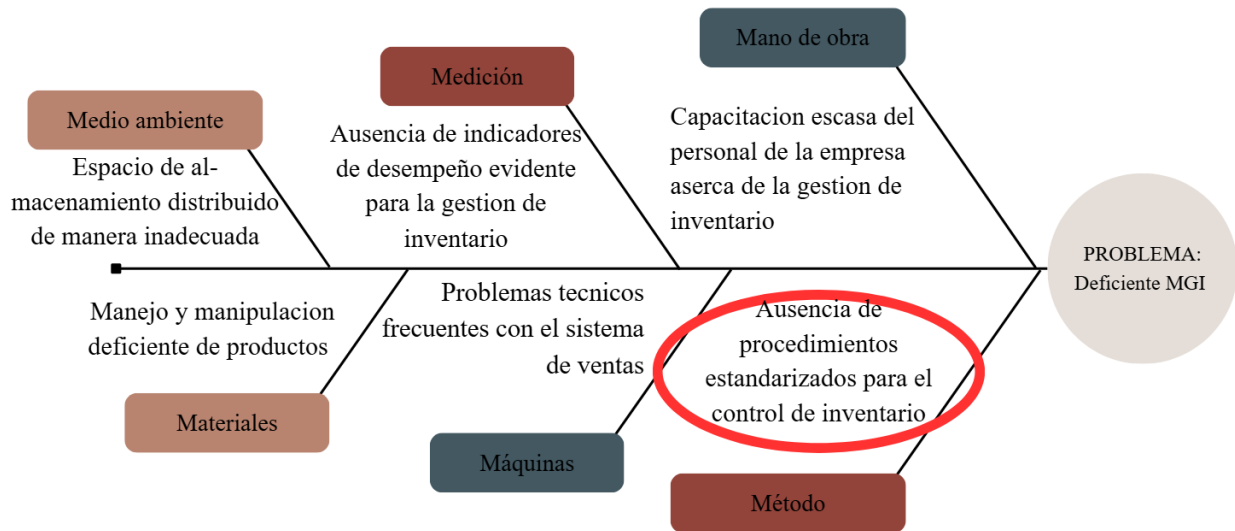


Nota. Elaborado por el autor.

Los aspectos fundamentales centralizados en la causa del problema el cual se evidencia en el 80-20, promueve un mayor control en el inciso C6 y C5, teniendo como prioridad o mayor urgencia según la escala de Pareto el inciso C6, el cual presenta un mayor índice de frecuencia en base a los datos que se recabaron con anterioridad.

Bajo este contexto, se visualiza un diagrama de Ishikawa o conocido también como diagrama de causa y efecto elaborado en base a cada causa identificada en la recolección de datos, presentado en la figura 20, se encuentra confabulado en base a la estructura de las categorías 6M como son: mano de obra, medición, medio ambiente, materiales, maquina y método para determinar, identificar y analizar de mejor manera la causa raíz del problema en la gestión de inventario.

Figura 20. Diagrama de Ishikawa primer orden.



Nota. Elaborado por el autor.

En la siguiente tabla 12, podemos identificar la causa de segundo orden en la gestión de inventario por medio de la estratificación destacando la existencia de productos obsoletos o de baja demanda, con un 32 % de los problemas identificados. La deficiencia en tener políticas definidas causa la priorización de compra por experiencia del encargado y no por análisis técnico, esto representa el 20 %.

El almacenamiento que se lleva cabo sin un orden lógico por frecuencia de salida hacen que la variabilidad de la demanda influenciados por factores externos permitan aún más el deterioro del almacenamiento, correspondiente a un 15 %, además, la falta de análisis de datos históricos que permitan tener una proyección clara de la demanda representada por el 10 %, la

escases de un sistema automatizado que calcule la rotación de manera óptima representa el 8 %, otro factor a tener en cuenta es la falta de capacitación y la carente coordinación entre el personal de ventas y almacenamiento representado en un 7 %.

Tabla 12. *Estratificación de las causas raíz-segundo orden.*

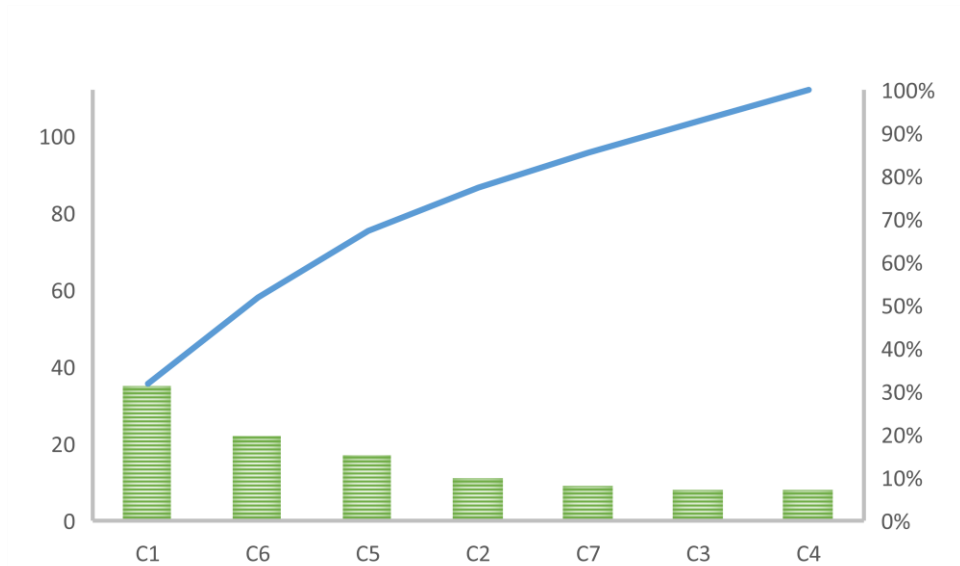
N.º	Descripción	Frecuencia	%	% Acum
C1	Exceso de productos obsoletos o de baja rotación.	35	32%	32%
C6	Carece de políticas de inventario definida en el entorno del almacén.	22	20%	52%
C5	Variabilidad de la demanda por factores externos.	17	15%	67%
C2	Ausencia de análisis de datos históricos ocasiona indicadores mal definidos.	11	10%	77%
C7	Deficiente sistema automatizado que permita calcular la rotación de existencias.	9	8%	85%
C3	Ausencia de capacitación en el ámbito de manejo de inventario.	8	7%	93%
C4	Ausencia de comunicación y coordinación de los departamentos.	8	7%	100%
		110		

Nota. Elaborado por el autor.

Los datos presentados muestran la descripción de las principales causas que frecuentemente se presentan la empresa siendo la más relevante el inciso C1 el cual muestra un 32 % el cual se presenta como un exceso de productos obsoletos o de baja rotación. Para tener una visión más clara se realizó un diagrama de Pareto con el finde tener un análisis más detallado.

En la figura 21 se logró observar un diagrama de Pareto de segundo orden, complementando de una manera óptima las causas significativas que conlleva a un deficiente manejo de rotación de materiales, mediante las 7 causas antes presentada en la tabla 14, para tener datos concretos que ayuden a tener un mayor criterio de elección para la oportunidad de mejora en la empresa.

Figura 21. Diagrama de causa-efecto de segundo orden.

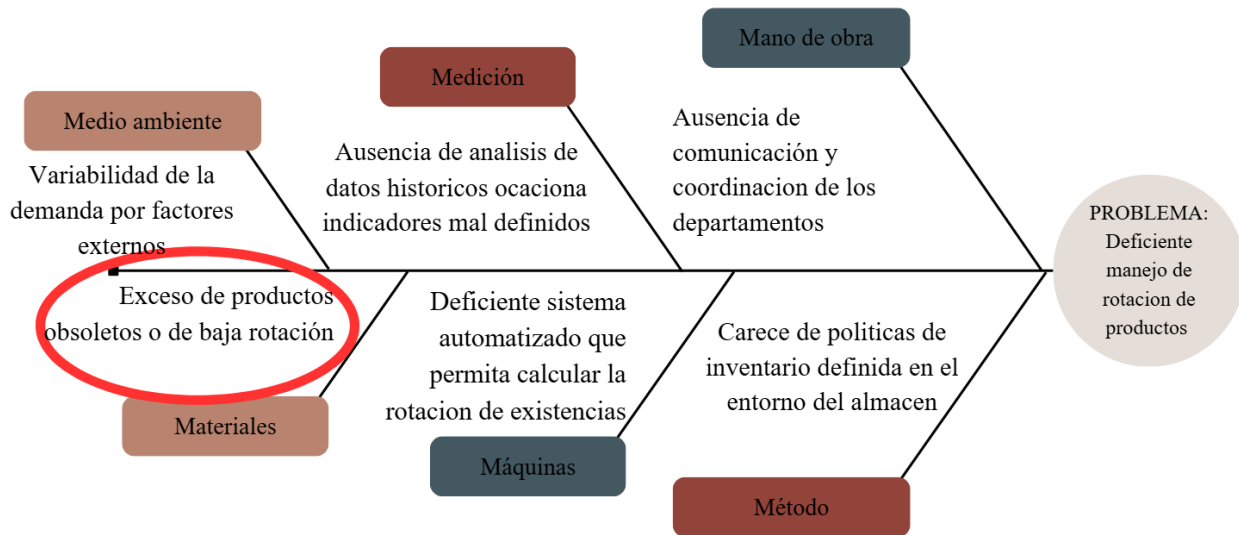


Nota. Elaborado por el autor.

Se puede visualizar en la figura 21 de causa efecto que la mayor causa que es esencial corregir es la C1 referente a el exceso de productos obsoletos o de baja rotación, luego le sigue el C6 al no contar con políticas de inventario definida en el entorno del almacén y la posterior C5 que indica una variabilidad en la demanda por factores externos, estos tres puntos son los más relevantes ya que cumplen con los parámetros del 80-20 del diagrama de Pareto.

Para manejar de manera más visual los resultados encargados se plantea un diagrama de Ishikawa en base a la tabla 14 y figura 21 que sirvieron como referencia para concretar el diagrama de la figura 22, mediante el cual se puede tener una mayor interpretación de los datos en cada ámbito de las 6M que ayudan a ajustar de una manera más adecuada la causa raíz del problema del caso de estudio, resaltando así que existe productos obsoletos de baja rotación en la empresa.

Figura 22. Diagrama de Ishikawa de segundo orden.



Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto podemos identificar la causa raíz del problema como es el un deficiente sistema de gestión de inventario lo que conlleva a una deficiencia en el manejo de rotación de productos en la empresa, son dos aspectos centrales en la problemática de este estudio. Permitiendo así una óptima selección de modelo adecuado para la eliminación de los factores más concurrentes que se presentan en la empresa dando origen al problema.

Bajo este contexto, en base a Andrade Clavijo & Guerrero Cepeda (2023) enfocado en la causa raíz del problema general del presente estudio, el modelo de mayor impacto adaptado a la situación actual de la empresa es el modelo ABC. El modelo presentado establece nuevas directrices optando por mejor manejo de existencias en función de su nivel de rotación, por tanto, la empresa carece de un SGI que mantenga un orden estructurado y alineado a la situación actual de cada una de las existencias, debido a la dimensión de la empresa y su desempeño actual el modelo propuesto se ajusta al inventario que la empresa mantiene.

3.6 Propuesta de mejora

3.6.1 Tema

“Propuesta de un modelo de gestión de inventario para el control de existencias e índice rotacional en la empresa Esquina de Pérez, La Libertad, Ecuador”

3.6.2 Metodología de clasificación ABC

La metodología ABC permite dividir los productos que comercializa una empresa en tres categorías según la importancia, valor y su índice de rotación, mediante los datos históricos y la base de datos que posee la empresa, se llevó a cabo la clasificación del inventario presente en el (anexo 9). El criterio es rotación debido a que en la empresa Esquina de Pérez se dedica a la venta de parte de automóviles, por lo que se considera una información o data de los últimos 3 meses del almacén, la tabla 13 presenta el análisis.

El almacén se puede mencionar que es un depósito de artículos donde se encuentra la mercancía que se pretende vender en algún momento, bajo este contexto el almacén de la empresa Esquina de Pérez cuenta con 125 artículos, clasificados por el nivel de rotación, de tal manera obtener las tres principales categorías de la clasificación ABC presente en la tabla 13, cumpliendo la primera parte de la propuesta de mejora en la empresa, identificando los productos principales que tienen mayor rotación consecutivamente se plantean los resultados precisos de cada proceso.

Tabla 13. Análisis de la clasificación ABC de los materiales.

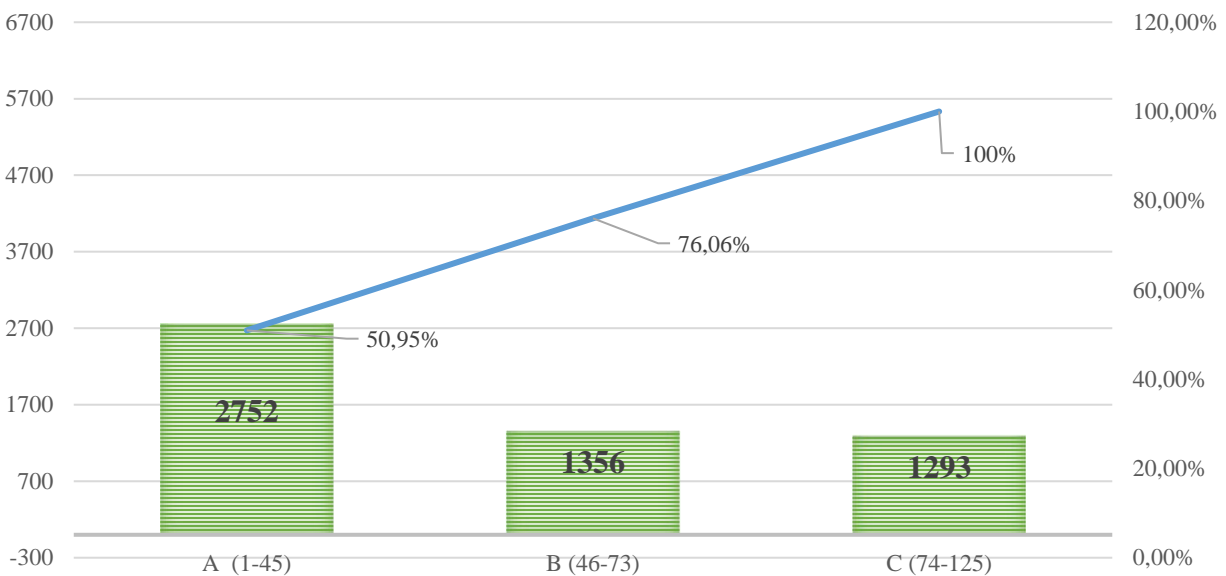
Participación estimada	Número de productos	Índice de rotación	% categoría sobre el total	% de rotación	% rotación acum	Lectura
A (1-45)	45	2752	36%	50,95%	50,95%	El 36% de los productos representan el 50,95% de las rotaciones.
B (46-73)	28	1356	22,4%	25,1%	76,06%	El 242.4% de los productos representa el 25.1% de las rotaciones
C (74-125)	52	1293	41,6%	23,9%	100%	El 41.6% de los productos representa el 23.9% de las rotaciones.
	125	5401	100,0%	100%		

Nota. Elaborado por el autor.

Los resultados obtenidos anteriormente se lograron segmentar cada uno de los productos que se comercializan en la empresa, interpretando de tal manera se puede visualizar que los productos estratificados en la (categoría A) se considera el 36 % del inventario total representada en el 50.95 % del índice de rotación total del inventario, así mismo la estratificación en la (categoría B) se enfoca en el 22.4 % de los productos considerando el 25.1 % de las rotaciones del inventario por último la (categoría C) representada en el 41.6 % representada en el 23.9 % de las rotaciones que se escogió en los tres meses. Bajo este contexto, se realizó la tabla 13 mediante un análisis e interpretación de los datos que se recolectaron de los datos históricos de la empresa, para poder tener una base concreta referente a los resultados obtenidos en el estudio realizado.

En la figura 23 se realizó un diagrama de Pareto enfocada en la rotación de los productos de la empresa en base a la tabla 13 promoviendo así una visualización más amplia del comportamiento de la rotación en la clasificación de los productos y así definir cuáles de ellos merecen tener mayor prioridad en el control, con el fin de tener una medida clara y concisa de lo que se debe priorizar en la empresa.

Figura 23. Diagrama de barras de la clasificación ABC por rotación.



Nota. Elaborado por el autor.

Los aspectos fundamentales proporcionados por la figura 23 muestran como la clasificación de los productos en la (categoría A) cuenta con el 50.95 % denotando así un porcentaje mayor a la mitad del inventario, mientras que la complementación de las rotaciones de

las demás clasificaciones (categoría B), (categoría C) complementan con una rotación 1356 y 1293 productos por los tres meses que se tomó en cuenta en el estudio.

3.6.3 Índice rotacional

El índice de rotación se define como el ritmo con el cual se mover los productos, es la intermitencia de las entras y salidas de un determinado bien, el cual suele venderse y remplazarse durante un ciclo o periodo determinado, esto gracias a una fórmula matemática que permite calcular el índice de rotación o la frecuencia con la que se desempeñó, es así como está dada por la siguiente fórmula:

$$IR = \frac{\text{Costo de productos vendidos}}{\text{Inventario promedio}}$$

Se calculó el índice rotacional en base a los datos históricos de las ventas que se realizaron a lo largo de los tres meses como periodo escogido en el caso de estudio, mediante la suma de rotación mensual se puede obtener un dato concreto con el cual se obtiene el promedio total, y de tal manera multiplicarlo por el costo que tiene cada producto, el inventario promedio se debe obtener del producto de la multiplicación entre el stock final y el costo unitario de cada producto.

Bajo este contexto se obtiene las dos variables que al dividirse entre ellas nos denota el índice rotacional de las existencias, se puede observar de manera más adecuada en la tabla 14 formando una parte contundente e integral del análisis propuesto en el presente estudio.

Es así como se concentra los productos que ofrece a los clientes la empresa Esquina de Pérez, con el respectivo precio unitario (P.U) que indica el respectivo costo de cada artículo de manera individual, lo que proporciona una base de datos económica mediante el cual se realizó el cálculo del inventario. La tabla muestra el número inicial de existencias disponibles en el almacén al inicio del período analizado, respectivamente se muestran las ventas realizadas de cada producto en los tres meses (M1), (M2) y (M3).

En la tabla 14 se muestra la cartera de productos con los que cuenta la empresa además del precio unitario, el stock, la rotación por mes, promedio mensual, el costo de los productos, el inventario promedio y el índice de rotación. Estos datos se obtuvieron del a empresa y los cálculos del índice rotacional se halló mediante la fórmula anterior establecida. Para tener la medida de disponibilidad de todos los productos.

Tabla 14. Índice de rotación para cada producto.

Productos	P.U	stock	Rotación por mes			Promedio mensual	Costo de Productos	Inventario promedio	Índice rotacional
			M1	M2	M3				
Guardafango posterior Sail.	\$ 500,00	1	10	15	15	13,333	\$ 6.666,67	13,333	500
Cremallera Chevrolet Sail.	\$ 195,00	3	25	35	29	29,667	\$ 5.785,00	89,000	65
Compresor a/c Kia Rio.	\$ 257,00	4	9	35	11	18,333	\$ 4.711,67	73,333	64,25
Compresor de aire acondicionado Nissan Sentra.	\$ 210,00	5	36	3	17	18,667	\$ 3.920,00	93,333	42
Cigüeñal Aveo 1.5.	\$ 104,00	5	23	31	29	27,667	\$ 2.877,33	138,333	20,8
Fuente suspensión del Chevrolet.	\$ 149,00	1	16	8	30	18,000	\$ 2.682,00	18,000	149
Árbol de levas.	\$ 147,00	1	12	15	23	16,667	\$ 2.450,00	16,667	147
Alternador Toyota Corolla.	\$ 185,00	5	5	20	10	11,667	\$ 2.158,33	58,333	37
Faro delantero Hyundai Tucson.	\$ 85,00	5	33	1	39	24,333	\$ 2.068,33	121,667	17
Amortiguador delantero Aveo Family.	\$ 88,00	2	28	39	3	23,333	\$ 2.053,33	46,667	44
Guardafango delantero Rh Chevrolet Aveo.	\$ 120,00	2	17	12	20	16,333	\$ 1.960,00	32,667	60
Alternador Hyundai Elantra.	\$ 94,00	2	22	5	33	20,000	\$ 1.880,00	40,000	47
Bomba dirección Chevrolet Sail.	\$ 96,00	2	32	12	13	19,000	\$ 1.824,00	38,000	48
Amortiguador trasero Hyundai Elantra.	\$ 72,00	5	22	21	30	24,333	\$ 1.752,00	121,667	14,4

Amortiguador delantero Hyundai Tucson.	\$ 70,00	5	30	18	17	21,667	\$ 1.516,67	108,333	14
Amortiguador trasero Nissan Tiida.	\$ 58,00	2	16	40	19	25,000	\$ 1.450,00	50,000	29
Sensor oxigeno 2 pines Aveo.	\$ 116,00	4	11	13	13	12,333	\$ 1.430,67	49,333	29
Condensador a/c Chevrolet Aveo.	\$ 48,00	4	33	40	2	25,000	\$ 1.200,00	100,000	12
Espejo lateral Rh Hyundai Elantra.	\$ 65,00	5	18	15	19	17,333	\$ 1.126,67	86,667	13
Capot cv Aveo.	\$ 51,00	4	31	32	1	21,333	\$ 1.088,00	85,333	12,75
Disco de freno Chevrolet Sail.	\$ 48,00	2	26	14	27	22,333	\$ 1.072,00	44,667	24
Faro delantero lh Accent.	\$ 49,00	2	10	12	43	21,667	\$ 1.061,67	43,333	24,5
Zapatas freno Hyundai i10	\$ 38,00	2	31	11	39	27,000	\$ 1.026,00	54,000	19
Amortiguador delantero Toyota Hilux.	\$ 85,00	5	6	22	8	12,000	\$ 1.020,00	60,000	17
Brazo de suspensión inferior Chevrolet Aveo.	\$ 42,00	2	34	6	32	24,000	\$ 1.008,00	48,000	21
Bomba dirección Hyundai Accent.	\$ 63,00	4	7	31	8	15,333	\$ 966,00	61,333	15,75
Amortiguador delantero Toyota Hilux.	\$ 70,00	5	8	7	26	13,667	\$ 956,67	68,333	14
Disco de frenos Toyota Yaris.	\$ 45,00	4	20	31	8	19,667	\$ 885,00	78,667	11,25
Amortiguador delantero Rh Sail.	\$ 26,00	5	45	30	25	33,333	\$ 866,67	166,667	5,2
Sensor oxígeno.	\$ 73,00	4	15	12	8	11,667	\$ 851,67	46,667	18,25

Amortiguador delantero lh Sail.	\$ 26,00	1	22	34	40	32,000	\$ 832,00	32,000	26
Faro del Sail.	\$ 64,00	3	16	5	18	13,000	\$ 832,00	39,000	21,333333
Sensor de temperatura Nissan Sentra.	\$ 40,00	5	1	29	28	19,333	\$ 773,33	96,667	8
Bobina encendida Hyundai Accent.	\$ 41,00	1	31	23	1	18,333	\$ 751,67	18,333	41
Sensor map.	\$ 46,00	1	19	18	12	16,333	\$ 751,33	16,333	46
Soporte de motor Kia Sportage.	\$ 40,00	4	15	25	12	17,333	\$ 693,33	69,333	10
Cilindro de freno daematiz.	\$ 36,00	2	20	17	19	18,667	\$ 672,00	37,333	18
Bobina de encendido Aveo activo.	\$ 34,00	2	12	24	23	19,667	\$ 668,67	39,333	17
Aceite sae 20w50 galón.	\$ 23,00	5	28	22	34	28,000	\$ 644,00	140,000	4,6
Guardachoque posterior Chevrolet Aveo.	\$ 30,00	5	11	27	26	21,333	\$ 640,00	106,667	6
Guardachoque Kia.	\$ 29,00	5	28	17	21	22,000	\$ 638,00	110,000	5,8
Faro del Aveo.	\$ 36,00	3	32	14	5	17,000	\$ 612,00	51,000	12
Pastilla de freno Ford Ranger.	\$ 32,00	2	12	14	30	18,667	\$ 597,33	37,333	16
Cable de bujía universal.	\$ 25,00	5	5	29	37	23,667	\$ 591,67	118,333	5
Amortiguador posterior Sail.	\$ 21,00	5	30	22	30	27,333	\$ 574,00	136,667	4,2
Bomba de agua Chevrolet Sail.	\$ 48,00	3	7	25	3	11,667	\$ 560,00	35,000	16

Faro del Accent.	\$ 44,00	5	6	9	23	12,667	\$ 557,33	63,333	8,8
Sensor de oxígeno Kia Rio.	\$ 52,00	2	13	11	8	10,667	\$ 554,67	21,333	26
Cobertor de motor Tuxon ix.	\$ 104,00	5	5	4	7	5,333	\$ 554,67	26,667	20,8
Disco de freno Aveo activo.	\$ 18,00	1	32	29	28	29,667	\$ 534,00	29,667	18
Electroventilador Hyundai Accent.	\$ 40,00	2	14	16	10	13,333	\$ 533,33	26,667	20
Freno Hyundai Tucson.	\$ 22,00	1	21	29	22	24,000	\$ 528,00	24,000	22
Parachoques trasero Aveo Family.	\$ 175,00	4	3	4	2	3,000	\$ 525,00	12,000	43,75
Guardachoque posterior Hyundai Accent.	\$ 29,00	5	19	9	26	18,000	\$ 522,00	90,000	5,8
Guardachoque Chevrolet Spark.	\$ 20,00	3	19	24	32	25,000	\$ 500,00	75,000	6,6666667
Banda de distribución Aveo activo.	\$ 23,00	5	19	21	25	21,667	\$ 498,33	108,333	4,6
Pastilla de freno Chevrolet Aveo.	\$ 30,00	3	25	13	11	16,333	\$ 490,00	49,000	10
Zapata de freno Accent Rio r.	\$ 18,00	1	24	23	34	27,000	\$ 486,00	27,000	18
Faro delantero Rh Accent.	\$ 49,00	2	11	6	12	9,667	\$ 473,67	19,333	24,5
Guardachoque Chevrolet Optra.	\$ 17,00	1	32	31	20	27,667	\$ 470,33	27,667	17
Guardachoque Chevrolet Aveo Family.	\$ 26,00	3	24	1	29	18,000	\$ 468,00	54,000	8,6666667
Terminal de dirección Hyundai Accent.	\$ 35,00	3	11	19	10	13,333	\$ 466,67	40,000	11,6666667

Banda de alternador Aveo activo.	\$ 13,00	5	30	32	38	33,333	\$ 433,33	166,667	2,6
Freno Hyundai Tucson mmc.	\$ 22,00	2	24	30	5	19,667	\$ 432,67	39,333	11
Sensor posición árbol Aveo.	\$ 37,00	5	12	12	11	11,667	\$ 431,67	58,333	7,4
Galleta de frenos Aveo.	\$ 15,00	3	26	28	32	28,667	\$ 430,00	86,000	5
Faro del Hyundai Elantra.	\$ 43,00	3	15	12	3	10,000	\$ 430,00	30,000	14,333333
Bomba principal embrague.	\$ 22,00	5	16	15	25	18,667	\$ 410,67	93,333	4,4
Pistón Sail 1.4.	\$ 64,00	2	9	6	3	6,000	\$ 384,00	12,000	32
Parachoques delantero Hyundai Accent.	\$ 160,00	2	2	3	2	2,333	\$ 373,33	4,667	80
Guardachoque Chevrolet Corsa.	\$ 32,00	4	2	16	16	11,333	\$ 362,67	45,333	8
Freno Hyundai Tucson r mmc.	\$ 22,00	5	18	12	19	16,333	\$ 359,33	81,667	4,4
Motor de arranque Aveo.	\$ 50,00	1	10	6	5	7,000	\$ 350,00	7,000	50
Disco de freno dv4h241 Accent.	\$ 16,00	2	23	33	7	21,000	\$ 336,00	42,000	8
Amortiguador de la compuerta Sparkgt.	\$ 11,00	1	30	33	28	30,333	\$ 333,67	30,333	11
Cable tapa baúl.	\$ 16,00	3	13	16	24	17,667	\$ 282,67	53,000	5,3333333
Electroventilador Chevrolet Optra.	\$ 26,00	5	4	22	6	10,667	\$ 277,33	53,333	5,2
Retenedor del cigüeñal posterior.	\$ 11,00	5	22	25	26	24,333	\$ 267,67	121,667	2,2

Disco de freno dv4h256 Aveo.	\$ 18,00	4	24	4	15	14,333	\$ 258,00	57,333	4,5
Neblinero Chevrolet Aveo l.	\$ 21,00	4	12	6	12	10,000	\$ 210,00	40,000	5,25
Cil rueda 3/4 mm pregio izq.	\$ 8,00	2	32	33	13	26,000	\$ 208,00	52,000	4
Inyector de combustible Mazda.	\$ 120,00	1	1	2	2	1,667	\$ 200,00	1,667	120
Faro posterior Kia	\$ 26,00	1	8	7	6	7,000	\$ 182,00	7,000	26
Cable freno de mano.	\$ 9,00	2	26	3	25	18,000	\$ 162,00	36,000	4,5
Guardafango Chevrolet.	\$ 10,00	1	16	16	16	16,000	\$ 160,00	16,000	10
Cil rueda 3/4 corsa cielo lanos r.	\$ 6,00	2	18	28	30	25,333	\$ 152,00	50,667	3
Filtro de aceite Aveo.	\$ 5,00	4	22	28	34	28,000	\$ 140,00	112,000	1,25
Mesa susp Aveo.	\$ 35,00	4	2	4	6	4,000	\$ 140,00	16,000	8,75
Polea templadora de la banda.	\$ 9,00	3	17	16	13	15,333	\$ 138,00	46,000	3
Trompo de aceite.	\$ 5,00	2	14	14	47	25,000	\$ 125,00	50,000	2,5
Cil rueda 3/4 mm Sail.	\$ 7,00	2	31	4	17	17,333	\$ 121,33	34,667	3,5
Guardachoque daewoo lanos.	\$ 32,00	1	8	2	1	3,667	\$ 117,33	3,667	32
Guardafango Aveo.	\$ 10,00	3	19	8	8	11,667	\$ 116,67	35,000	3,3333333
Cil rueda 3/4 mm pregio der.	\$ 6,00	4	17	11	28	18,667	\$ 112,00	74,667	1,5

Filtro de aire Sail.	\$ 5,00	1	26	15	24	21,667	\$ 108,33	21,667	5
Mesa slisp lh Aveo.	\$ 25,00	3	1	9	3	4,333	\$ 108,33	13,000	8,3333333
Cable embrague.	\$ 11,00	3	6	14	9	9,667	\$ 106,33	29,000	3,6666667
Retenedor del cigüeñal delantero.	\$ 5,00	4	21	14	13	16,000	\$ 80,00	64,000	1,25
Tambor de freno Aveo 1.4.	\$ 18,00	3	2	4	3	3,000	\$ 54,00	9,000	6
Switch vidrios lh.	\$ 23,00	4	5	1	1	2,333	\$ 53,67	9,333	5,75
Radiador Hyundai Accent.	\$ 43,00	3	1	2	0	1,000	\$ 43,00	3,000	14,333333
Soporte radiador Rh.	\$ 6,00	5	4	6	8	6,000	\$ 36,00	30,000	1,2
Chapa compuerta.	\$ 3,00	5	14	3	6	7,667	\$ 23,00	38,333	0,6
Radiador Hyundai Tucson.	\$ 56,00	2	0	1	0	0,333	\$ 18,67	0,667	28
Filtro de gasolina Aveo.	\$ 3,00	1	6	5	7	6,000	\$ 18,00	6,000	3
Radiador Hyundai matrix.	\$ 45,00	4	1	0	0	0,333	\$ 15,00	1,333	11,25
Luns cigüeñal.	\$ 2,00	4	1	3	10	4,667	\$ 9,33	18,667	0,5
Neblinero Chevrolet Aveo r.	\$ 21,00	1	0	0	1	0,333	\$ 7,00	0,333	21
Sirena alarma.	\$ 4,00	2	4	0	0	1,333	\$ 5,33	2,667	2
Neblinero Daewoo llanos r.	\$ 9,00	5	1	0	0	0,333	\$ 3,00	1,667	1,8
Hidro lavadora.	\$ 195,00	1	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0

Limpiador de inyectores.	\$ 8,00	3	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Motor completo sparck 1.0.	\$1.265,00	1	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Pisadera posterior erior lh.	\$ 9,00	2	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Pisadera posterior erior rh.	\$ 14,00	4	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Puente del t new Accent.	\$ 318,00	3	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Puerta delantera lh Chevrolet Sail	\$ 250,00	4	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Puerta trasera Chevrolet Aveo.	\$ 250,00	5	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Radiador Nissan Versa.	\$ 105,00	3	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Radiador Toyota Corolla.	\$ 95,00	2	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Tablero Aveo.	\$ 235,00	4	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Tapa halógeno lh.	\$ 4,00	4	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Templadora barra Accent.	\$ 4,00	5	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Templadora barra Hyundai.	\$ 4,00	3	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
Termostato.	\$ 19,00	2	0	0	0	0,000	\$ -	0,000	0
	\$8.463,00								

Nota. Elaborado por el autor.

Es así como se determina una demanda real por medio del registro que se llevó en la tabla 14, las veces en la que se vende y repone los productos del inventario por el periodo de los tres meses, de tal manera poder tener criterios concretos de los cuales se identificó los productos con mayor y menor rotación promoviendo un control y evitando el exceso de existencias en el almacén.

Bajo este contexto, se plateó la propuesta de mejora en base al nivel de rotación, la categoría que se prioriza es la (categoría A) debido a su alto índice de rotación es necesario llevar un monitoreo constante; los productos de la (categoría B) mantienen una rotación media su revisión debe ser periódica, los de baja rotación están en la (categoría C) es un precedente a tomar en cuenta ya que el monitoreo debe ser esporádico, bajo este contexto el trabajo presente se centró en mejorar el proceso de las entradas y salidas de productos con la propuesta del método PEPS, teniendo en consideración los primero en entrar deben de ser los primeros en salir del almacén. Evitando la obsolescencia y promoviendo un mayor control de existencias en la empresa Esquina de Pérez

3.6.4 Costo por mantener inventarios

El costo por mantener los inventarios es uno de los rubros que más pesa en una empresa ya que se trata de un rubro el cual se puede ir optimizando en base a las propuestas de mejora debido a su incidencia eminente en la empresa Esquina de Pérez fomenta el desbalance entre los ciclos óptimos que bordean la empresa.

El ciclo óptimo del inventario depende del balance entre los costos de colocar pedidos y mantener el inventario, resultando como costo-beneficio, es así como presenta el estudio realizado por Izar Landeta et al., (2016), demostrando que el costo por mantener el inventario se obtiene utilizando la fórmula:

$$H = i * Costo Unitario$$

Bajo este contexto, se puede mencionar que la fórmula esta complementada por el valor “i” que sustenta un valor que oscila entre el 20 % y el 35 % respectivamente a criterio propio, en base a los datos históricos proporcionado por el departamento de almacén y concatenado con Izar Landeta et al., (2016 a) se optó aplicar el valor del 22 % para los productos con el objetivo de obtener el costo de mantener las existencias en el inventario.

A continuación, se muestra en la tabla 15, el costo por mantener los inventarios de los productos de acuerdo a lo establecido anteriormente, detallando de una manera visual cada producto el cual cuenta con su precio unitario y el costo por mantener en base a la clasificación ABC, los que se presentan en la tabla debidamente corresponden a la clasificación A, la cual se debe plantear de una manera más adecuada, debido a su demanda incierta promueve un descontrol que puede llegar a incurrir significativamente en la empresa, resultando ser uno de los costos más importantes.

Tabla 15. *Costo por mantener los inventarios.*

Nº	Productos	P.U	Costo por Mantener
16	Amortiguador trasero Nissan Tiida.	\$ 58,00	\$ 12,76
17	Sensor oxigeno 2 Pines Aveo.	\$ 116,00	\$ 25,52
18	Condensador a/c Chevrolet Aveo.	\$ 48,00	\$ 10,56
19	Espejo lateral rh Hyundai Elantra.	\$ 65,00	\$ 14,30
20	Capot cv Aveo.	\$ 51,00	\$ 11,22
21	Disco de freno Chevrolet Sail.	\$ 48,00	\$ 10,56
22	Faro delantero lh Accent.	\$ 49,00	\$ 10,78
23	Zapatas freno Hyundai i10.	\$ 38,00	\$ 8,36
24	Amortiguador delantero Toyota Hilux.	\$ 85,00	\$ 18,70
25	Brazo de suspension inferior Chevrolet Aveo.	\$ 42,00	\$ 9,24
26	Bomba dirección Hyundai Accent.	\$ 63,00	\$ 13,86
27	Amortiguador delantero Toyota Hilux.	\$ 70,00	\$ 15,40
28	Disco de frenos Toyota Yaris.	\$ 45,00	\$ 9,90
29	Amortiguador delantero rh Sail.	\$ 26,00	\$ 5,72
30	Sensor oxígeno.	\$ 73,00	\$ 16,06
31	Amortiguador delantero lh Sail.	\$ 26,00	\$ 5,72
32	Faro del Sail.	\$ 64,00	\$ 14,08
33	Sensor de temperatura Nissan Sentra.	\$ 40,00	\$ 8,80
34	Bobina encendida Hyundai Accent.	\$ 41,00	\$ 9,02
35	Sensor map.	\$ 46,00	\$ 10,12
36	Soporte de motor Kia Sportage.	\$ 40,00	\$ 8,80
37	Cilindro de freno Daematiz.	\$ 36,00	\$ 7,92
38	Bobina de encendido Aveo activo.	\$ 34,00	\$ 7,48
39	Aceite sae 20w50 galón.	\$ 23,00	\$ 5,06
40	Guardachoque posterior Chevrolet Aveo.	\$ 30,00	\$ 6,60
41	Guardachoque Kia.	\$ 29,00	\$ 6,38
42	Faro del Aveo.	\$ 36,00	\$ 7,92
43	Pastilla de freno Ford Ranger.	\$ 32,00	\$ 7,04
44	Cable de bujía universal.	\$ 25,00	\$ 5,50
45	Amortiguador posterior Sail	\$ 21,00	\$ 4,62

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo el contexto de la tabla presentada anteriormente denota los resultados obtenidos de los costos por mantener esa cantidad de existencias en el almacén el cual se llevó a cabo en base a la fórmula ejecutada anteriormente con un 22 %. Para la obtención de datos económicos importantes del estudio.

3.6.5 Pronostico del índice rotacional

Generalmente se lleva a cabo para predecir y evaluar la tasa de rotación en este caso de inventario, busca tener una referencia de cuantas veces se puede vender un producto en un periodo determinado. Para proyectar la demanda de los productos es esencial la utilización de los pronósticos basados en una serie de tiempo debido a su amplia utilización, los modelos antes planteados se fundamentan en la que la demanda presenta un comportamiento determinado, el cual se analiza y funciona como referencia para estimar los comportamientos de la demanda posterior.

Bajo este contexto, se utilizó la técnica de suavizamiento exponencial simple de tal manera poder reducir el ruido en los datos permitiendo tener una visibilidad de las tendencias subyacentes, prediciendo con mayor precisión los productos en la empresa objeto de estudio, mediante los registros históricos de la demanda de los productos en los últimos 3 meses representada en la tabla 16, debido a la imposibilidad de la información de meses anteriores.

Tabla 16. Demanda trimestral de los materiales.

Nº	Productos	P.U	M1	M2	M3
1	Amortiguador delantero rh Sail.	\$ 26,00	45	30	25
2	Banda de alternador Aveo activo.	\$ 13,00	30	32	38
3	Amortiguador delantero lh Sail.	\$ 26,00	22	34	40
4	Amortiguador de la compuerta Spark gt.	\$ 11,00	30	33	28
5	Cremallera Chevrolet Sail.	\$ 195,00	25	35	29
6	Disco de freno Aveo activo.	\$ 18,00	32	29	28
7	Galleta de frenos Aveo.	\$ 15,00	26	28	32
8	Aceite sae 20w50 galón.	\$ 23,00	28	22	34
9	Filtro de aceite Aveo.	\$ 5,00	22	28	34
10	Cigüeñal Aveo 1.5.	\$ 104,00	23	31	29
11	Guardachoque Chevrolet Optra.	\$ 17,00	32	31	20

12	Amortiguador posterior Sail.	\$ 21,00	30	22	30
13	Zapatatas freno Hyundai i10.	\$ 38,00	31	11	39
14	Zapata de freno Accent Rio r.	\$ 18,00	24	23	34
15	Cil rueda 3/4 mm pregio izq.	\$ 8,00	32	33	13
16	Cil rueda 3/4 corsa cielo lanos r.	\$ 6,00	18	28	30
17	Amortiguador trasero Nissan Tiida.	\$ 58,00	16	40	19
18	Condensador a/c Chevrolet Aveo.	\$ 48,00	33	40	2
19	Guardachoque Chevrolet Spark.	\$ 20,00	19	24	32
20	Trompo de aceite.	\$ 5,00	14	14	47
21	Faro delantero Hyundai Tucson.	\$ 85,00	33	1	39
22	Amortiguador trasero Hyundai Elantra.	\$ 72,00	22	21	30
23	Retenedor del cigüeñal posterior.	\$ 11,00	22	25	26
24	Brazo de suspensión inferior Chevrolet Aveo.	\$ 42,00	34	6	32
25	Freno Hyundai Tucson.	\$ 22,00	21	29	22
26	Cable de bujía universal.	\$ 25,00	5	29	37
27	Amortiguador delantero Aveo Family.	\$ 88,00	28	39	3
28	Disco de freno Chevrolet Sail.	\$ 48,00	26	14	27
29	Guardachoque Kia.	\$ 29,00	28	17	21
30	Amortiguador delantero Hyundai Tucson.	\$ 70,00	30	18	17
31	Faro delantero lh Accent.	\$ 49,00	10	12	43
32	Banda de distribución Aveo activo.	\$ 23,00	19	21	25

33	Filtro de aire Sail.	\$ 5,00	26	15	24
34	Capot cv Aveo.	\$ 51,00	31	32	1
35	Guardachoque posterior Chevrolet Aveo.	\$ 30,00	11	27	26
36	Disco de freno dv4h241 Accent.	\$ 16,00	23	33	7
37	Alternador Hyundai Elantra.	\$ 94,00	22	5	33
38	Disco de frenos Toyota Yaris.	\$ 45,00	20	31	8
39	Bobina de encendido Aveo activo.	\$ 34,00	12	24	23
40	Freno Hyundai Tucson mmc.	\$ 22,00	24	30	5
41	Sensor de temperatura Nissan Sentra.	\$ 40,00	1	29	28
42	Bomba dirección Chevrolet Sail	\$ 96,00	32	12	13
43	Compresor de aire acondicionado Nissan Sentra.	\$ 210,00	36	3	17
44	Cilindro de freno daematiz.	\$ 36,00	20	17	19
45	Pastilla de freno Ford Ranger.	\$ 32,00	12	14	30
46	Bomba principal embrague.	\$ 22,00	16	15	25
47	Cil rueda 3/4 mm pregio der.	\$ 6,00	17	11	28
48	Compresor a/c Kia Rio.	\$ 257,00	9	35	11
49	Bobina encendida Hyundai Accent.	\$ 41,00	31	23	1
50	Fuente suspensión del Chevrolet	\$ 149,00	16	8	30
51	Guardachoque posterior Hyundai Accent.	\$ 29,00	19	9	26
52	Guardachoque Chevrolet Aveo Family.	\$ 26,00	24	1	29
53	Cable freno de mano.	\$ 9,00	26	3	25

54	Cable tapa baul.	\$ 16,00	13	16	24
55	Espejo lateral rh Hyundai Elantra.	\$ 65,00	18	15	19
56	Soporte de motor Kia Sportage.	\$ 40,00	15	25	12
57	Cil rueda 3/4 mm Sail.	\$ 7,00	31	4	17
58	Faro del Aveo.	\$ 36,00	32	14	5
59	Árbol levas.	\$ 147,00	12	15	23
60	Guardafango delatero rh Chevrolet Aveo.	\$ 120,00	17	12	20
61	Sensor map.	\$ 46,00	19	18	12
62	Pastilla de freno Chevrolet Aveo.	\$ 30,00	25	13	11
63	Freno Hyundai Tucson r mmc.	\$ 22,00	18	12	19
64	Guardafango Chevrolet.	\$ 10,00	16	16	16
65	Retenedor del cigüeñal delantero.	\$ 5,00	21	14	13
66	Bomba dirección Hyundai Accent.	\$ 63,00	7	31	8
67	Polea templadora de la banda.	\$ 9,00	17	16	13
68	Disco de freno dv4h256 Aveo.	\$ 18,00	24	4	15
69	Amortiguador delantero Toyota Hilux.	\$ 70,00	8	7	26

Nota. Elaborado por el autor.

Los datos describen la demanda trimestral de la empresa Esquina de Pérez la cual se encuentra delimitada con cada uno de los precios unitarios y los valores de las ventas mensuales de cada producto. En el presente trabajo de investigación, se tomó en cuenta el producto con mayor rotación a lo largo de los tres meses, amortiguador delantero rh Sail, y así tener el pronóstico de la demanda. Además de la complementación del valor constante de alfa (α) igual a 0.5 para todos los ítems. Con el finde tener el resultado calculado como la proyección del índice rotacional del producto y los errores absoluto, cuadrático y porcentual, así como se presenta en el (anexo 10).

La tabla 17 es un medio por el cual se puede visualizar los datos más asertivos, podemos identificar el producto con mayor rotación el cual sirvió para pronosticar y destacar el error absoluto, error cuadrático y porcentual que son de una gran importancia debido a que se debe tener un error lo más reducido posible para que las brechas se limiten.

Tabla 17. *Pronóstico del índice rotacional del producto con mayor rotación.*

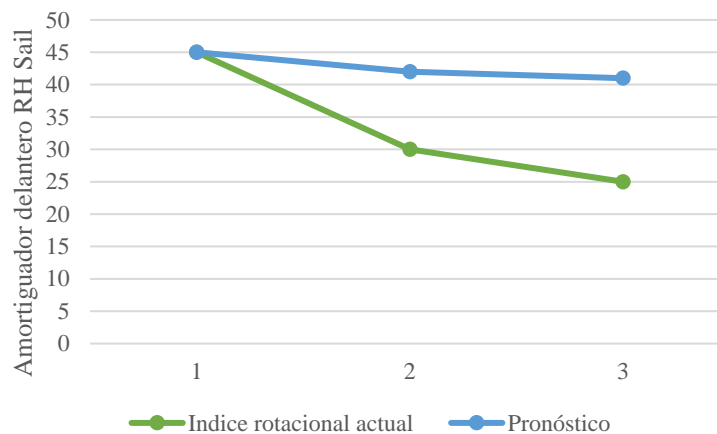
Nº	AMORTIGUADOR DELANTERO RH SAIL	Pronóstico	Absoluto	Error cuadrático	Porcentual
1	45	45	0	0	0,00
2	30	42	12	144	0,40
3	25	41	16	256	0,64
Total			9,33333333	133,333333	1,04

Nota. Elaborado por el autor.

Demostrando que los datos recabados que son la venta de los 3 meses del amortiguador delantero rh Sail tiene un pronóstico de 45, 42 y 41 respectivamente para cada mes, con un error porcentual de 1,04 %, el cual no presenta una mayor significancia con respecto a las demandas anteriores las cuales no se controlaban de manera adecuada.

Bajo este contexto, se presenta el suavizamiento exponencial expuesto en la figura 24, mediante la comparación del índice de rotación actual y el pronóstico del periodo de 3 meses para el producto con mayor rotación de la categorización A, sabiendo esto se debe mencionar que la representación expresa un dato, con el flujo de productos de la categorización A se obtendrá datos más precisos.

Figura 24. *Suavizamiento exponencial.*



Nota. Elaborado por el autor.

Se interpretó los datos como una creciente en el pronóstico del índice rotacional, aunque la figura 24 va en sentido descendente, se puede visualizar que la brecha del pronóstico se desprende del índice rotacional actual fomentando así un mayor control de existencias en el almacén ayudando a realizar las órdenes de compra un poco más centralizadas a la demanda real.

3.6.6 Método PEPS

La empresa Esquina de Pérez se especializa en ventas de repuestos automotrices para los clientes o consumidores automotrices, es por ello que se debe mantener y procurar un control que establezca una óptima operatividad y comprensión entre los empleados en cargado de cada área inmersa en el almacén e inventario, para tener un óptimo funcionamiento interno.

Bajo esta premisa, se propuso el método PEPS uno de los métodos que permite gestionar de manera eficiente los productos, en este caso los de la categoría A, debido a su elevado índice de rotación y deben de ser prioritario su control, además de continuo y minucioso por medio de estos pequeños cambios poder elevar la productividad de la empresa controlando y registrando los primeros productos en entran y asegurar que deben ser los primeros en salir, reduciendo de manera significativa una obsolescencia que puede llegar a una avería de ciertos producto y obsolescencia en otros grupo de productos y así poder reducir el costo de mantener y reparar en casos extremos.

3.6.7 Identificación y clasificación de productos

Se debe tener una identificación y clasificación previo de los productos para tener relación y concordancia con lo planteado es así como se puede observar en el (anexo 9) donde se encuentra diversificada y categorizado el inventario con el que cuenta la empresa Esquina de Pérez el cual permite tener una visión amplia de las tres categorías.

3.6.8 Sistema de almacenamiento

Un sistema de almacenamiento comprende un conjunto de procesos y actividades concatenadas con un objetivo y un fin determinado es así como se planteó una propuesta de mejora en el requerimiento de un formato donde se pueda recabar la información esencial del producto alineados al método PEPS, en el caso de estudio presente en la investigación se encuentra correlacionado con un diagrama de flujo y un registro de existencias, es así como se encuentra en la tabla 18 el diagrama de flujo y la tabla 19 el respectivo formato de registro de almacenamiento.

Un diagrama de flujo evidencia los movimientos por los cuales se realiza una actividad determinada de cualquier empresa, la cual busca tener un control del flujo de procesos con el fin

de tener constancia de la operatividad de sus actividades con el fin de buscar una oportunidad de mejora en cualquier ámbito del proceso que se está realizando.

Mediante la presentación de la actividad de entrada de materiales del departamento de almacén cuenta con 4 operaciones, 1 inspección, 1 almacenamiento y 1 transporte. El cual cuenta con 7 actividades en total en un tiempo de 25 minutos, fomentando tener datos concretos de cada una de las actividades que se realiza en el proceso de entradas de materiales.

Tabla 18. Diagrama de flujo para entradas de productos propuesto.

ESQUINA DE PEREZ								
ACTIVIDAD A REALIZAR				RESUMEN				
ENTRADAS DE MATERIALES				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	MEJORA	
DEPARTAMENTO: ALMACEN				●	OPERACIÓN		5	
METODO: PROPUESTO				■	INSPECCION		1	
ACTUAL			▼	ALMACENAMIENTO		1		
PROPUESTO		X	●	DEMORA		0		
ELABORADO POR: JORDY CRUZ ESCALANTE		HORA INICIAL:	→	TRANSPORTE		1		
APROBADO POR: ING: JUAN CARLOS MUYULEMA. PhD		HORA FINAL:	TEMPO MIN.		-	26	-	
			DISTANCIA MTS.		-	-	-	
Nº.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
			●	■	▼	●	→	
1	Resepcion de pedidos	2	*					El proveedor se presenta en la zona de recepción.
2	Registro de llegada	3	*					Anota en la hoja de registro lo necesario.
3	Verificación documental	4	*					Se revisa factura y lista de productos.
4	Inspeccion física	5	*					revisión de cantidades, estados físico y embalaje.
5	Registro en el sistema	5	*					Se ingresa el producto en inventario.
6	Clasificación de productos	1	*					Determina el nivel de control y ubicación estratégica
7	Traslado del producto hacia su ubicación	3					*	El operario se moviliza hacia el destino de almacenamiento.
8	Almacenamiento del producto	3			*			Lugar asignado para las piezas y etiquetado.
TOTAL		26	5	1	1	0	1	

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, se puede evidenciar en la tabla 18 los aspectos fundamentales de los procesos que cumple la actividad de entradas de materiales, mediante el cual se encuentra el propuesto debido a que la empresa Esquina de Pérez no cuenta con un diagrama de flujo de entradas de productos, es así como se plantea el siguiente diagrama en la figura 25. Teniendo en cuenta cada una de las actividades las cuales son 4 operaciones, 1 inspección, 1 almacenamiento y 1 transporte, los cuales se realizan en un tiempo estimado de 25 minutos calculados mediante la

observación dentro del almacén. Es así como se presenta en la figura 25 el formato de registro de entradas el cual se encuentra concatenado con el diagrama, para cumplir una operación correlacionada para un óptimo desempeño de control de existencias.

Figura 25. Formato de registro para entradas de productos.



REGISTRO DE ALMACENAMIENTO

Fecha de emisión:

Fecha de aprobación:

Encargado: Código:

N.º de reporte:

Nº	Equipo	Código	Norma	Marca	Modelo	Stock	Color

Observaciones:

Despachador

Aprobado por

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, el registro de almacenamiento surge como un formato con el cual se tiene un riguroso control de las entradas mediante el registro del equipo, código, norma, marca, modelo, stock y color, y así tener datos consistentes para fomentar un mayor control de existencias para establecer las políticas de primeros en entrar y primeros en salir.

3.6.9 Proceso de salida

Se propuso un diagrama de flujo de tal manera que se encuentre cada uno de los procesos y actividades que conlleva realizar las salidas de los productos de la empresa. Permitiendo tener una estandarización de procesos, teniendo una controlada trazabilidad de los productos, facilitando una mayor comunicación e interacción del personal que se encuentra inmerso en el inventario. Se

presenta en la tabla 19 el diagrama de flujo propuesto y en la figura 27 el formato de registro de materiales.

Tabla 19. Diagrama de flujo para salida de productos propuesto.

ESQUINA DE PEREZ								
ACTIVIDAD A REALIZAR				RESUMEN				
SALIDAS DE MATERIALES				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	MEJORA	
DEPARTAMENTO: ALMACEN				●	OPERACIÓN		2	
METODO: PROPUESTO				■	INSPECCION		2	
ACTUAL			▼	ALMACENAMIENTO		1		
PROPUESTO		X	●	DEMORA		0		
ELABORADO POR: JORDY CRUZ ESCALANTE		HORA INICIAL:	→	TRANSPORTE		2		
APROBADO POR: ING: JUAN CARLOS MUYULEMA. PhD		HORA FINAL:	TEMPO MIN.		-	21	-	
			DISTANCIA MTS.		-	-	-	
Nº.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
			●	■	▼	●	→	
1	Se requiere producto del almacén	2			*			Anota los datos en el formulario.
2	Inspeccion de stock disponible	2			*			Se revisa el sistema si se encuentra el producto en existencia.
3	Traslado de operario a la ubicación del producto	1					*	El operario camina hacia donde se ubica el producto.
4	Orden de pickin preorizada	2	*					Indica exactamente que producto, de que ubicación priorizando PEPS y ABC.
5	Recoleccion de productos	2	*					Toma la cantidad requerida.
6	Revision de estado de producto	4		*				Revisión de cantidades, estados físico.
7	Traslado del producto hacia area de ventas	5					*	Camina hacia la zona de despacho.
8	Registro final de salida de materiales	3	*					Se ingresa en el sistema el movimiento de salida
TOTAL		21	2	2	1	0	2	

Nota. Elaborado por el autor.

En la tabla 19 se emplea un diagrama de flujo de proceso en el cual permite tener una óptica amplia de las actividades mediante la recolección de datos de la observación directa en la empresa, se detalló en el diagrama cada una de las actividades las cuales fueron 8 en 21 minutos por producto.

Bajo estos contextos, se propone un registro de salida de productos en la figura 26 con el fin de tener un monitoreo constante de los productos que salen de la empresa y así tener una trazabilidad de los mismo convirtiéndose así en una base fundamental para recopilar datos en un futuro en el cual se llevará a cabo cada una de las respectivas actividades propuestas.

Figura 26. Formato de registro para salida de productos.



REGISTRO DE SALIDAS

Fecha de emisión:

Fecha de aprobación:

Nombre del responsable:

Código:

N.º de reporte:

Fecha salida de Material:

Motivo salida:

Fecha de regreso:

Nº	Equipo	Cantidad	Código	Norma	Marca	Modelo	Modelo	Stock

Observaciones:

Despachador

Aprobado por

Nota. Elaborado por el autor.

Mediante el siguiente formato de registro de salidas se propone tener un control estipulado en base a políticas del modelo PEPS, mediante el cual se obtiene información clara y precisa para una trazabilidad de los productos que salen de la empresa, con el fin de obtener una significativa muestra de una óptima gestión en base al modelo propuesto en la presente investigación.

3.6.10 Valoración método PEPS

Para llevar a cabo la valorización del método PEPS (primeros en entrar, primeros en salir), que permite tener un mayor control de las existencias para tener constancia de una parte de la trazabilidad del producto, mediante el formato de la figura 27 de tal manera mejorar la operatividad y el control de las existencias de manera más eficiente dentro de la empresa Esquina de Pérez. Bajo este contexto se presenta la propuesta de este tipo de formato en la siguiente figura.

- Implementar la clasificación ABC con el fin de establecer prioridades en la administración de los distintos inventarios.

Contenido de la capacitación

Módulo 1: Introducción a la gestión de inventarios.

- Conceptos esenciales de inventarios.
- Relevancia de la gestión de inventarios en empresas de servicios.

Módulo 2: Método PEPS.

- Principios básicos del método PEPS.
- Beneficios de su aplicación.
- Casos prácticos y ejercicios de implementación.

Módulo 3: Clasificación ABC.

- Fundamentos teóricos de la clasificación ABC.
- Criterios para categorizar los inventarios en A, B y C.
- Estrategias de gestión adaptadas a cada categoría.

Módulo 4: Herramientas y software para la gestión de inventarios.

- Introducción a herramientas digitales para control de inventarios.
- Uso práctico de Excel en la gestión de existencias.
- Capacitación en programas especializados para el manejo de inventarios.

Cronograma de capacitación

Semana 1:

- Día 1: Introducción de conceptos relacionados a gestión de inventarios (2 horas).
- Día 2: Fundamentos de método PEPS (2 horas).

Semana 2:

- Día 1: Aplicabilidad del método PEPS en el entorno (2 horas).
- Día 2: Fundamentos de clasificación ABC (2 horas).

Semana 3:


- Día 1: Técnicas de clasificación por categorías (2 horas).
- Día 2: Fundamentos digitales relacionado a inventarios (2 horas).

Semana 4:

- Día 1: Taller práctico en Excel (2 horas).

- Día 2: Uso de software especializado (2 horas).

Tabla 20. Cronograma de capacitación.

 <p style="text-align: center;">UNIVERSIDAD ESTATAL PENÍNSULA DE SANTA ELENA FACULTAD CIENCIAS DE LA INGENIERÍA CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL</p>			
CRONOGRAMA DE CAPACITACIÓN			
Nombre de la Empresa: Esquina de Pérez			
RUC: 0917001984001			
Tema	Personal Objetivo	Objetivo de la capacitación	Fecha de programación
Clasificación ABC	Personal operativo	Conocer el modelo de clasificación ABC, apoyadas en las mediciones de gestión de existencias.	De acuerdo con la implementación de la empresa
Método PEPS	Personal operativo	Asociar el método PEPS y el modelo en relación con las políticas (primeros en entrar, primeros en salir).	De acuerdo con la implementación de la empresa
Manipulación de productos	Personal operativo	Identificar correctamente los productos y su respectiva manipulación.	De acuerdo con la implementación de la empresa
Gestión de inventario	Todo el personal	Renovar conocimiento en prácticas modernas y concretas en la gestión de inventarios impulsando la mejora continua	De acuerdo con la implementación de la empresa
<i>Serán comprobadas mediante el formato de asistencia, durante el proceso de seguimiento de salida de productos. Aprobado por gerencia Esquina de Pérez.</i>			
-----		-----	
<i>Solicitado por Jordy Cruz</i>		<i>Aprobado por Esquina de Pérez</i>	

Nota. Elaborado por el autor.

El cronograma de capacitación se presenta como un documento en el cual se organiza y planifica las actividades que se van a llevar a cabo dentro de la propuesta de implementación. Para tener un control de cada uno de los temas referentes al modelo propuesto y personal dirigido.

3.7 Evaluación y análisis de la propuesta

Para realizar la evaluación y el análisis del modelo de gestión de inventarios (MGI) propuesto, primero se procedió a clasificar los materiales según el nivel de ventas. Posteriormente, utilizando la herramienta Solver de Excel y basándose en la información correspondiente a los tres meses anteriores, se estimó el índice de rotación proyectado para el mes siguiente tabla 21. Es importante destacar que, debido a que los datos disponibles abarcan únicamente un periodo de tres meses, la precisión del análisis y la fiabilidad de las proyecciones futuras pueden verse limitadas.

Tabla 21. *Comparativa de la rotación trimestral.*

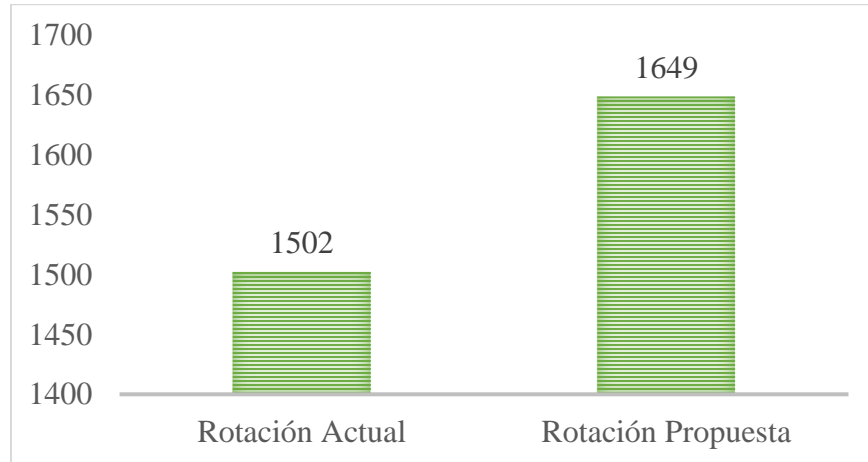
Rotación Actual	Rotación Propuesta	Diferencia	%
21,77294686	23,89744813	2,124501271	9%

Nota. Elaborado por el autor.

Los resultados obtenidos son de gran importancia demostrando un incremento en la rotación de 9 % a consideración de las ventas que se realizaron a lo largo de 3 meses en la empresa Esquina de Pérez. Mediante la realización de los cálculos respectivos del índice rotacional. Para demostrar que mediante el modelo propuesto en base a clasificación ABC y método PEPS abarca una mejora del 9 % en el índice rotacional.

En la figura 28 se presenta de manera grafica la rotación actual frente a la rotación propuesta de los productos que comercializa la empresa de una rotación actual de 1502 artículos a 1649 artículos. Para evidenciar de manera significativa el incremento de la rotación en la empresa, por parte del modelo propuesto.

Figura 28. Representación gráfica de la rotación actual frente a la rotación propuesta.



Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, se procedió a levantar procesos en la empresa mediante el diagrama de flujo de entradas de productos actual el cual se encuentra en el (anexo 11) y el diagrama de flujo de salidas de productos actual el cual se encuentra en el (anexo 12), los cuales demostraron el proceso actual que se lleva a cabo, en base a la información recopilada por los diagramas de flujo de procesos se optó por la propuesta de mejora en el cual los diagramas de flujo presentes en la tabla 18 y tabla 19 además de los formatos presentes en la figura 25 y figura 26 respectivamente.

Promoviendo una mejora significativa la cual se modeló en el software FlexSim presente en el (anexo 13). Una de las oportunidades de mejoras es control de existencias la cual no contaba con un proceso estandarizado. Mediante los diagramas de flujo de entradas y salidas propuesto se realizó la estandarización de procesos y los formatos de registro de entradas y salidas. Para un mayor control de las existencias.

Tabla 22. Estandarización de flujo de entradas propuesto.

Nº.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
			●	■	▼	●	➔	
1	Resepcion de pedidos	2	*					El proveedor se presenta en la zona de recepción.
2	Registro de llegada	3	*					Anota en la hoja de registro lo necesario.
3	Verificación documental	4	*					Se revisa factura y lista de productos.
4	Inspeccion física	5		*				revisión de cantidades, estados físico y embalaje.
5	Registro en el sistema	5	*					Se ingresa el producto en inventario.
6	Clasificación de productos	1	*					Determina el nivel de control y ubicación estratégica
7	Traslado del producto hacia su ubicación	3					*	El operario se moviliza hacia el destino de almacenamiento.
8	Almacenamiento del producto	3			*			Lugar asignado para las piezas y etiquetado.
	TOTAL	26	5	1	1	0	1	

Nota. Elaborado por el autor.

La tabla 22 muestran los resultados obtenidos mediante la estandarización del flujo de entradas, mediante la adjudicación de una actividad denominada clasificación de productos, la cual determina el nivel de control y ubicación estratégica en base al método PEPS y clasificación ABC, mejorando el control de las existencias al momento de almacenar y clasificar para su posterior venta de manera ordenada teniendo un tiempo óptimo de 26 minutos, 2 minutos menos que el actual. Bajo este contexto se plantea el presupuesto de la implementación del modelo propuesto.

3.7.1 Presupuesto para la implementación de la propuesta

La propuesta de un modelo de gestión de inventario se realizó con el objetivo de tener presente el valor de caja que se debe desembolsar para la adquisición de este nuevo modelo, mediante la tabla 23 donde detalla cada uno de los rubros empleados para el presupuesto del proyecto, es así como está dividido en 4 etapas, compuestas cada una con sus actividades realizadas en un periodo máximo de 3 meses.

Tabla 23. *Presupuesto del proyecto.*

Actividad	Descripción	Cantidad	P.U	Costo total
Etapa 1	Trabajador	1	\$ 1.500,00	\$ 1.500,00
	Ayudante	1	\$ 800,00	\$ 800,00
	Laptop	1	\$ 700,05	\$ 700,05
	Resma de hojas	2	\$ 6,00	\$ 12,00
	Internet	1	\$ 30,00	\$ 30,00
	Impresora	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Transporte	5	\$ 50,00	\$ 250,00
	Alimentación	10	\$ 5,00	\$ 50,00
	Caja de esferos	5	\$ 2,00	\$ 10,00
	Total, etapa 1			
Etapa 2	Capacitación de manejo de productos	1	\$ 700,00	\$ 700,00
	Capacitación de seguridad	1	\$ 700,00	\$ 700,00
	Análisis de inventario	1	\$ 700,00	\$ 700,00
	Internet	1	\$ 30,00	\$ 30,00
	Caja esferos	5	\$ 2,00	\$ 10,00
	Tableros de planificación	2	\$ 4,00	\$ 8,00
	Caja marcadores	5	\$ 2,00	\$ 10,00
	Productos de limpieza	1	\$ 4,00	\$ 4,00
	Transporte y movilización	5	\$ 10,00	\$ 50,00
	Alimentación	10	\$ 5,00	\$ 50,00
	Total, etapa 2			
Etapa 3	Consultoría técnica de Clasificación ABC	1	\$ 500,00	\$ 500,00
	Propuesta PEPS	1	\$ 700,00	\$ 700,00
	carpetas y hojas	12	\$ 5,00	\$ 60,00
	Cinta de embalaje	12	\$ 2,00	\$ 24,00
	Material estructura (tubos de 2 pulgadas)	24	\$ 25,00	\$ 600,00
	Tablones de madera	72	\$ 5,00	\$ 360,00
	Señalización interna de almacén	1	\$ 150,00	\$ 150,00
	Software inventario	1	\$ 700,00	\$ 700,00
	Capacitaciones	1	\$ 600,00	\$ 600,00
	Redistribución de almacén	1	\$ 8.000,00	\$ 8.000,00
Total, etapa 3				\$ 11.694,00
Etapa 4	Análisis de resultados	1	\$ 475,00	\$ 475,00
	Capacitación inventario	1	\$ 600,00	\$ 600,00
	Resma de hojas	6	\$ 6,00	\$ 36,00
	Caja de esferos	3	\$ 2,00	\$ 6,00
	Caja de lápices	3	\$ 2,00	\$ 6,00
	Caja de marcadores	3	\$ 2,00	\$ 6,00
	Equipos de protección personal	10	\$ 600,00	\$ 6.000,00
	Internet	1	\$ 30,00	\$ 30,00

	Transporte	5	\$	10,00	\$	50,00
	Alimentación	10	\$	5,00	\$	50,00
Total, etapa 4					\$	7.259,00
	Subtotal				\$	25.067,05
	10% imprevistos				\$	2.506,71
	12% IVA				\$	3.008,05
	Total				\$	30.581,80

Nota. Elaborado por el autor.

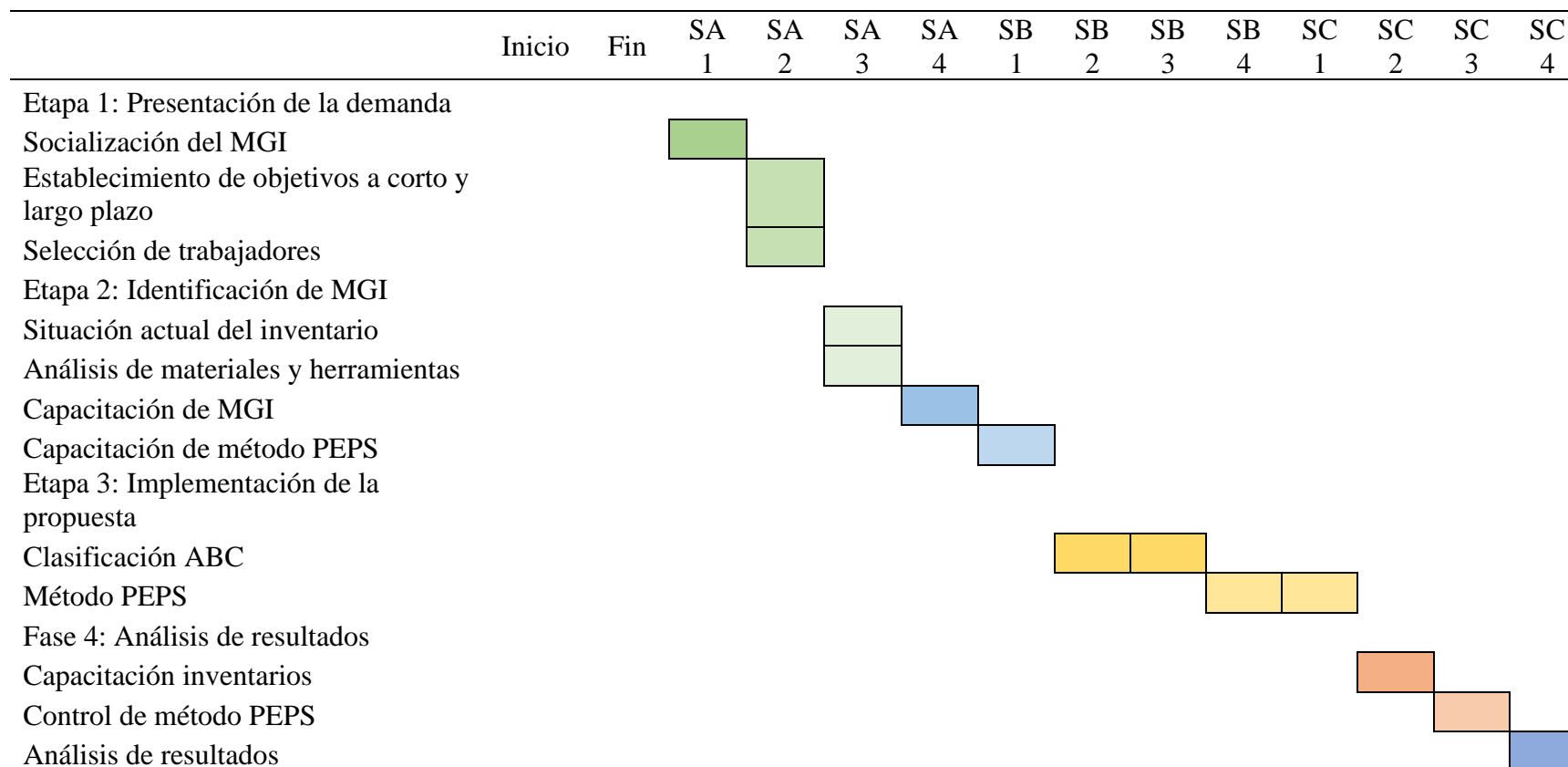
Mediante la tabla 23 se puede destinar el presupuesto que conlleva el proyecto el cual se basa en la propuesta de un modelo de gestión de inventario adaptado a la situación actual de la empresa, para tener una mayor rotación de existencias y garantizar su estadia en el mercado por muchos más años.

Es así como se planifica en un lapso de 3 meses, el incremento de dos personas bajo contrato para la propuesta no se verá afectada por los horarios rotativos que se llevan de manera estratégica con el objetivo de mantener un orden en cada etapa, cuya conclusión se encuentra planificada dentro de tres meses, dentro de un horario de 09:00 a 18:00 establecido en el código del trabajo (2005) así marcando un enfoque con garantías conforme a la norma laboral.

3.7.2 Cronograma de actividades

El siguiente cronograma de actividades que se encuentra en la tabla 24 se detalla cada una de las etapas a realizar a lo largo de 3 meses ya que promueve un mayor control, garantizando un enfoque más estructurado de manera que se lleve a cabo en el lapso de tiempo determinado como se tiene previsto en la propuesta de mejora para la empresa Esquina de Pérez.

Tabla 24. Cronograma de actividades.



Nota. Elaborado por el autor.

El cronograma de actividades cuenta con cada una de las etapas del estudio con el fin de tener un control más ordenado de cada etapa, buscando una operatividad más controlada que se cumplan en el tiempo establecido las cuales están destinadas en 3 meses completos de 4 semanas para una distribución equilibrada de cada etapa del proceso. En las cuales se encuentran el método PEPS y clasificación ABC, planteados conjuntamente en el modelo establecido.

3.7.3 Evaluación de la inversión

Al momento de tener el cálculo del presupuesto que conlleva el proyecto, se realizó el flujo de caja de la empresa desde el año 2021 tomando como horizonte los 3 meses en el cual se planteó la propuesta y así tener presente la evaluación y su enfoque ya sea positiva o negativamente de la inversión de la propuesta. La tabla 25 muestra un flujo de caja.

Tabla 25. Flujo de caja de la empresa Esquina de Pérez.

Año	Entrada de efectivo	Flujo efectivo acumulado
0	\$ -30.581,80	
1	\$ 12.342,00	\$ 12.342,00
2	\$ 13.576,00	\$ 25.918,00
3	\$ 14.934,00	\$ 40.852,00

Nota. Elaborado por el autor.

Bajo este contexto, en el cual se encuentra focalizada en los años 2021 a 2024, mostrando la entrada de efectivo anual neto acompañado del flujo acumulado. Es así como se puede analizar que para el tercer año registra una entrada de efectivo el cual es \$14,934.00 con el cual lleva un flujo de caja acumulado de \$40,852.00.

3.7.4 Periodo de recuperación

El periodo de recuperación es un indicador que permite tener una descripción evidente de una fecha en la cual el dinero invertido en la propuesta del proyecto se remunera a la empresa en forma de ganancias mediante el cálculo que se realizó el PRI es de 2 años 4 meses y 8 días. Considerando las entradas de activos anuales.

$$PRI = \text{Año} + \frac{\text{Inversión inicial} - \text{Flujo de caja año anterior}}{\text{Flujo de caja año de recuperación de la inversión}}$$

$$PRI = 2 + \frac{\$35.918,00 - \$30.581,80}{\$14.934,00}$$

$$PRI = (2 + 0,357) * 12 \text{ meses}$$

$$PRI = 2 + 4.284 = 4 \text{ meses}$$

$$PRI = 2 + 0.284 * \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 8 \text{ días}$$

$$PRI = 2 \text{ años } 4 \text{ meses y } 8 \text{ días}$$

Mediante el cálculo anterior se obtiene una fecha en la cual se va a llevar a cabo la recuperación del capital invertido en la propuesta del presente trabajo de integración curricular el cual se limita a dos años 4 meses y 8 días, promoviendo una viabilidad en la implementación de un nuevo modelo de gestión de inventarios en la empresa Esquina de Pérez.

3.8 Marco de discusión

En este capítulo se analizan los resultados obtenidos respecto al control de existencias y el índice rotacional en la empresa Esquina de Pérez, mediante una serie de metodologías y herramientas que contrastaron el estudio presente, con el fin de tener una idea clara de los objetivos propuestos y la literatura revisada respecto al modelo PEPS y clasificación ABC.

La revisión literaria que se llevó a cabo en la investigación fue mediante la aplicación del método PRISMA con la ayuda de un software importante llamado RStudio, concatenando cada cita bibliográfica con el tema de la investigación respaldado por (Kristensen et al., 2022b). Bajo este contexto se planteó el modelo de gestión de inventarios en base a los autores (Pérez & Romero, 2022b), los cuales establecieron un método combinado entre clasificación ABC y método PEPS. Dando un contraste amplio de la deficiencia en la gestión de productos con una rotación mayor y dejando en evidencia la basta cartera de productos en obsolescencia. Se concluye que la utilización de varios métodos que vayan a determinar un mismo propósito se contrasta con una base sólida y confiable, mediante el proceso metodológico inspirado en (Pérez & Romero, 2022b), además de tener un enfoque más direccionado con el autor (Romero Urréa et al., 2022b) el cual permitió tener una idea clara de los instrumentos de recolección de datos.

Bajo este contexto, se realizó una simulación de entradas de los productos (piezas automotrices) en el software FlexSim, el cual se encuentra en el (anexo 13), en el cual se evidencia cada una de las actividades del proceso de la recepción, clasificación y almacenamiento de los productos, los cuales se encuentran categorizados bajo la clasificación ABC para un riguroso control minimizando el tiempo estimado en 2 minutos del proceso. Con el fin de tener una idea clara de cada una de las características de los procesos del modelo actual y el modelo propuesto y así evidenciar su importancia para la empresa.

CONCLUSIONES

Teniendo como base los 40 artículos científicos recabados de Scopus, ScienceDirect y Dimensions se realizó una revisión literaria por medio del método PRISMA en concatenación con el software RStudio el cual permitió tener una plenitud de la metodología más ajustada al tema de la investigación, teniendo en consideración los criterios de cada una de las citas recabadas, promoviendo una mayor concentración de información con las distintas metodologías y herramientas tales como se explica en la figura 6 los modelos con mayor porcentaje de recurrencia el cual fue la clasificación ABC con un 23 % y método PEPS con un 20 % y en la figura 7 las técnicas implementadas en las diferentes hábitos empresariales a nivel global relacionados con la gestión de inventario las más relevantes fueron la encuesta con un 25 %, análisis documental con el 22.5 % y lista de chequeo un 23 %.

Bajo este contexto, se planteó un proceso metodológico el cual permitió la coordinación de varias herramientas de los artículos revisados los cuales denotaron 7 herramientas que promovieron la obtención de herramientas ajustado al estudio presente el mismo que obtuvo una confiabilidad y validez con un índice alfa de Cronbach con un valor de 0.79. El marco metodológico se idealizó en base autores como Pérez Mata & Romero Dessens (2022b) con la selección de la clasificación ABC el cual permite focalizar los productos en categorías A, B y C, complementado con el método PEPS, donde posteriormente se realizó el control de la categoría A debido a su alto índice de rotación denotando un mayor control de los mismos y con el fin de garantizar que los primeros productos que entran son los primeros que salen, evitando tener una acumulación excesiva de productos mejorando el control e índice de existencias.

Mediante la clasificación ABC se presentaron 125 productos, la clasificación A (69 artículos), representado el 55.2 %, B (15 artículos), representado con el 12 % y C (41 artículos), representado en el 32.8 %. Se puede tener en consideración los productos de clasificación A el cual lleva una mayor rotación y con la complementación del método PEPS ejecutar un mayor control de las existencias con el fin de disminuir los costos por mantener un exceso de existencias, promoviendo tener un mayor índice de rotación, estos métodos clásicos son adaptados a la empresa con el fin de no sobredimensionar el entorno de la empresa, mostrando así los resultados obtenidos mediante la aplicación de esta combinación de metodologías es así como mostraron un resultado específico de aumento en la rotación de existencias con un 9 % mayor al anterior el cual rondaba

un promedio de 1502 productos, mientras que el índice propuesto esta ponderado en 1649 productos, denotando una mejora significativa en la empresa Esquina de Pérez.

RECOMENDACIONES

Para fomentar una mejor revisión de la literatura existen métodos con una actualización más reciente que permite tener un análisis más amplio para mayor confiabilidad en el marco investigativo. Conforme a este contexto existen varios métodos que se pueden aplicar debido a su campo amplio en el ámbito investigativo.

A partir de los resultados obtenidos de la indagación de metodologías de diferentes autores referenciados en el anexo 1, se sugiere la adopción de un modelo de gestión de inventarios sólido y flexible que combine de forma integral la clasificación ABC y el método PEPS. Bajo este contexto, los productos que pertenecen al grupo A deben de llevar un riguroso control referentes a las entradas y salidas, teniendo presente la aplicación del método PEPS el cual prioriza la salida de artículos más antiguos en primer lugar. Siguiendo este principio ayuda a fortalecer la rotación de existencias reduciendo de manera significativa cualquier tipo de deterioro en el almacén. La recomendación primordial para la empresa es desembolsar cierta inversión en aspectos que permitan el monitoreo para obtener información en tiempo real teniendo una predicción de la demanda. Teniendo presente que la inversión en estas herramientas conlleva a una capacitación del personal que se encuentra en el entorno relacionado con el control de inventario permitiendo obtener un nivel óptimo en desempeño operativo, que se encuentren alineados con los procesos establecidos.

Para concluir, la proposición de ajustar constantemente la clasificación ABC y del método PEPS debidamente en todas las áreas de la empresa que se encuentren en relación con materiales y recursos similares a los inventarios físicos. Un claro ejemplo vendría a ser la administración de insumos en servicios técnicos pueden beneficiarse de gran manera siguiendo el modelo propuesto. Del mismo modo, la empresa debería evaluar la incorporación de tecnologías avanzadas, como software especializado en control de inventarios, con el fin de mejorar la precisión y la eficiencia del sistema. Dichas herramientas tecnológicas pueden generar información en tiempo real y análisis predictivos, contribuyendo a una toma de decisiones más estratégica y proactiva.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar-Paz, A., Bellido-Yarlque, J., Quiroz-Flores, J. C., & Nallusamy, S. (2023). A Proposed Model for Inventory Management to Minimize the Rate of Raw Materials Tied up of Textile Industry with Lean Engineering Tools. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*, 10(8), 11 – 20. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V10I8P102>
- Aiello, G., Muriana, C., Quaranta, S., & Abusohyon, I. A. S. (2025). A sustainable inventory management model for closed loop supply chain involving waste reduction and treatment. *Cleaner Logistics and Supply Chain*, 16, 100244. <https://doi.org/10.1016/j.clscn.2025.100244>
- Andrade Clavijo, B. P., & Guerrero Cepeda, M. J. (2023). Evaluación de la gestión de inventarios y facturación en el almacén Peregrine Falcón. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(2). https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i2.5576
- Antonio Vidaña, P. R., Ramos Hernández, R., & Pérez Hernández, I. (2023). Control de inventario mediante método ABC para una empresa de transporte: Análisis sistémico por familias. *Cultura Científica y Tecnológica*, 20(2). <https://doi.org/10.20983/culcyt.2023.2.2e.4>
- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix : An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Ayre, C., & Scally, A. J. (2014). Critical Values for Lawshe’s Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 47(1), 79–86. <https://doi.org/10.1177/0748175613513808>
- Baena Paz, G. M. Eugenia. (2017). *Metodología de la investigación* (3a. ed.). Grupo Editorial Patria. <https://www.studocu.com/latam/document/universidad-tecnologica-oteima/mecanico/metodologia-de-la-investigacion/13888677>

- Baghestani, A. R., Ahmadi, F., Tanha, A., & Meshkat, M. (2019). Bayesian Critical Values for Lawshe's Content Validity Ratio. *Measurement and Evaluation in Counseling and Development*, 52(1), 69–73. <https://doi.org/10.1080/07481756.2017.1308227>
- Bermúdez del Sol, A., Sablón-Cossío, N., Escobar Barroso, E. I., Castro Coello, R. L., & Suárez-Mella, R. (2022). Diseño de un sistema de control de inventario de una tienda de juguetes. *Ingeniería Industrial*, 43. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2022.n43.6109>
- Brito, J. R. F. de, & Galo, N. R. (2024). Multicriteria model for inventory management using the ABC classification and the TOPSIS method. *Revista de Gestão e Secretariado (Management and Administrative Professional Review)*, 15(4), e3661. <https://doi.org/10.7769/gesec.v15i4.3661>
- Campo, C. C., Jimenez, K. P., Peñaloza, L. V., Cristobal, L. A., Vargas, C. L., & Herrera, J. S. (2025). Optimization Strategies for Industrial Spare Parts Inventory Based on Advanced Data Analysis Techniques. *Procedia Computer Science*, 257, 1160–1165. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.03.154>
- Carbajal-Vásquez, K. A., Piscocoya-Alvites, R. A., Quiroz-Flores, J. C., García-Lopez, Y., & Nallusamy, S. (2023). Minimization of Smashed Products in Sustenance Industries by Lean and Machine Learning Tools. *SSRG International Journal of Mechanical Engineering*, 10(10), 26 – 36. <https://doi.org/10.14445/23488360/IJME-V10I10P102>
- CarmonaHernández, R. A., Fernández Villalobos, A. A., & Laguna Orama, F. A. (2020). Idea a defender: una concepción teórico-metodológica para su tratamiento en las tesis de maestría y doctorado. *Revista de Investigación Académica Sin Frontera: División de Ciencias Económicas y Sociales*, 33, 1–24. <https://doi.org/10.46589/rdiasf.vi33.348>
- Casas Anguita, J., Repullo Labrador, J. R., & Donado Campos, J. (2003). La encuesta como técnica de investigación. Elaboración de cuestionarios y tratamiento estadístico de los datos (I). *Atención Primaria*, 31(8), 527–538. [https://doi.org/10.1016/S0212-6567\(03\)70728-8](https://doi.org/10.1016/S0212-6567(03)70728-8)

- Castro, J., & Salas Fariño, C. (2022). gestión de las mercancías desde una perspectiva de los inventarios en prendas de vestir. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 9(2). <https://doi.org/10.21855/ecociencia.92.650>
- Chachalo Cuasque, M., & Valencia Chapi, R. (2025). Control de Inventarios para la Mejora en la Gestión Logística. *Arandu UTIC*, 12(2), 128–158. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.896>
- Del Cid, A., Méndez, R., & Sandoval, F. (2011). Investigación. Fundamentos y metodología: Vol. I (Segunda Edición). Pearson Educación de México, S.A. de C.V. <https://josedominguezblog.wordpress.com/wp-content/uploads/2015/06/investigacion-fundamentos-y-metodologia.pdf>
- Demiray KIRMIZI, S., Ceylan, Z., & Bulkan, S. (2024). Enhancing Inventory Management through Safety-Stock Strategies—A Case Study. *Systems*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/systems12070260>
- Demizu, T., Fukazawa, Y., & Morita, H. (2023). Inventory management of new products in retailers using model-based deep reinforcement learning. *Expert Systems with Applications*, 229. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2023.120256>
- Dwivedi, V., & Keswani, M. (2025). A dynamic pharmaceutical inventory investment management model during pandemics using metaheuristic algorithms. *Decision Analytics Journal*, 15, 100570. <https://doi.org/10.1016/j.dajour.2025.100570>
- Farghali, T., Padmanabhan, R., Hadid, M., & Kerbache, L. (2025). Impact of Additive Manufacturing on Spare Parts Inventory Management. *Procedia Computer Science*, 253, 874–881. <https://doi.org/10.1016/j.procs.2025.01.149>
- Flores Aguilar, J., & Terán Cazares, M. M. (2022). Validez de contenido de juicio por expertos en instrumentos para medir la influencia de factores psicosociales en el estrés organizacional en empresas del giro hotelero. *Compendium: Cuadernos de Economía y Administración*, 9(3), 219. <https://doi.org/10.46677/compendium.v9i3.1130>
- Flores Gutiérrez, X. P., Cota Pardini, Y. B., & Loredó Medina, R. (2023). Redistribución de inventario con base en clasificación ABC para mejorar el flujo de materiales en una

- empresa productora de alimentos en Sinaloa, México. *Ingeniería Industrial*, 44. <https://doi.org/10.26439/ing.ind2023.n44.6244>
- Fu, K., Chen, Z., & Zhou, G. (2022). The Effects of Cognitive and Skill Learning on the Joint Vendor–Buyer Model with Imperfect Quality and Fuzzy Random Demand. *Mathematics*, 10(14). <https://doi.org/10.3390/math10142534>
- Gong, J., Luo, Y., Qiu, Z., & Wang, X. (2022). Determination of key components in automobile braking systems based on ABC classification and FMECA. *Journal of Traffic and Transportation Engineering (English Edition)*, 9(1), 69–77. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jtte.2019.01.008>
- Gonzales-León, L. M., Salcedo-Portocarrero, N. P., & Quiroz-Flores, J. C. (2023). Inventory Management Model for Reducing Stockout rate by Applying Lean Warehousing and DDMRP Tools in a SMEs in the Commercial Sector. 13th International Workshop on Computer Science and Engineering, WCSE 2023, 365–374. <https://doi.org/10.18178/wcse.2023.06.055>
- Hatami-Marbini, A., Babaei, A., & Akbari Jokar, M. R. (2025). Optimising inventory management and collaborative supply chains: A robust data envelopment analysis-based approach. *European Journal of Operational Research*. <https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.10.016>
- Hernández Sampieri, Roberto., & Mendoza Torres, C. Paulina. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. https://books.google.com.ec/books/about/METODOLOG%C3%8DA_DE_LA_INVESTIGACI%C3%93N.html?id=5A2QDwAAQBAJ&redir_esc=y
- Hernandoko, N., & Widyo Laksono, P. (2023a). Inventory Control Using ABC Classification and Min-Max Stock Method in The Manufacture of Armored Vehicle Body Hull at PT XYZ. *E3S Web of Conferences*, 465, 2009. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346502009>
- Hernandoko, N., & Widyo Laksono, P. (2023b). Inventory Control Using ABC Classification and Min-Max Stock Method in The Manufacture of Armored Vehicle Body Hull at PT

XYZ. E3S Web of Conferences, 465, 02009.
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202346502009>

Hossan, D., Dato' Mansor, Z., & Jaharuddin, N. S. (2023). Research Population and Sampling in Quantitative Study. *International Journal of Business and Technopreneurship (IJBT)*, 13(3), 209–222. <https://doi.org/10.58915/ijbt.v13i3.263>

Idrobo Ocampo, L. M., Vásquez Espinosa, K. A., Jingo Ichau, M. E., & Muyulema Allaica, J. C. (2025). Validación por juicio de expertos de un instrumento para evaluar la calidad del gasto público. *Arandu UTIC*, 12(2), 1–25. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.884>

Izaguirre Velásquez, C. V., Sabino Blas, C. B., Villar Tiravanti, L. M., & Quiliche Castellares, R. M. (2022). Gestión de inventarios para incrementar la productividad en una empresa agrícola. *INGnosis*, 8(2). <https://doi.org/10.18050/ingnosis.v8i2.2475>

Izar Landeta, J. M., Ynzunza Cortés, C. B., & Guarneros García, O. (2016). Variabilidad de la demanda del tiempo de entrega, existencias de seguridad y costo del inventario. *Contaduría y Administración*, 61(3), 499–513. <https://doi.org/10.1016/j.cya.2015.11.008>

Kaur, M., Prashar, D., Mrsic, L., & Khan, A. A. (2025). Machine Learning-Based Routing Protocol in Flying <i>Ad Hoc</i> Networks: A Review. *Computers, Materials & Continua*, 82(2), 1615–1643. <https://doi.org/10.32604/cmc.2025.059043>

Kristensen, J. Å., Skilbred, A., Abrahamsen, F. E., Ommundsen, Y., & Loland, S. (2022a). Performance-enhancing and health-compromising behaviors in youth sports: A systematic mixed-studies review. *Performance Enhancement & Health*, 10(4), 100237. <https://doi.org/10.1016/j.peh.2022.100237>

Kristensen, J. Å., Skilbred, A., Abrahamsen, F. E., Ommundsen, Y., & Loland, S. (2022b). Performance-enhancing and health-compromising behaviors in youth sports: A systematic mixed-studies review. *Performance Enhancement & Health*, 10(4), 100237. <https://doi.org/10.1016/j.peh.2022.100237>

- Lamar-Peña, K., Jiménez-Navarrete, A., Sanchez-Cabrera, L., & Mora-Sanchez, N. (2022). Propuesta: optimización logística en un almacén de repuestos. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3). <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3.969>
- Lanza, G., Passacantando, M., & Scutellà, M. G. (2023). Sequencing and routing in a large warehouse with high degree of product rotation. *Flexible Services and Manufacturing Journal*, 35(4), 1206 – 1255. <https://doi.org/10.1007/s10696-022-09463-w>
- Li, F., Wang, L., & Jin, B. (2024). Variational Autoencoder-Based Framework for Retail Sales Prediction. *IEEE Access*, 12, 196391 – 196402. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3502657>
- Limi, A., Rangarajan, K., Kallel, I. A., & Saoudi, Y. (2026). Optimizing inventory management with strategic utilization of port free storage within the chemical industry. *Ain Shams Engineering Journal*, 17(1), 103792. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2025.103792>
- Lin, H.-D., Huang, Y.-J., Chiu, V., & Chiu, Y.-S. P. (2022). Rotation cycle time and delivery decision for a multi-item producer-retailer integrated system featuring overtime and random scrap. *Journal of Applied Research and Technology*, 20(4), 418 – 429. <https://doi.org/10.22201/icat.24486736e.2022.20.4.1080>
- Liu, J., Li, J., & Ma, F. (2024). Models and Methods of Applied Mathematics in Supply Chain Management and Optimization. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-1713>
- Macías-Chila, G., & Zambrano-Intriago, M. (2022). Control de inventario y su efecto en la rentabilidad de Sociedad Civil de Hecho Denominado Grupo Uscocovich, 2020. *593 Digital Publisher CEIT*, 7(3), 256–266. <https://doi.org/10.33386/593dp.2022.3.1110>
- Merwe, E. V. D., Pisa, N. N., Gideon, E. M., & Chakamera, C. (2024a). Effects of material master data management on supply chain performance at FLSmidth: the moderating role of PiLog external service provider. *Acta Logistica*, 11(4), 569 – 578. <https://doi.org/10.22306/al.v11i4.547>

- Merwe, E. V. D., Pisa, N. N., Gideon, E. M., & Chakamera, C. (2024b). Effects of material master data management on supply chain performance at FLSmidth: the moderating role of PiLog external service provider. *Acta Logistica*, 11(4), 569 – 578–569 – 578. <https://doi.org/10.22306/al.v11i4.547>
- Molina Azorín, J. F., López Gamero, M. D., Pereira Moliner, J., Pertusa Ortega, E. M., & Tarí Guilló, J. J. (2012). Métodos híbridos de investigación y dirección de empresas: ventajas e implicaciones. *Cuadernos de Economía y Dirección de La Empresa*, 15(2), 55–62. <https://doi.org/10.1016/j.cede.2012.01.001>
- Monleón, C., Späth, H. M., Crespo, C., & Toumi, M. (2025). Development of the reliant checklist: A solution that accounts for implicit factors in the hta deliberative process. *Health Policy OPEN*, 100149. <https://doi.org/10.1016/j.hpopen.2025.100149>
- Muyulema Allaica, J. C., & Tapias Molina, D. B. (2024). Propuesta de marco para la evaluación de la sostenibilidad organizacional de las PyMEs agroalimentarias. *Arandu UTIC*, 11(2), 161–187. <https://doi.org/10.69639/arandu.v11i2.256>
- Nobil, E., Cárdenas-Barrón, L. E., Garza-Núñez, D., Treviño-Garza, G., Céspedes-Mota, A., Loera-Hernández, I. de J., Smith, N. R., & Nobil, A. H. (2024). Sustainability inventory management model with warm-up process and shortage. *Operations Research Perspectives*, 12, 100297. <https://doi.org/10.1016/j.orp.2024.100297>
- Odedairo, B. O. (2021). Managing Spare Parts Inventory by Incorporating Holding Costs and Storage Constraints. *Journal of Engineering, Project, and Production Management*, 11(2), 139–144. <https://doi.org/10.2478/jeppm-2021-0014>
- O’Kane, P., Saunders, M. N. K., Blumenfeld, S., & Parker, J. (2024). Research methodologies for work, workplaces and employment: methods that make a difference, are engaging and can enable impact. *Labour and Industry*, 34(4), 381–385. <https://doi.org/10.1080/10301763.2024.2416741>
- Olivos, P. C., Carrasco, F. O., Flores, J. L. M., Moreno, Y. M., & Nava, G. L. (2015). Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México. *Contaduría y Administración*, 60(1), 181–203. [https://doi.org/10.1016/S0186-1042\(15\)72151-0](https://doi.org/10.1016/S0186-1042(15)72151-0)

- Ong, Y. L., Kang, C. K.-T., & Ding, J.-F. (2022). Use of the AHP Method to Evaluate Key Inventory Control Indicators: Case Study of a Taiwanese Manufacturer in China. *International Journal for Engineering Modelling*, 35(2), 43 – 63–43 – 63. <https://doi.org/10.31534/engmod.2022.2.ri.04v>
- Páez-Domínguez, O. D. (2022). Fecundidad de mexicanas: consistencia en dos levantamientos de la Encuesta Demográfica Retrospectiva. *Salud Pública de México*, 64(4, jul-ago), 429–433. <https://doi.org/10.21149/13411>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Alonso-Fernández, S. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*, 74(9), 790–799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Palanivel, M., Venkadesh, M., & Vetriselvi, S. (2025). Optimizing supply chain efficiency: integrating LIFO-FIFO strategies with predictive analytics and sustainability practices. *Journal of Control and Decision*, 1–39. <https://doi.org/10.1080/23307706.2025.2503796>
- Palomino Bellido, J. D., & Vásquez Guevara, K. L. (2023). Uso de técnicas de 5S y modelo ABC para la Mejora en la Gestión de inventarios. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*, 10(2). <https://doi.org/10.26495/icti.v10i2.2654>
- Pérez Mata, C. E., & Romero Dessens, L. F. (2022a). Implementation of an inventory management system to improve the material flow of expanded polystyrene (EPS) products. *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: “Education, Research and Leadership in Post-Pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions.”* <https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.554>
- Pérez Mata, C. E., & Romero Dessens, L. F. (2022b). Implementation of an inventory management system to improve the material flow of expanded polystyrene (EPS) products. *Proceedings of the 20th LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education and Technology: “Education, Research and Leadership in Post-*

- Pandemic Engineering: Resilient, Inclusive and Sustainable Actions.”
<https://doi.org/10.18687/LACCEI2022.1.1.554>
- Pinajota, G. D. A., Armijos, D. X. R., Peñate, M. U., & Peñate, A. V. (2022). Implementación de un sistema de gestión y control de inventarios en la empresa diprovet S.A. en Santo Domingo de Los Tsáchilas. *South Florida Journal of Development*, 3(2).
<https://doi.org/10.46932/sfjdv3n2-051>
- Qiu, L. (2024). Research on Supply Chain Optimization Model Construction and Efficiency Improvement Strategy in Automobile Industry. *Applied Mathematics and Nonlinear Sciences*, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2470>
- Rodríguez Medina, M. A., Poblano-Ojinaga, E. R., Alvarado Tarango, L., González Torres, A., & Rodríguez Borbón, M. I. (2021). Validación por juicio de expertos de un instrumento de evaluación para evidencias de aprendizaje conceptual. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 11(22).
<https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.960>
- Romero Urréa, H., Real Cotto, J. J., Ordoñez Sánchez, J. L., Gavino Díaz, G. E., & Saldarriaga, G. (2022a). Metodología de la investigación. *ACVENISPROH Académico*.
<https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0017>
- Romero Urréa, H., Real Cotto, J. J., Ordoñez Sánchez, J. L., Gavino Díaz, G. E., & Saldarriaga, G. (2022b). Metodología de la investigación. *ACVENISPROH Académico*.
<https://doi.org/10.47606/ACVEN/ACLIB0017>
- Sagaert, Y. R., & Kourentzes, N. (2025). Inventory management with leading indicator augmented hierarchical forecasts. *Omega*, 136, 103335.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.omega.2025.103335>
- Schiffels, S., & Jost, C. (2026). The role of scarcity behavior in inventory management. *European Journal of Operational Research*, 328(1), 78–90.
<https://doi.org/10.1016/j.ejor.2025.05.043>

- Selepe, R. L., & Makinde, O. A. (2024). Analysis of factors and solutions to poor supply chain quality in a manufacturing organisation. *Journal of Transport and Supply Chain Management*, 18. <https://doi.org/10.4102/jtscm.v18i0.989>
- Shih, W., & Montes, J. N. (2022). The individualization of ERP in smes for sustainable development. *International Journal of Small and Medium Enterprises*, 5(1). <https://doi.org/10.46281/ijsmes.v5i1.1586>
- Shriharsha, Pai, J. B., & Hungund, S. (2025). Investigating the mediating roles of inventory management and supply chain disruption factors in logistics performance – An evidence from the construction industry from Coastal Karnataka, India. *Results in Engineering*, 26, 104822. <https://doi.org/10.1016/j.rineng.2025.104822>
- Tejada Arana, A. A. P. C. M. V. C. S. A. J. G. G. G. J. A. N. G. S. R. V. (2022). Gestión de Stock y mejora continua (Grupo Compas, Ed.). <http://142.93.18.15:8080/jspui/bitstream/123456789/780/1/iii.pdf>
- Torres, R. A. F., Mero, C. M. L., & Vinicio, N. M. M. (2023). Gestión eficiente de la cadena de suministro en PYMES del Sector Automotriz en Guayaquil. *South Florida Journal of Development*, 4(8). <https://doi.org/10.46932/sfjdv4n8-026>
- Tristán López, A. (2008). Modificación al modelo de Lawshe para el dictamen cuantitativo de la validez de contenido de un instrumento objetivo. *Avances de Medición*, 6(1), 37–48.
https://www.academia.edu/98121155/Modificaci%C3%B3n_al_modelo_de_Lawshe_para_el_dictamen_cuantitativo_de_la_validez_de_contenido_de_un_instrumento_objetivo
- Trujillo Leon, J. A. (2020). SISTEMA PARA EL CONTROL DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA “INVERSIONES NOVILLO DE ORO S.A.S.” *Revista Ingeniería, Matemáticas y Ciencias de La Información*, 7(14), 105–116. <https://doi.org/10.21017/rimci.2020.v7.n14.a87>
- Valeria Rubí, A.-P., Carlos Miguel, S.-V., Guillermo Segundo, M.-O., & Marlon Walter, V.-P. (2022). Inventory management to reduce logistics costs in industrial sector

- companies. A systematic review of the literature during 2012-2022. In L. P. M.M., T. J., & M. R.A.R. (Eds.), *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology (Vols. 2022-Decem)*. Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. <https://doi.org/10.18687/LEIRD2022.1.1.171>
- van der Haar, J. F., Wellens, A. P., Boute, R. N., & Basten, R. J. I. (2024). Supervised learning for integrated forecasting and inventory control. *European Journal of Operational Research*, 319(2), 573–586. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ejor.2024.07.004>
- Villegas-Ch, W., Navarro, A. M., & Sanchez-Viteri, S. (2024). Optimization of inventory management through computer vision and machine learning technologies. *Intelligent Systems with Applications*, 24, 200438. <https://doi.org/10.1016/j.iswa.2024.200438>
- Wan, X., Gligor, D., Fan, X., Qi, Y., & Britto, R. (2024). The value of timing, frequency, and quantity: The effects of transshipments on inventory turnover and order fulfillment. *International Journal of Production Economics*, 274, 109296. <https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109296>
- Wang, H., Liu, H., Shao, S., & Zhang, Z. (2024). Methodology of Shipboard Spare Parts Requirements Based on Whole Part Repair Strategy. *Mathematics*, 12(19). <https://doi.org/10.3390/math12193053>
- Wang, X., Rodrigues, V. S., Demir, E., & Sarkis, J. (2024). Algorithm aversion during disruptions: The case of safety stock. *International Journal of Production Economics*, 278, 109442. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ijpe.2024.109442>
- Zedeck, Sheldon. (2014). *APA dictionary of statistics and research methods*. American Psychological Association. <https://es.scribd.com/document/902656200/APA-Dictionary-of-Statistics-and-Research-Methods-1st-Edition-Sheldon-Zedeck-2025-pdf-download>
- Zhang, L.-S. (2024). *Deep Learning-Based Optimization of Cloud Enterprise Resource Planning (ERP) Systems for Adaptive Decision Support and Management Effectiveness*

Analysis. IEEE Access, 12, 193402 – 193415.
<https://doi.org/10.1109/ACCESS.2024.3514879>

Zhou, J. (2024). Innovation of Operation Mode of Traditional Enterprises in the Era of Digital Economy - Taking Traditional Cultural Enterprises as an Example. Applied Mathematics and Nonlinear Sciences, 9(1). <https://doi.org/10.2478/amns-2024-2807>

ANEXOS

Anexo 1. Referencia de artículos de investigación.

N°	Autor (es)	Variable	Metodología	Técnicas	Instrumentos
A1	Aguilar-Paz et al., 2023	Rotación de stock.	7S, Poka-yoke, Slotting y Kardex.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista. Guía de observación –
A2	Antonio Vidaña et al., 2023	Control de inventario.	Método ABC y MRP.	Encuesta y observación.	Lista de verificación – Guía de entrevista. Guía de observación –
A3	Bermúdez del Sol et al., 2022	Sistema de control de inventario.	EOQ.	Encuesta y observación.	Lista de verificación – Guía de entrevista. Guía de observación –
A4	Brito & Galo, 2024	Optimizar la gestión de inventarios.	Método ABC combinada con el método TOPSIS.	Encuesta y observación.	Lista de verificación. Guía de observación –
A5	Campo et al., 2025	Optimizar el inventario de repuestos industriales.	PCA, clustering, normalidad y QDA.	Encuesta y observación.	Lista de verificación – Guía de entrevista. Guía de observación –
A6	Carbajal-Vásquez et al., 2023	Diseñar un modelo lean inventory.	MRP, ML, 5S y FEFO.	Encuesta y observación.	Lista de verificación.
A7	Macías-Chila & Zambrano-Intriago, 2022	Control de inventario.	Método FIFO.	Análisis FODA y diagrama de Pareto.	Guía de observación.
A8	Demiray Kirmızı et al., 2024	Niveles de stock de seguridad.	ABC–XYZ.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación -

					Guía de entrevista. Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A9	Demizu et al., 2023	Gestionar inventario de nuevos productos.	Deep reinforcement learning.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A10	Pinajota et al., 2022	Sistema de gestión y control de inventario. Optimizar un sistema de producción-inventario de dos niveles.	Clasificación ABC .	Encuesta y Análisis Financiero.	Guía de observación.
A11	Fu et al., 2022	Optimizar un sistema de producción-inventario de dos niveles.	Clasificación ABC y PEPS.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación.
A12	Gong et al., 2022	Diseñar un sistema ABC de clasificación de repuestos.	La metodología ABC y FMECA (Failure Mode Effect and Criticality Analysis).	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A13	Hernandoko & Laksono, 2023	Evaluar la gestión de inventario y facturación en almacén de prendas de vestir.	EOQ.	Análisis financiero y entrevista	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A14	Hernandoko & Widyo Laksono, 2023	Optimizar el control de inventarios de materiales.	Método ABC y enfoque Min-Max.	Encuesta, Entrevista y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A15	Izaguirre Velásquez et al., 2022	Mejorar la productividad en empresa agrícola.	Modelos deterministas no estacionarios y punto de reorden.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A16	Kristensen et al., 2022	Revisar sistemáticamente estudios sobre	PRISMA 2020.	Encuesta y observación	Guía de observación – Lista de

		factores contextuales.			verificación - Guía de entrevista.
A17	Lamar-Peña et al., 2022	Optimizar el tiempo de adquisición de repuestos en Tecnicentros.	Modelos logísticos empíricos.	Observación	Lista de verificación .
A18	Lanza et al., 2023	Optimizar la secuenciación y el enrutamiento de picking y put-away en almacenes.	Programación lineal entera mixta (MILP) y metaheurística.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación - Guía de entrevista.
A19	Pérez Mata, & Romero Dessens, 2022	Analizar sistemas de gestión de inventario en empresas manufactureras chinas (2019-2023).	Modelos estáticos y dinámicos.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación - Guía de entrevista.
A20	Li et al., 2024	Predicción de ventas minoristas y mejorar la gestión de inventario.	Variational Autoencoder (VAE) y FIFO.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación - Guía de entrevista.
A21	Lin et al., 2022	Estudiar un sistema integrado productor-distribuidor multi-producto considerando horas extra y desechos aleatorios.	Modelo matemático.	Encuesta y observación.	Guía de observación - Guía de entrevista.
A22	Liu et al., 2024	Optimizar la gestión de cadenas de suministro.	Modelos matemáticos y planificación de dos niveles.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación - Guía de entrevista.

A23	Merwe et al., 2024	Desempeño de la cadena de suministro.	Material Máster Data Management (MMDM).	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A24	Odedairo, 2021	Modelo de inventario de repuestos.	Puntos de reorden.	Encuesta y observación.	Guía de observación– Guía de entrevista.
A25	Ong et al., 2022	Control de inventario en un fabricante.	Analytic Hierarchy Process (AHP).	Encuesta, entrevista y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A26	Palanivel et al., 2025	Mejorar eficiencia de la cadena de suministro.	LIFO y FIFO.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Guía de entrevista.
A27	Palomino Bellido & Vásquez Guevara, 2023	Gestión de inventarios.	Metodologías ABC y 5S.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A28	Trujillo Leon, 2020	Control de inventario.	ABC, promedio ponderado y FIFO.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A29	Sagaert & Kourentzes, 2025	Gestión de inventarios.	Indicadores líderes predictivos.	Datos históricos.	Guía de entrevista.
A30	Selepe & Makinde, 2024	Analizar factores que afectan la calidad de la cadena de suministro en la manufactura de acero.	MRP.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A31	Shih & Montes, 2022	Gestión de inventario.	MRP.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación –

					Guía de entrevista.
A32	Torres et al., 2023	Analizar la cadena de suministro en PYMES automotrices.	Puntos de reorden.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A33	Valeria Rubí et al., 2022	Gestión de inventario en la reducción de costos logísticos.	EOQ.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A34	van der Haar et al., 2024	Control de inventario multiperiodo.	Métodos heurísticos.	Encuesta y observación.	Guía de observación .
A35	Veloz Navarrete & Parada Gutiérrez, 2017	Gestión de inventarios.	Método ABC multicriterio y política Mini-Máx.	Encuesta, FODA y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A36	H. Wang et al., 2024	Evaluar requerimientos de repuestos navales.	FIFO.	Encuesta y observación.	Lista de verificación – Guía de entrevista.
A37	X. Wang et al., 2024	Investigar empíricamente la gestión de inventario.	Algoritmos y stock de seguridad.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A38	Zhang, 2024	Mejorar predicción de demanda, reconocimiento de imágenes y optimización de recursos.	MRP y deep learning.	Encuesta y análisis documental.	Guía de observación – Lista de verificación – Guía de entrevista.
A39	Zhou, 2024)	Transformación digital de empresas culturales usando data .	Mining para CRM y segmentación de clientes.	Encuesta y observación.	Guía de observación – Lista de verificación.

A40 **Gonzales-
León et al.,
2023**

Resolver stock-
outs y
planificación de
compras.

5S, gestión
visual y
DDMRP.

Encuesta y
observación.

Guía de
observación –
Lista de
verificación -
Guía de
entrevista.

Anexo 2. Ficha de validación por juicio de expertos.


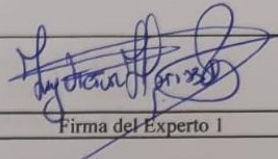

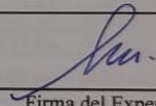
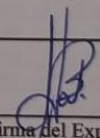
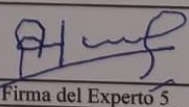
Indicadores		Criterios		Totalmente en desacuerdo		En desacuerdo				Ni en de acuerdo ni en desacuerdo				De acuerdo				Totalmente de acuerdo			
				0-20		21-40				41-60				61-80				81-100			
Aspectos de Validación		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96
		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100
1. Claridad	Las sesiones están formuladas con lenguaje apropiado.																				
2. Objetividad	Las sesiones expresan conductas observables																				
3. Actualidad	Las sesiones están adecuadas a las teorías y enfoques.																				
4. Organización	Existe organización lógica entre las sesiones.																				
5. Suficiencia	Las sesiones comprenden los aspectos a necesarios a fortalecer.																				
6. Intencionalidad	Las sesiones valoran las dimensiones del tema.																				
7. Consistencia	Las sesiones están basadas en aspectos teóricos-científicos.																				
8. Coherencia	Las sesiones tienen relación con los indicadores de la variable independiente.																				
9. Metodología	Las sesiones responden al diseño de investigación metodológico.																				
10. Pertinencia	Las sesiones son útiles y adecuadas para modificar la variable dependiente.																				
INSTRUCCIONES: Esta ficha, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del cuestionario que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados													CVR:								
													CVR*:								

Anexo 3. Formato de cuestionario.

CUESTIONARIO	
Título: "PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR"	

Objetivo: Establecer una comprensión entre el personal de la empresa, incluyendo a los residentes, almacenistas y encargados del área, sobre el problema que surge debido a la carencia de un sistema de inventario eficiente.				
Dirigido a: Personal de la empresa				
TEMA: "PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR"				
No.	CUESTIONARIO	RESPUESTA DECLARADA		
1	La empresa mantiene registros del nivel promedio de inventario en un periodo determinado	1	2	3
2	Se define un (ROP) para evitar el agotamiento de stock	1	2	3
3	La empresa aplica métodos de control como clasificación ABC o PEPS	1	2	3
4	La empresa realiza conteos físicos regulares para comparar con los registros de inventarios y determinar la precisión	1	2	3
5	La empresa evalúa los costos de almacenamiento de los productos	1	2	3
6	Se registra el porcentaje de inventario que se deteriora o se daña durante el almacenamiento	1	2	3
7	La empresa mide el tiempo promedio entre pedido y recepción de producto	1	2	3
8	Los proveedores cumplen con los tiempos de entrega establecido	1	2	3
9	Se monitorea la frecuencia con la que la empresa se queda sin inventario disponible para satisfacer la demanda de los clientes	1	2	3
10	La empresa utiliza un sistema de gestión de inventarios automatizado	1	2	3
11	El sistema de inventarios permite rastrear cada producto desde su ingreso hasta su venta	1	2	3
12	Los inventarios permanecen en bodega por un tiempo adecuado sin sobre acumularse	1	2	3
13	El espacio disponible en bodegas se utiliza de manera eficiente	1	2	3
14	Se controla la presencia de productos obsoletos o de baja rotación	1	2	3
15	Los procesos internos de inventario (recepción, conteo, despacho) se realizan con fluidez	1	2	3
16	Se registran y evalúan las pérdidas ocasionadas por quiebres de stock o exceso de inventario	1	2	3
17	La empresa cuenta con una adecuada variedad de productos para satisfacer a los clientes	1	2	3
Escala tricotómica				
1	Si			
2	No			
3	A veces			

Anexo 4. Firmas de validación de expertos.

FICHA DE VALIDACIÓN POR JUICIO DE EXPERTOS DEL CHECK LIST		
Título: "PROPUESTA MODELO DE GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA CONTROL DE EXISTENCIAS E ÍNDICE ROTACIONAL EN EMPRESA ESQUINA DE PÉREZ, LA LIBERTAD, ECUADOR"		
La libertad, 2 de octubre del 2025	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	1	
Grado académico:		
Experiencia profesional:		
Tiempo de experiencia:		
Firma del Experto 1		
La libertad, 2 de octubre del 2025	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	2	
Grado académico:		
Experiencia profesional:		
Tiempo de experiencia:		
Firma del Experto 2		
La libertad, 2 de octubre del 2025	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	3	
Grado académico:		
Experiencia profesional:		
Tiempo de experiencia:		
Firma del Experto 3		
La libertad, 2 de octubre del 2025	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	4	
Grado académico:		
Experiencia profesional:		
Tiempo de experiencia:		
Firma del Experto 4		
La libertad, 2 de octubre del 2025	Datos del Experto	Observaciones:
Experto:	5	
Grado académico:		
Experiencia profesional:		
Tiempo de experiencia:		
Firma del Experto 5		

Anexo 5. Validación del cuestionario por el método Lawshe.

INDICADORES	PREGUNTAS	JUECES					CVR	CVR*	CONCLUSIÓN
		1	2	3	4	5			
CLA RID AD	1	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	2	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye

	3	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	4	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	5	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	6	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	7	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	8	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	9	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	10	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	11	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	12	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	13	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	14	1	1	1	0	1	0,80	0,90	Se incluye	
	15	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	16	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	17	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	SUFICIENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
		2	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
3		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
4		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
5		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
6		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
7		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
8		0	1	0	1	1	0,60	0,80	Se incluye	
9		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
10		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
11		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
12		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
13		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
14		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
15		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
16		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
17		1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
ORGANIZACIÓN	1	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	2	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	3	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	4	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	5	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	6	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	7	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	8	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	9	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	10	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	
	11	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye	

	12	1	0	1	1	1	0,80	0,90	Se incluye
	13	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	14	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	15	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	16	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	17	1	1	1	1	1	1	1	Se incluye
	TOTAL						53,2	53,6	

Anexo 6. Análisis de normalidad de los datos en RStudio.

RStudio

File Edit Code View Plots Session Build Debug Profile Tools Help

Go to file/function Addins

Project: (None)

Environment History Connections Tutorial

```

geom_histogram(datosv2$total)
lillie.test(datosv2$total)
shapiro.test(datosv2$total)
qqnorm(datosv2$total)
qqline(datosv2$total)
ggplot(data = datosv2, aes(x = total)) +
  geom_histogram(binwidth = 10, fill = "skyblue", color = "black") +
  labs(title = "Distribución del Total de Resultados de Encuestas",
        x = "Frecuencia") +
  theme_minimal()

```

Files Plots Packages Help Viewer Presentation

Zoom Export Publish

Showing 5 to 17 of 17 entries, 19 total columns

Console Terminal Background Jobs

```

R 4.5.1 C:/Users/Admin/Desktop/UIC/Jordy/
Lilliefors (Kolmogorov-Smirnov) normality test

data: datosv2$total
D = 0.14487, p-value = 0.4484

> shapiro.test(datosv2$total)

Shapiro-Wilk normality test

data: datosv2$total
W = 0.96753, p-value = 0.7739

> qqnorm(datosv2$total)
> qqline(datosv2$total)
> ggplot(data = datosv2, aes(x = total)) +
+   geom_histogram(binwidth = 10, fill = "skyblue", color = "black") +

```

Normal Q-Q Plot

Anexo 7. Validación alfa de Cronbach.

The screenshot displays the RStudio interface with the following components:

- Environment:** Shows the loaded packages: `psych::alpha(encuesta)`, `library(readxl)`, and `tabulacion_datos`.
- Code Editor:** Contains the following R script:


```
psych::alpha(encuesta)
library(readxl)
tabulacion_datos <- read_excel("tabulacion_datos.xlsx")
View(tabulacion_datos)
tabulacion_datos
psych::alpha(tabulacion_datos)
library(psych)
alpha(items_filtrados, check.keys = TRUE)
library(psych)
alpha(tabulacion_datos, check.keys = TRUE)
```
- Files Panel:** Shows the file `tabulacion_datos.xlsx` in the current directory.
- Console:** Shows the execution of the `alpha` function and its output:


```
> library(psych)
> alpha(tabulacion_datos, check.keys = TRUE)

Reliability analysis
call: alpha(x = tabulacion_datos, check.keys = TRUE)

raw_alpha std.alpha G6(smc) average_r S/N ase mean sd median_r
0.77      0.79      0.94      0.2 3.8 0.079  2 0.33  0.17

95% confidence boundaries
      lower alpha upper
Fe1dt  0.57  0.77  0.90
```

Anexo 8. Clasificación ABC.

N°	Productos	P.U	Rotación por mes			Rot TOTAL	% rotación	valor total	% De valor total	% ACUM	CLASIFICACIÓ N
			M1	M2	M3						
16	Guardafango posterior Sail	\$ 500,00	10	15	15	40	0,74%	\$ 20.000,00	7,539%	7,539%	A
42	Cremallera Chevrolet Sail	\$ 195,00	25	35	29	89	1,65%	\$ 17.355,00	6,542%	14,080%	A
11	Compresor a/c Kia rio	\$ 257,00	9	35	11	55	1,02%	\$ 14.135,00	5,328%	19,408%	A
4	Compresor de aire acondicionado Nissan Sentra	\$ 210,00	36	3	17	56	1,04%	\$ 11.760,00	4,433%	23,841%	A
10	Cigüeñal Aveo 1.5	\$ 104,00	23	31	29	83	1,54%	\$ 8.632,00	3,254%	27,094%	A
96	Fuente suspensión del Chevrolet	\$ 149,00	16	8	30	54	1,00%	\$ 8.046,00	3,033%	30,127%	A
2	Árbol levas	\$ 147,00	12	15	23	50	0,93%	\$ 7.350,00	2,770%	32,898%	A
1	Alternador Toyota corola	\$ 185,00	5	20	10	35	0,65%	\$ 6.475,00	2,441%	35,338%	A
11	Faro delantero Hyundai Tucson	\$ 85,00	33	1	39	73	1,35%	\$ 6.205,00	2,339%	37,677%	A
10	Amortiguador delantero Aveo Family	\$ 88,00	28	39	3	70	1,30%	\$ 6.160,00	2,322%	39,999%	A
3	Guardafango delatero rh Chevrolet Aveo	\$ 120,00	17	12	20	49	0,91%	\$ 5.880,00	2,216%	42,215%	A
98	Alternador Hyundai Elantra	\$ 94,00	22	5	33	60	1,11%	\$ 5.640,00	2,126%	44,341%	A
11	Bomba dirección Chevrolet Sail	\$ 96,00	32	12	13	57	1,06%	\$ 5.472,00	2,063%	46,404%	A

25	Amortiguador trasero Hyundai Elantra	\$ 72,00	22	21	30	73	1,35%	\$ 5.256,00	1,981%	48,385%	A
13	Amortiguador delantero Hyundai Tucson	\$ 70,00	30	18	17	65	1,20%	\$ 4.550,00	1,715%	50,100%	A
14	Amortiguador trasero Nissan Tiida	\$ 58,00	16	40	19	75	1,39%	\$ 4.350,00	1,640%	51,740%	A
20	Sensor oxigeno 2 pines Aveo	\$ 116,00	11	13	13	37	0,69%	\$ 4.292,00	1,618%	53,357%	A
43	Condensador a/c Chevrolet Aveo	\$ 48,00	33	40	2	75	1,39%	\$ 3.600,00	1,357%	54,714%	A
120	Espejo lateral rh Hyundai Elantra	\$ 65,00	18	15	19	52	0,96%	\$ 3.380,00	1,274%	55,988%	A
27	Capot cv Aveo	\$ 51,00	31	32	1	64	1,18%	\$ 3.264,00	1,230%	57,219%	A
28	Disco de freno Chevrolet Sail	\$ 48,00	26	14	27	67	1,24%	\$ 3.216,00	1,212%	58,431%	A
47	Faro delantero lh Accent	\$ 49,00	10	12	43	65	1,20%	\$ 3.185,00	1,201%	59,631%	A
100	Zapatillas freno Hyundai i10	\$ 38,00	31	11	39	81	1,50%	\$ 3.078,00	1,160%	60,791%	A
123	Amortiguador delantero Toyota Hilux	\$ 85,00	6	22	8	36	0,67%	\$ 3.060,00	1,153%	61,945%	A
48	Brazo de suspensión inferior Chevrolet Aveo	\$ 42,00	34	6	32	72	1,33%	\$ 3.024,00	1,140%	63,085%	A
50	Bomba dirección Hyundai Accent	\$ 63,00	7	31	8	46	0,85%	\$ 2.898,00	1,092%	64,177%	A
88	Amortiguador delantero Toyota Hilux	\$ 70,00	8	7	26	41	0,76%	\$ 2.870,00	1,082%	65,259%	A

84	Disco de frenos Toyota Yaris	\$ 45,00	20	31	8	59	1,09%	\$ 2.655,00	1,001%	66,260%	A
52	Amortiguador delantero rh Sail	\$ 26,00	45	30	25	100	1,85%	\$ 2.600,00	0,980%	67,240%	A
10	Sensor oxígeno	\$ 73,00	15	12	8	35	0,65%	\$ 2.555,00	0,963%	68,203%	A
65	Amortiguador delantero lh Sail	\$ 26,00	22	34	40	96	1,78%	\$ 2.496,00	0,941%	69,143%	A
64	Faro del Sail	\$ 64,00	16	5	18	39	0,72%	\$ 2.496,00	0,941%	70,084%	A
63	Sensor de temperatura Nissan Sentra	\$ 40,00	1	29	28	58	1,07%	\$ 2.320,00	0,874%	70,959%	A
62	Bobina encendido Hyundai Accent	\$ 41,00	31	23	1	55	1,02%	\$ 2.255,00	0,850%	71,809%	A
32	Sensor map	\$ 46,00	19	18	12	49	0,91%	\$ 2.254,00	0,850%	72,658%	A
90	Soporte de motor Kia sportage	\$ 40,00	15	25	12	52	0,96%	\$ 2.080,00	0,784%	73,442%	A
30	Cilindro de freno daematiz	\$ 36,00	20	17	19	56	1,04%	\$ 2.016,00	0,760%	74,202%	A
11 7	Bobina de encendido Aveo activo	\$ 34,00	12	24	23	59	1,09%	\$ 2.006,00	0,756%	74,958%	A
41	Aceite sae 20w50 galon	\$ 23,00	28	22	34	84	1,56%	\$ 1.932,00	0,728%	75,687%	A
29	Guardachoque posterior Chevrolet Aveo	\$ 30,00	11	27	26	64	1,18%	\$ 1.920,00	0,724%	76,410%	A
8	Guardachoque Kia	\$ 29,00	28	17	21	66	1,22%	\$ 1.914,00	0,721%	77,132%	A
97	Faro del Aveo	\$ 36,00	32	14	5	51	0,94%	\$ 1.836,00	0,692%	77,824%	A

60	Pastilla de freno Ford Ranger	\$ 32,00	12	14	30	56	1,04%	\$ 1.792,00	0,675%	78,499%	A
61	Cable de bujía universal	\$ 25,00	5	29	37	71	1,31%	\$ 1.775,00	0,669%	79,168%	A
11 9	Amortiguador posterior Sail	\$ 21,00	30	22	30	82	1,52%	\$ 1.722,00	0,649%	79,817%	A
39	Bomba de agua Chevrolet Sail	\$ 48,00	7	25	3	35	0,65%	\$ 1.680,00	0,633%	80,451%	B
40	Faro del Accent	\$ 44,00	6	9	23	38	0,70%	\$ 1.672,00	0,630%	81,081%	B
12 5	Sensor de oxígeno Kia rio	\$ 52,00	13	11	8	32	0,59%	\$ 1.664,00	0,627%	81,708%	B
87	Cobertor de motor Tuxon ix	\$ 104,00	5	4	7	16	0,30%	\$ 1.664,00	0,627%	82,335%	B
83	Disco de freno Aveo activo	\$ 18,00	32	29	28	89	1,65%	\$ 1.602,00	0,604%	82,939%	B
85	Electroventilador Hyundai Accent	\$ 40,00	14	16	10	40	0,74%	\$ 1.600,00	0,603%	83,542%	B
86	Freno Hyundai Tucson	\$ 22,00	21	29	22	72	1,33%	\$ 1.584,00	0,597%	84,139%	B
10 5	Parachoques trasero Aveo Family	\$ 175,00	3	4	2	9	0,17%	\$ 1.575,00	0,594%	84,733%	B
23	Guardachoque posterior Hyundai Accent	\$ 29,00	19	9	26	54	1,00%	\$ 1.566,00	0,590%	85,323%	B
22	Guardachoque Chevrolet Spark	\$ 20,00	19	24	32	75	1,39%	\$ 1.500,00	0,565%	85,889%	B
79	Banda de distribución Aveo activo	\$ 23,00	19	21	25	65	1,20%	\$ 1.495,00	0,564%	86,452%	B
17	Pastilla de freno Chevrolet Aveo	\$ 30,00	25	13	11	49	0,91%	\$ 1.470,00	0,554%	87,006%	B

18	Zapata de freno Accent rio r	\$ 18,00	24	23	34	81	1,50%	\$ 1.458,00	0,550%	87,556%	B
19	Faro delantero rh Accent	\$ 49,00	11	6	12	29	0,54%	\$ 1.421,00	0,536%	88,091%	B
67	Guardachoque Chevrolet Optra	\$ 17,00	32	31	20	83	1,54%	\$ 1.411,00	0,532%	88,623%	B
68	Guardachoque Chevrolet Aveo Family	\$ 26,00	24	1	29	54	1,00%	\$ 1.404,00	0,529%	89,152%	B
69	Terminal de dirección Hyundai Accent	\$ 35,00	11	19	10	40	0,74%	\$ 1.400,00	0,528%	89,680%	B
66	Banda de alternador Aveo activo	\$ 13,00	30	32	38	100	1,85%	\$ 1.300,00	0,490%	90,170%	B
5	Freno Hyundai Tucson mmc	\$ 22,00	24	30	5	59	1,09%	\$ 1.298,00	0,489%	90,659%	B
74	Sensor posición árbol Aveo	\$ 37,00	12	12	11	35	0,65%	\$ 1.295,00	0,488%	91,147%	B
33	Galleta de frenos Aveo	\$ 15,00	26	28	32	86	1,59%	\$ 1.290,00	0,486%	91,634%	B
37	Faro del Elantra	\$ 43,00	15	12	3	30	0,56%	\$ 1.290,00	0,486%	92,120%	B
36	Bomba principal embrague	\$ 22,00	16	15	25	56	1,04%	\$ 1.232,00	0,464%	92,584%	B
75	Pistón Sail 1.4	\$ 64,00	9	6	3	18	0,33%	\$ 1.152,00	0,434%	93,019%	B
35	Parachoques delantero Hyundai Accent	\$ 160,00	2	3	2	7	0,13%	\$ 1.120,00	0,422%	93,441%	B
34	Guardachoque Chevrolet corsa	\$ 32,00	2	16	16	34	0,63%	\$ 1.088,00	0,410%	93,851%	B
38	Freno Hyundai Tucson r mmc	\$ 22,00	18	12	19	49	0,91%	\$ 1.078,00	0,406%	94,257%	B

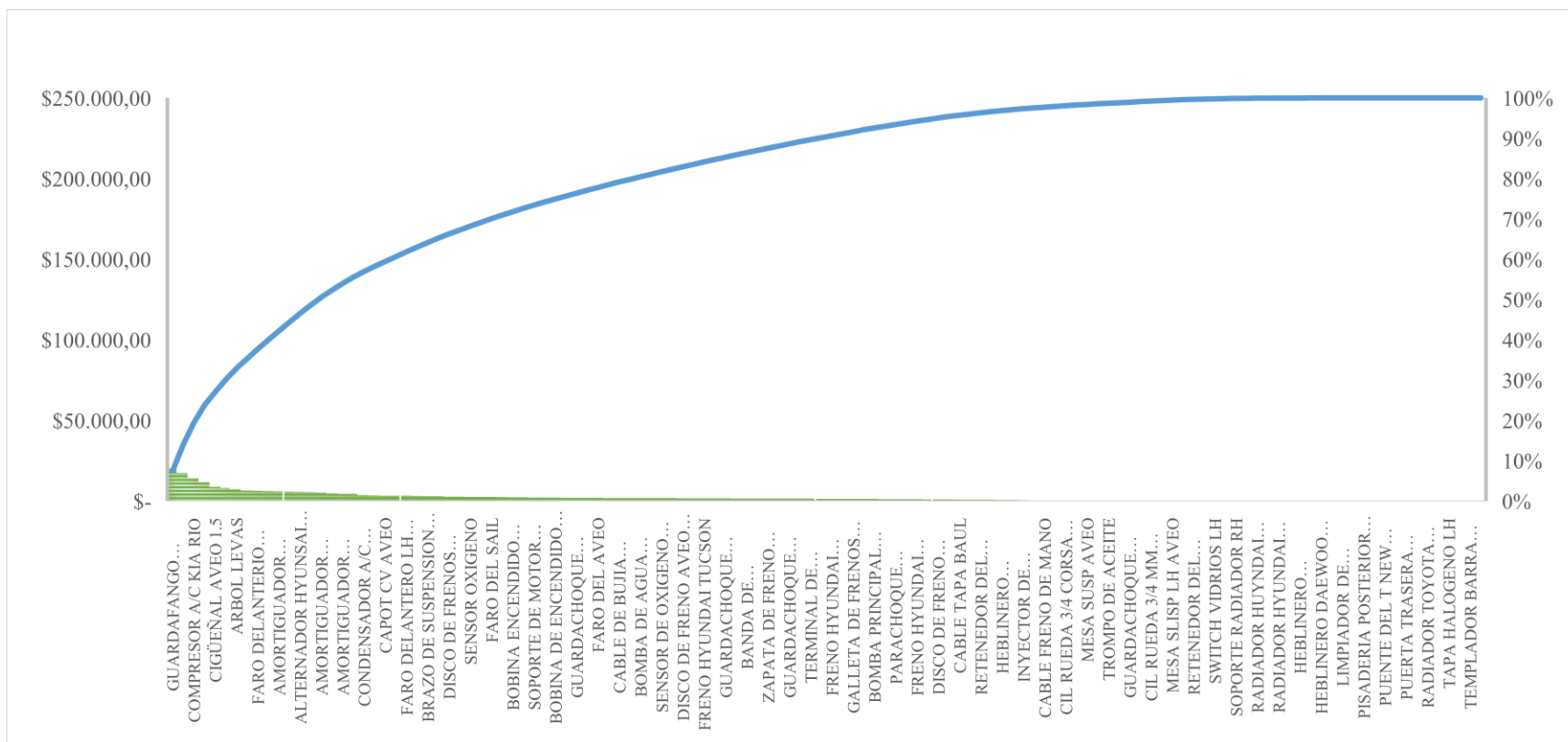
73	Motor de arranque Aveo	\$ 50,00	10	6	5	21	0,39%	\$ 1.050,00	0,396%	94,653%	B
72	Disco de freno dv4h241 Accent	\$ 16,00	23	33	7	63	1,17%	\$ 1.008,00	0,380%	95,033%	C
10	Amortiguador de la 2 compuerta Spark gt	\$ 11,00	30	33	28	91	1,68%	\$ 1.001,00	0,377%	95,410%	C
93	Cable tapa baúl	\$ 16,00	13	16	24	53	0,98%	\$ 848,00	0,320%	95,730%	C
76	Electroventilador Chevrolet Optra	\$ 26,00	4	22	6	32	0,59%	\$ 832,00	0,314%	96,043%	C
77	Retenedor del cigüeñal posterior	\$ 11,00	22	25	26	73	1,35%	\$ 803,00	0,303%	96,346%	C
78	Disco de freno dv4h256 Aveo	\$ 18,00	24	4	15	43	0,80%	\$ 774,00	0,292%	96,638%	C
94	Nebliner Chevrolet Aveo l	\$ 21,00	12	6	12	30	0,56%	\$ 630,00	0,237%	96,875%	C
11	Cil rueda 3/4 mm 8 pregio izq	\$ 8,00	32	33	13	78	1,44%	\$ 624,00	0,235%	97,110%	C
12	Inyector de combustible Mazda 4	\$ 120,00	1	2	2	5	0,09%	\$ 600,00	0,226%	97,337%	C
55	Faro posterior Kia	\$ 26,00	8	7	6	21	0,39%	\$ 546,00	0,206%	97,542%	C
45	Cable freno de mano	\$ 9,00	26	3	25	54	1,00%	\$ 486,00	0,183%	97,726%	C
46	Guardafango Chevrolet	\$ 10,00	16	16	16	48	0,89%	\$ 480,00	0,181%	97,907%	C
92	Cil rueda 3/4 corsa cielo lanos r	\$ 6,00	18	28	30	76	1,41%	\$ 456,00	0,172%	98,078%	C
24	Filtro de aceite Aveo	\$ 5,00	22	28	34	84	1,56%	\$ 420,00	0,158%	98,237%	C
10	Mesa susp Aveo 3	\$ 35,00	2	4	6	12	0,22%	\$ 420,00	0,158%	98,395%	C

10 8	Polea templadora de la banda	\$ 9,00	17	16	13	46	0,85%	\$ 414,00	0,156%	98,551%	C
95	Trompo de aceite	\$ 5,00	14	14	47	75	1,39%	\$ 375,00	0,141%	98,692%	C
11 2	Cil rueda 3/4 mm Sail	\$ 7,00	31	4	17	52	0,96%	\$ 364,00	0,137%	98,830%	C
58	Guardachoque daewoo lanos	\$ 32,00	8	2	1	11	0,20%	\$ 352,00	0,133%	98,962%	C
51	Guardafango Aveo	\$ 10,00	19	8	8	35	0,65%	\$ 350,00	0,132%	99,094%	C
9	Cil rueda 3/4 mm pregio der.	\$ 6,00	17	11	28	56	1,04%	\$ 336,00	0,127%	99,221%	C
15	Filtro de aire Sail	\$ 5,00	26	15	24	65	1,20%	\$ 325,00	0,123%	99,343%	C
91	Mesa slisp lh Aveo	\$ 25,00	1	9	3	13	0,24%	\$ 325,00	0,123%	99,466%	C
10 4	Cable embrague	\$ 11,00	6	14	9	29	0,54%	\$ 319,00	0,120%	99,586%	C
10 7	Retenedor del cigüeñal delantero	\$ 5,00	21	14	13	48	0,89%	\$ 240,00	0,090%	99,677%	C
81	Tambor de freno Aveo 1.4	\$ 18,00	2	4	3	9	0,17%	\$ 162,00	0,061%	99,738%	C
80	Switch vidrios lh	\$ 23,00	5	1	1	7	0,13%	\$ 161,00	0,061%	99,798%	C
82	Radiador Hyundai Accent	\$ 43,00	1	2	0	3	0,06%	\$ 129,00	0,049%	99,847%	C
11 5	Soporte radiador rh	\$ 6,00	4	6	8	18	0,33%	\$ 108,00	0,041%	99,888%	C
11 1	Chapa compuerta	\$ 3,00	14	3	6	23	0,43%	\$ 69,00	0,026%	99,914%	C
11	Radiador Hyundai Tucson	\$ 56,00	0	1	0	1	0,02%	\$ 56,00	0,021%	99,935%	C

12	Filtro de gasolina Aveo	\$ 3,00	6	5	7	18	0,33%	\$ 54,00	0,020%	99,955%	C
11	Radiador Hyundai matrix	\$ 45,00	1	0	0	1	0,02%	\$ 45,00	0,017%	99,972%	C
12	Luns cigüeñal	\$ 2,00	1	3	10	14	0,26%	\$ 28,00	0,011%	99,983%	C
26	Neblinero Chevrolet Aveo r	\$ 21,00	0	0	1	1	0,02%	\$ 21,00	0,008%	99,991%	C
57	Sirena alarma	\$ 4,00	4	0	0	4	0,07%	\$ 16,00	0,006%	99,997%	C
31	Neblinero daewoo lanos r	\$ 9,00	1	0	0	1	0,02%	\$ 9,00	0,003%	100,000%	C
44	Hidro lavadora	\$ 195,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
54	Limpiador de inyectores	\$ 8,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
12	Motor completo Spark 1.0	\$ 1.265,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
56	Pisadera posterior erior lh	\$ 9,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
59	Pisadera posterior erior rh	\$ 14,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
89	Puente del t new Accent	\$ 318,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
7	Puerta delantera lh Chevrolet Sail	\$ 250,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
53	Puerta trasera Chevrolet Aveo	\$ 250,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
71	Radiador Nissan versa	\$ 105,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
70	Radiador Toyota corola	\$ 95,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C

10	Tablero Aveo	\$ 235,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
49	Tapa halógeno lh	\$ 4,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
21	Templador barra Accent	\$ 4,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
6	Templador barra Hyundai	\$ 4,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
99	Termostato	\$ 19,00	0	0	0	0	0,00%	\$ -	0,000%	100,000%	C
			181	174	184	5401		\$265.302,0	100,000%		
			4	4	3			0			

Anexo 9. Clasificación ABC por rotación.



Nota. Elaborado por el autor

Anexo 10. Error absoluto, cuadrático y porcentual.

N°	Productos	P.U	M 1	M 2	M 3	PR ON 1	PR ON 2	PR ON 3	MA D1	MA D2	MA D3	MS E1	MS E2	MS E3	MSE	MAP E1	MAP E2	MAP E3	MAP E
1	Amortiguador delantero rh Sail	\$ 26,00	4 5	3 0	2 5	45	42	41	0	12	16	0	144	256	133,333	0	0,4	0,64	1,04
2	Banda de alternador Aveo activo	\$ 13,00	3 0	3 2	3 8	45	42	44	15	10	6	225	108	31	121,5067	0,5	0,325	0,147368	0,972368
3	Amortiguador delantero lh Sail	\$ 26,00	2 2	3 4	4 0	42	40	42	20	6	2	400	41	3	147,8400	0,909091	0,188235	0,04	1,137326
4	Amortiguador de la compuerta Sparkgt	\$ 11,00	3 0	3 3	2 8	38	37	36	8	4	8	64	16	64	48,0000	0,266667	0,121212	0,285714	0,673593
5	Cremallera Chevrolet Sail	\$ 195,00	2 5	3 5	2 9	36	36	35	11	1	6	130	1	35	55,4203	0,456	0,032	0,204138	0,692138
6	Disco de freno Aveo activo	\$ 18,00	3 2	2 9	2 8	34	33	33	2	4	5	4	17	24	15,0808	0,06625	0,141241	0,174857	0,382349
7	Galleta de frenos Aveo	\$ 15,00	2 6	2 8	3 2	34	33	33	8	5	1	59	21	2	27,2779	0,296	0,162743	0,0424	0,501143
8	Aceite sae 20w50 galon	\$ 23,00	2 8	2 2	3 4	32	30	33	4	8	1	17	66	2	28,4920	0,148457	0,369338	0,043369	0,561165

9	Filtro de aceite Aveo	\$ 5,00	22	28	34	31	31	32	9	3	2	87	7	5	32,8731	0,423884	0,095013	0,062931	0,581827
10	Cigüeñal Aveo 1.5	\$ 104,00	23	31	29	29	30	29	6	1	0	42	2	0	14,4630	0,280885	0,039733	0,012699	0,333317
11	Guardacho que chervrolet optra	\$ 17,00	32	31	20	28	29	27	4	2	7	15	5	43	20,8384	0,119741	0,073077	0,326731	0,519549
12	Amortiguador posterior Sail Zapatas	\$ 21,00	30	22	30	29	28	29	1	6	1	1	31	1	10,8795	0,035512	0,252168	0,02841	0,316091
13	freno Hyundai i10	\$ 38,00	31	11	39	29	26	31	2	15	8	3	211	62	92,1105	0,059752	1,319833	0,202098	1,581683
14	Zapata de freno Accent rio r	\$ 18,00	24	23	34	30	28	30	6	5	4	30	27	13	23,4990	0,229923	0,226719	0,105455	0,562097
15	Cil rueda 3/4 mm pregio izq	\$ 8,00	32	33	13	28	29	25	4	4	12	13	13	152	59,4605	0,112046	0,111163	0,948586	1,171795
16	Cil rueda 3/4 corsa cielos r	\$ 6,00	18	28	30	29	29	29	11	1	1	124	1	0	41,7384	0,618423	0,032332	0,023157	0,673912
17	Amortiguador trasero Nissan Tiida	\$ 58,00	16	40	19	27	30	25	11	10	6	119	110	40	89,5544	0,681581	0,261894	0,332855	1,27633

18	Condensador a/c Chevrolet Aveo	\$ 48,00	33	40	22	25	28	20	88	1218	68	149	330	182,7739	0,250781	0,305515	9,089695	9,645991
19	Guardacho que Chevrolet Spark	\$ 20,00	19	24	32	26	26	28	77	24	54	4	20	26,0991	0,388389	0,079313	0,140515	0,608217
20	Trompo de aceite	\$ 5,00	14	14	47	25	23	29	119	918	119	76	312	169,1523	0,778822	0,623058	0,37611	1,777991
21	Faro delantero Hyundai Tucson	\$ 85,00	33	19	39	23	18	26	1017	1313	106	302	170	192,3967	0,31143	17,37825	0,333891	18,02357
22	Amortiguador trasero Hyundai Elantra	\$ 72,00	22	21	30	25	24	26	33	34	8	9	17	11,4351	0,126284	0,143933	0,139247	0,409464
23	Retenedor del cigüeñal posterior	\$ 11,00	22	25	26	24	24	25	21	11	5	0	2	2,4495	0,101027	0,024877	0,054689	0,180593
24	Brazo de suspension inferior Chevrolet Aveo	\$ 42,00	34	66	32	24	20	25	1014	77	104	202	43	116,6767	0,300645	2,370411	0,205548	2,876603
25	Freno Hyundai Tucson	\$ 22,00	21	29	22	26	26	25	53	33	23	6	9	13,0231	0,229641	0,087656	0,138999	0,456296

26	Cable de bujia universal	\$ 25,00	5	29	37	25	26	27	20	3	10	394	11	94	166,579	3,971594	0,114263	0,26253	4,348387
27	Amortiguador delantero Aveo Family	\$ 88,00	28	39	33	21	25	17	7	14	14	51	210	205	155,134	0,254058	0,371562	4,7697	5,39532
28	Disco de freno Chevrolet Sail	\$ 48,00	26	14	27	22	21	23	4	7	4	14	44	14	23,9640	0,141958	0,474806	0,13899	0,755753
29	Guardacho que Kia	\$ 29,00	28	17	21	23	22	23	5	5	2	25	23	3	16,8721	0,176883	0,284578	0,077992	0,539452
30	Amortiguador delantero Hyundai Tucson	\$ 70,00	30	18	17	24	23	23	6	5	6	36	23	32	30,1929	0,198739	0,268348	0,331192	0,798279
31	Faro delantero lh Accent	\$ 49,00	10	12	43	25	23	29	15	11	14	232	112	202	182,0250	1,523026	0,882017	0,3306	2,735643
32	Banda de distribucion Aveo activo	\$ 23,00	19	21	25	22	22	23	3	1	2	10	1	5	5,3703	0,16759	0,045113	0,090105	0,302808
33	Filtro de aire Sail	\$ 5,00	26	15	24	22	20	22	4	5	2	20	27	4	17,0371	0,171255	0,349193	0,081754	0,602202
34	Capot cv Aveo	\$ 51,00	31	32	11	22	24	18	9	8	17	73	59	294	141,9869	0,276197	0,239053	17,15031	17,66556

35	Guardacho que posteriorC hevrolet Aveo	\$ 30, 00	1 1	2 7	2 6	24	25	25	13	2	1	173	5	2	60,10 59	1,195 483	0,084 435	0,056 913	1,336 832
36	Disco de freno dv4h241 Accent	\$ 16, 00	2 3	3 3	7	22	24	19	1	9	12	2	84	135	73,82 26	0,064 337	0,278 297	1,659 457	2,002 091
37	Alternador hyunsai Elantra	\$ 94, 00	2 2	5 3	3	22	18	24	0	13	9	0	181	80	87,02 18	0,008 354	2,690 592	0,271 122	2,970 069
38	Disco de frenos Toyota Yaris	\$ 45, 00	2 0	3 1	8	22	24	19	2	7	11	3	54	123	59,93 34	0,092 648	0,236 053	1,385 296	1,713 997
39	Bobina de encendido Aveo activo	\$ 34, 00	1 2	2 4	2 3	21	22	22	9	2	1	90	4	1	31,81 53	0,790 197	0,083 921	0,052 787	0,926 906
40	Freno Hyundai Tucson mmc	\$ 22, 00	2 4	3 0	5	20	22	17	4	8	12	19	69	136	75,01 78	0,183 921	0,277 709	2,333 743	2,795 374
41	Sensor de temperatur a Nissan Sentra	\$ 40, 00	1	2 9	2 8	20	22	22	19	7	6	379	47	36	153,9 710	19,46 872	0,235 346	0,215 18	19,91 924
42	Bomba direccion Chevrolet Sail	\$ 96, 00	3 2	1 2	1 3	17	16	16	15	4	3	238	13	8	86,50 21	0,482 032	0,304 998	0,219 998	1,007 029

4	Compresor de aire acondicionado Nissan Sentra	\$ 210,00	36	37	17	20	16	19	16	13	2	267	178	5	149,7199	0,453889	4,442661	0,125175	5,021726
4	Cilindro de freno daematiz	\$ 36,00	20	17	19	23	22	22	3	5	3	9	22	10	13,6460	0,146399	0,278964	0,165389	0,590752
4	Pastilla de freno Ford Ranger	\$ 32,00	12	14	30	22	21	24	10	7	6	107	45	38	63,0117	0,861866	0,476708	0,204203	1,542776
4	Bomba principal embrague	\$ 22,00	16	15	25	20	19	21	4	4	4	18	18	14	16,7874	0,267119	0,281275	0,151235	0,699629
4	Cil rueda 3/4 mm pregio der.	\$ 6,00	17	11	28	19	18	21	2	7	7	6	45	47	32,7802	0,142302	0,6123	0,245168	0,99977
4	Compresor a/c Kia rio	\$ 257,00	9	35	11	19	22	17	10	13	6	99	165	40	101,3927	1,103922	0,367193	0,577113	2,048228
4	Bobina encendido Hyundai accen	\$ 41,00	31	23	11	17	18	14	14	5	13	197	23	163	127,8909	0,453283	0,210496	12,75859	13,42237
5	Fuente suspension del Chevrolet Guardacho	\$ 149,00	16	8	30	20	17	22	4	9	8	14	88	67	56,5812	0,234912	1,175859	0,273104	1,683876
5	que posterior Hyundai Accent	\$ 29,00	19	9	26	19	17	20	0	8	6	0	64	31	31,7955	0,000362	0,8895	0,215173	1,105035

5	Guardacho	\$	2	1	2	19	15	21	5	14	8	25	207	64	98,78	0,208	14,40	0,275	14,88
2	que Chevrolet Aveo Family	26,00	4	9											71	104	44	71	821
5	Cable	\$	2	2											78,99	0,230	4,534	0,159	4,924
3	freno de mano	9,00	6	3	5	20	17	21	6	14	4	36	185	16	16	6	507	859	966
5	Cable tapa baul	\$	1	1	2	21	20	22	8	4	2	67	17	5	29,87	0,631	0,260	0,093	0,984
4		16,00	3	6	4										73	04	176	216	432
5	Espejo lateral rh	\$	1	1	1	20	19	19	2	4	0	2	13	0	5,323	0,086	0,243	0,023	0,353
5	Hyundai Elantra	65,00	8	5	9										2	823	35	698	871
5	Soporte de motor Kia	\$	1	2	1	19	20	18	4	5	6	18	21	34	24,28	0,283	0,183	0,483	0,950
6	sportage	40,00	5	5	2										84	35	992	35	692
5	Cil rueda 3/4 mm	\$	3	4	1	18	16	18	13	12	1	159	133	1	97,57	0,406	2,880	0,065	3,352
7	Sail	7,00	1	4	7										46	445	04	892	377
5	Faro del Aveo	\$	3	1	5	21	20	18	11	6	13	123	31	162	105,2	0,346	0,395	2,547	3,288
8		36,00	2	4											068	245	438	226	909
5	Arbol levas	\$	1	1	2	23	22	23	11	7	0	124	42	0	55,46	0,928	0,433	0,004	1,366
9		147,00	2	5	3										37	011	927	735	673
6	Guardafan go delatero	\$	1	1	2	21	19	21	4	7	1	15	51	1	22,20	0,229	0,593	0,036	0,860
0	rh Chevrolet Aveo	120,00	7	2	0										14	935	927	356	219

6 1	Sensor map	\$ 46, 00	1 9	1 8	1 2	20	20	19	1	2	7	1	3	42	15,47 94	0,059 322	0,094 539	0,541 808	0,695 669
6 2	Pastilla de freno Chevrolet Aveo	\$ 30, 00	2 5	1 3	1 1	20	19	18	5	6	7	26	30	51	35,73 06	0,203 932	0,424 72	0,647 396	1,276 048
6 3	Freno Hyundai Tucson r mmc	\$ 22, 00	1 8	1 2	1 9	21	19	21	3	7	2	9	51	2	20,61 17	0,162 298	0,594 757	0,080 899	0,837 954
6 4	Guardafan go Chevrolet	\$ 10, 00	1 6	1 6	1 6	20	19	19	4	3	3	19	12	12	14,29 58	0,271 068	0,216 854	0,216 854	0,704 777
6 5	Retenedor del cigüeñal delantero	\$ 5,0 0	2 1	1 4	1 3	19	18	18	2	4	5	2	19	27	16,09 24	0,072 873	0,312 553	0,398 134	0,783 559
6 6	Bomba direccion Hyundai Accent	\$ 63, 00	7	3 1	8	20	22	17	13	9	9	163	81	89	110,8 656	1,825 105	0,289 658	1,177 574	3,292 337
6 7	Polea templadora de la banda	\$ 9,0 0	1 7	1 6	1 3	17	17	16	0	1	3	0	1	11	4,134 2	0,012 976	0,061 029	0,259 729	0,333 734
6 8	Disco de freno dv4h256 Aveo	\$ 18, 00	2 4	4	1 5	17	15	17	7	11	2	47	111	3	53,56 96	0,284 314	2,635 294	0,116 078	3,035 686
6 9	Amortigua dor delantero	\$ 70, 00	8	7	2 6	19	16	20	11	9	6	111	85	36	77,32 31	1,317 647	1,318 992	0,229 502	2,866 141

Anexo 11. Diagrama de flujo de entradas de productos actual.

ESQUINA DE PEREZ								
ACTIVIDAD A REALIZAR				RESUMEN				
ENTRADAS DE MATERIALES				ACTIVIDAD	ACTUAL	PROPUESTA	MEJORA	
DEPARTAMENTO: ALMACEN				●	OPERACIÓN		2	
METODO: PROPUESTO				■	INSPECCION		1	
ACTUAL		X	▼	ALMACENAMIENTO		1		
PROPUESTO			●	DEMORA		1		
ELABORADO POR: JORDY CRUZ ESCALANTE		HORA INICIAL:	→	TRANSPORTE		1		
APROBADO POR: ING: JUAN CARLOS MUYULEMA. PhD		HORA FINAL:	TEMPO MIN.		-	28	-	
			DISTANCIA MTS.		-	-	-	
Nº.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES
			●	■	▼	●	→	
1	Provedor entrega producto	4	*					No hay verificaciones con ordenes de compra.
2	Personal de bodega recibe mercancia	5					*	
3	Conteo visual y manual	4	*					Propenso a errores
4	Cantidad correcta	5		*				
5	Anotar en cuaderno	3						No existe un registro formal
6	Buscar espacio en bodega	4					*	Perdida de tiempo buscando espacio
7	Guardar producto recibido	3			*			apilar conforme van llegando sin orden
TOTAL		28	2	1	1	1	1	

Anexo 12. Diagrama de flujo de salidas de productos actual.

ESQUINA DE PEREZ									
ACTIVIDAD A REALIZAR					RESUMEN				
SALIDAS DE MATERIALES					ACTIVIDAD		ACTUAL	PROPUESTA	MEJORA
						OPERACIÓN		2	
DEPARTAMENTO: ALMACEN						INSPECCION		2	
						ALMACENAMIENTO		1	
METODO: PROPUESTO			ACTUAL	X		DEMORA		0	
			PROPUESTO						
ELABORADO POR: JORDY CRUZ ESCALANTE			HORA INICIAL:			TRANSPORTE		1	
APROBADO POR: ING: JUAN CARLOS MUYULEMA. PhD			HORA FINAL:		TEMPO MIN.		-	19	-
					DISTANCIA MTS.		-	-	-
Nº.	DESCRIPCION DE ACTIVIDADES	TIEMPO (MIN)	SIMBOLOS					OBSERVACIONES	
									
1	Cliente requiere producto	2	*						Anota los datos en el formulario.
3	Traslado de operario a la ubicación del producto	4						*	El operario camina hacia donde se ubica el producto.
4	Tomar el primer producto	3	*						Toma la cantidad requerida si hay si no pierde venta
5	Revisión de estado de producto	4		*					Revisión de cantidades, estados físico.
6	Traslado del producto hacia area de ventas	5						*	Camina hacia la zona de despacho.
7	Salida del Producto	3	*						Se ingresa en el sistema el movimiento de salida
TOTAL		21	3	2	0	1	1		

Anexo 13. Simulación del método PEPS en software FlexSim.

The screenshot displays the FlexSim 2025 interface for a simulation titled 'FLEXIM PROPUESO.fsm'. The main 3D view shows a production area with three classification racks labeled 'CLASIFICACIÓN A', 'CLASIFICACIÓN B', and 'CLASIFICACIÓN C'. A robot is positioned at 'TRASLADO DEL PRODUCTO' (Product Transfer), and a station is labeled 'REGISTRO EN EL SISTEMA' (System Registration). A 'DP' (Dispatcher) is also visible.

Two performance dashboards are overlaid on the right side of the 3D view:

- _TIPO DE PRODUCTO** (Product Type): A horizontal bar chart showing throughput for three product types.

Product Type	Throughput
1	22
2	18
3	21
- _PROMEDIO** (Average): A horizontal bar chart showing Average WIP for three classifications.

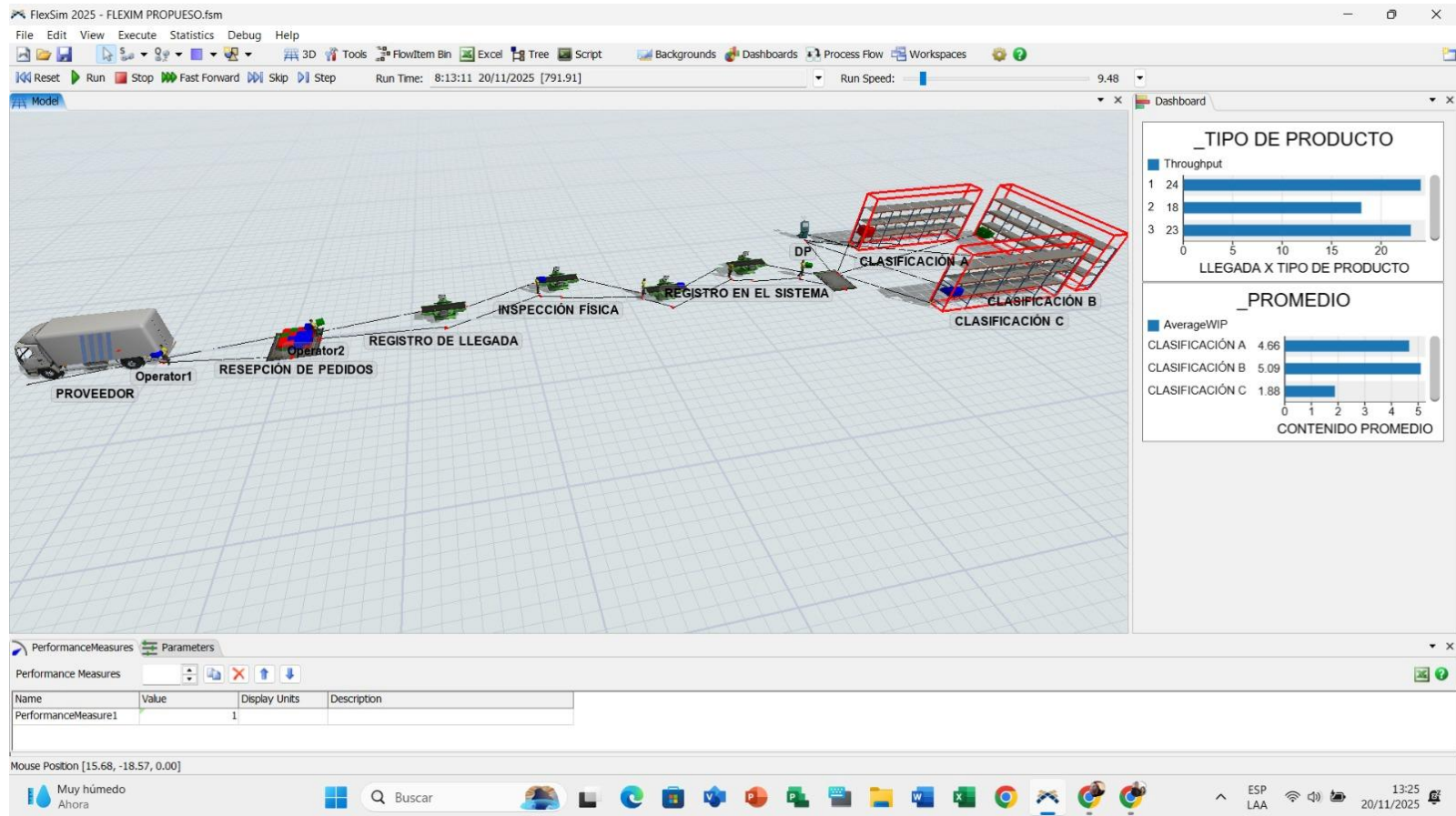
Classification	Average WIP
CLASIFICACIÓN A	4.29
CLASIFICACIÓN B	4.76
CLASIFICACIÓN C	1.60

The Properties panel on the right is set to 'View Style' and 'Capture View'. The 'View Style' section includes options for Perspective Projection, Show Connections, Show Template Inheritance (T), Show Grid, and Snap to Grid. The 'Capture View' section shows a Width of 1920 and a Height of 1080. The 'Floors' section shows 'Floor Z' at 0.00 m. The 'Follow Object' section has 'Rotate with Object' checked.

At the bottom, the Performance Measures table is visible:

Name	Value	Display Units	Description
PerformanceMeasure1	1		

The system clock at the bottom right indicates the date 20/11/2025 and time 13:23.



Mediante la simulación en el software FlexSim se modeló el proceso de entrada de productos. Mediante un source que representa el proveedor, el cual representa un almacén donde descargan los operarios, processor el cual es una estación de trabajo que representa cada actividad del proceso y por último un rack el cual representa la propuesta la clasificación A, B y C. Para tener una secuencia organizada de la simulación de la propuesta de mejora. Al concatenar las llegadas con el tipo de producto se puede obtener el contenido promedio de cada clasificación.