



**UNIVERSIDAD
DEL PACÍFICO**

Ingeniería Empresarial
Facultad de Ingeniería

**PROPUESTA DE MEJORA PARA LA REDUCCIÓN DE MERCADERÍA
OBSOLETA EN UNA EMPRESA DISTRIBUIDORA DE CALZADO**

**Trabajo de Suficiencia Profesional
para optar al Título Profesional de
Ingeniero Empresarial**

**Presentado por
Daniel Felipe Rodríguez Luján**

Lima, enero 2025



**REPORTE DE EVALUACIÓN DEL SISTEMA ANTIPLAGIO
FACULTAD DE INGENIERÍA**

Se deja constancia de que el Trabajo de Suficiencia Profesional titulado “Propuesta de mejora para la reducción de mercadería obsoleta en una empresa distribidora de calzado” presentado por DANIEL FELIPE RODRIGUEZ LUJAN, con DNI N°72707038, para optar al Título Profesional de Ingeniero Empresarial, fue sometido al análisis del sistema antiplagio Turnitin, obteniendo el siguiente resultado:

TSP Final Daniel Rodríguez

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad del Pacifico Trabajo del estudiante	2%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	1%

[Visualizador de documentos](#)

Turnitin Informe de Originalidad

Procesado el: 20-ene.-2025 00:00 -05
Identificador: 2567450030
Número de palabras: 39796
Entregado: 1

TSP Final Daniel Rodríguez Por DANIEL
RODRIGUEZ LUJAN

Índice de similitud	Similitud según fuente
14%	Internet Sources: 13%
	Publicaciones: 1%
	Trabajos del estudiante: 4%

De acuerdo con la política vigente, el porcentaje obtenido de similitud con otras fuentes está dentro de los márgenes permitidos.

Se emite el presente documento para los fines estipulados en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad.

Lima, 20 de enero de 2025.

Dr. Luciano Stucchi
Decano de la Facultad de Ingeniería

AGRADECIMIENTOS

A Dios, piedra angular de este proceso.

A mis padres, por ser soporte y motivo de todos mis sueños.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una propuesta de mejora para la reducción de mercadería obsoleta en una empresa distribuidora de calzado, donde el análisis de la problemática evidenció una brecha del 13% entre el indicador actual y el nivel esperado. El nombre de la compañía será protegido, por lo que en adelante se le denominará empresa distribuidora de calzado. El problema central radica en el incumplimiento del nivel esperado de porcentaje de obsolescencia durante el año 2023, por lo que se identificaron en primer lugar los efectos (mayor espacio requerido en 8.3%, fijación de precios de 1.5% por debajo y 4% de stock muerto) y causas principales (11% de exceso de compra, incumplimiento del plan de ventas de 13% y reducción de rotación en 6%). En base a ello, se propusieron acciones bajo tres ejes de solución: componente tecnológico (aplicación desarrollada a medida), componente de procesos (nuevos flujos de procesos) y componente de personal (programa de capacitaciones e integración). Asimismo, se desarrolló la evaluación económica de los componentes de solución donde se evidencia la viabilidad del proyecto. De manera complementaria, se despliega el plan de implementación de la solución, donde se identifica el alcance y riesgos para asegurar una adecuada ejecución del proyecto.

Palabras clave: mercancía obsoleta, aplicación a medida, procesos, DMAIC, empresa de calzado

ABSTRACT

The objective of this work is to develop a proposal for improvement to reduce obsolete merchandise in a footwear distribution company, where the analysis of the problem showed a gap of 13% between the current indicator and the expected level. The name of the company will be protected, so from now on it will be called a footwear distribution company. The central problem lies in the non-compliance with the expected level of obsolescence percentage during the year 2023, so the effects were first identified (greater space required by 8.3%, pricing 1.5% below and 4% dead stock) and main causes (11% overpurchase, non-compliance with the sales plan by 13% and reduction in turnover by 6%). Based on this, actions were proposed under three axes of solution: technological component (custom-developed application), process component (new process flows) and staff component (training and integration program). In addition, the economic evaluation of the solution components was carried out, which shows the viability of the project. In addition, the solution implementation plan is deployed, which identifies the scope and risks to ensure proper execution of the project.

Keywords: obsolete merchandise, custom application, processes, DMAIC, shoe company

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
TABLA DE CONTENIDO.....	v
INDICE DE TABLAS	vii
INDICE DE FIGURAS.....	viii
INDICE DE ANEXOS	ix
INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO I: CASO DE ESTUDIO	13
1.1. Descripción de la empresa	13
1.2. Productos	13
1.3. Visión.....	13
1.4. Misión	14
1.5. Estructural Organizacional	14
1.6. Estrategia de negocio	14
1.7. Análisis externo	15
1.8. Análisis interno (FODA)	20
1.9. Mapa de procesos	25
1.10. Modelo de Negocio.....	26
1.11. Análisis VRIO	28
CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA	31
2.1. Alcance del proceso o sistema a intervenir.....	31
2.2. Requerimientos críticos de los clientes.....	35
2.3. Definición del problema.	36
2.4. Árbol de efectos.....	37
2.5. Cuantificación de los efectos a través de indicadores.	39
CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO.....	44
3.1. Metodología DMAIC.....	44
3.1.1. Justificación del empleo de la metodología DMAIC en la gestión de existencias.....	44
3.1.2. Definición teórica de la metodología DMAIC.....	45
3.1.3. Etapas de la metodología DMAIC en la gestión de existencias.	46
3.1.4. Características de metodología DMAIC en la gestión de existencias	47
3.1.5. Limitaciones de metodología DMAIC para la gestión de existencias.....	48
3.2. Obsolescencia de existencias	49

CAPÍTULO IV: METODO	51
4.1. Descripción de los pasos a desarrollar para ejecutar el trabajo.	51
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL	57
5.1. Descripción resumida del proceso.	57
5.2. Fortalezas y debilidades del proceso.	57
5.3. Descripción resumida de los aspectos tecnológicos.	59
5.4. Fortalezas y debilidades de los aspectos tecnológicos.	59
5.5. Descripción resumida de los aspectos organizacionales.	61
5.7. Árbol de causas.....	63
5.8. Árbol del problema.	69
CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN	71
6.1. Árbol de objetivos.....	71
6.2. Árbol de acciones	73
6.3. Componentes de la solución que engloben las acciones.	75
6.3.1. Componente tecnológico	75
6.3.2. Componente de procesos	87
6.3.3. Componente de personal.....	91
CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN FINANCIERA.....	95
7.1. Ingresos diferenciales del proyecto.	95
7.2. Costos y gastos diferenciales del proyecto.	98
7.3. Inversiones del proyecto.	101
7.4. Periodo y tasa de descuento del proyecto.	104
7.5. Flujo de caja.....	105
7.6. Interpretación de resultados VAN, TIR.....	107
CAPÍTULO VIII: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A TRAVÉS DE UN PROYECTO.....	109
8.1. Acta de constitución.	109
8.2. Alcance del proyecto.	111
8.3. Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	112
8.4. Cronograma	114
8.5. Presupuesto del proyecto	116
8.6. Análisis de riesgos	116
8.7. Plan estratégico de gestión de cambio organizacional	118
CONCLUSIONES	122
RECOMENDACIONES.....	124
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	126
ANEXOS	131

INDICE DE TABLAS

Tabla 1	Análisis PESTEL	15
Tabla 2	Matriz FODA cruzada.....	24
Tabla 3	Matriz de requerimientos críticos de clientes	35
Tabla 4	<i>Comparación de indicadores actuales y metas de la empresa</i>	39
Tabla 5	Evolución de efecto espacio.....	40
Tabla 6	Evolución del efecto precios	42
Tabla 7	Evolución de efecto stock muerto	43
Tabla 8	Descripción resumida de los aspectos tecnológicos.	59
Tabla 9	Análisis de Pareto	65
Tabla 10	<i>Sistemas de gestión de inventarios y ventas</i>	76
Tabla 11	<i>Análisis de factibilidad.</i>	86
Tabla 12	Ingresos diferenciales del proyecto del año 1 al 5	96
Tabla 13	Ingresos diferenciales en la reducción de costo de almacenamiento	97
Tabla 14	Ingresos diferenciales por fijación de precios.....	97
Tabla 15	Ingresos diferenciales en reducción de stock muerto	98
Tabla 16	Costos y gastos diferenciales del componente tecnológico	99
Tabla 17	Costos y gastos diferenciales del componente de procesos	100
Tabla 18	Costos y gastos diferenciales del componente de procesos	101
Tabla 19	Inversión inicial de la propuesta	102
Tabla 20	Variable de incertidumbre.....	105
Tabla 21	Flujo de caja.....	106
Tabla 24	Diagrama de Gantt de propuesta de implementación	115
Tabla 25	Presupuesto de propuesta de implementación	116
Tabla 26	Análisis de riesgos del proyecto	117
Tabla 27	Plan de respuesta al riesgo del proyecto	117
Tabla 28	Clasificación de Stakeholders o grupos de interés.....	119
Tabla 29	Matriz RACI	120
Tabla 30	Equipo del proyecto	121

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	<i>Organigrama de la empresa</i>	14
Figura 2	<i>Análisis de las 5 fuerzas de Porter</i>	18
Figura 3	<i>Mapa de grupos estratégicos</i>	20
Figura 4	<i>Mapa de procesos</i>	25
Figura 5	<i>Modelo de negocio</i>	27
Figura 6	<i>Proceso de pronóstico de demanda</i>	32
Figura 7	<i>Proceso de gestión de almacén</i>	33
Figura 8	<i>Proceso de exhibición de productos</i>	33
Figura 9	<i>Proceso de atención al cliente – Punto de venta (Comercial)</i>	34
Figura 10	<i>Proceso de atención al cliente – Visita comercial (Comercial)</i>	34
Figura 11	<i>Proceso de registro de venta, cambio o devolución</i>	35
Figura 12	<i>Porcentaje de productos obsoletos 2016 - 2023</i>	37
Figura 13	<i>Árbol de efectos</i>	38
Figura 14	<i>Ciclo de método DMAIC</i>	46
Figura 15	<i>Diagrama de bloques de aplicación de metodología DMAIC</i>	52
Figura 16	<i>Versión resumida del proceso</i>	57
Figura 17	<i>Organigrama a detalle de la empresa</i>	61
Figura 18	<i>Diagrama de Ishikawa</i>	64
Figura 19	<i>Diagrama de Pareto</i>	66
Figura 20	<i>Árbol de causas</i>	67
Figura 21	<i>Árbol del problema</i>	70
Figura 22	<i>Árbol de objetivos</i>	72
Figura 23	<i>Árbol de acciones</i>	74
Figura 24	<i>Propuesta de plataforma PRIME ERP</i>	78
Figura 25	<i>Gestión de almacén en plataforma PRIME ERP</i>	80
Figura 26	<i>Interfaces de Inventory App</i>	81
Figura 27	<i>Arquitectura de referencia de Inventory App</i>	83
Figura 28	<i>Proceso propuesto de pronóstico de demanda</i>	88
Figura 29	<i>Proceso propuesto de gestión de almacén</i>	89
Figura 30	<i>Proceso propuesto de exhibición de productos</i>	89
Figura 31	<i>Proceso propuesto de atención al cliente – Punto de venta (Comercial)</i>	90
Figura 32	<i>Proceso propuesto de atención al cliente – Visita comercial (Comercial)</i>	90
Figura 33	<i>Proceso propuesto de mejora continua de procesos</i>	91
Figura 34	<i>Programa de capacitaciones</i>	92
Figura 35	<i>Evaluación de capacitación</i>	93
Figura 36	<i>VAN del proyecto</i>	107
Figura 37	<i>TIR del proyecto</i>	108
Figura 38	<i>Acta de constitución</i>	109
Figura 39	<i>Alcance del proyecto</i>	111
Figura 43	<i>Organigrama del proyecto</i>	120

INDICE DE ANEXOS

Anexo 1 Justificación y viabilidad	131
Anexo 2 Resultados estimados sin propuesta de solución.....	132
Anexo 3 Resultados estimados con propuesta de solución.....	136
Anexo 4 Principales interfaces de Inventory App.....	141
Anexo 5 Análisis VRIO.....	142
Anexo 6 Resultados Net Promoter Score (NPS).....	143

INTRODUCCIÓN

El manejo eficiente de inventarios es fundamental para la rentabilidad y sostenibilidad de las empresas, especialmente en el sector calzado. La acumulación de mercadería obsoleta representa un desafío significativo para las empresas distribuidoras, ya que genera costos adicionales y reduce las oportunidades comerciales. Este trabajo es esencial porque propone soluciones que abordan la problemática de la obsolescencia de inventarios, un aspecto crítico para mantener la competitividad en un entorno donde la personalización de productos y las tendencias cambiantes de moda complican aún más la gestión logística. La propuesta busca no solo resolver un problema específico, sino también ofrecer una mejora sistemática que beneficie a la organización en su conjunto y sirva de referencia para la gerencia en otras organizaciones que enfrenten retos similares; a partir de ello, se ha desarrollado el trabajo de suficiencia profesional.

El Capítulo I sintetizó el análisis del caso de estudio, a saber, la empresa comercializadora de calzado y se han especificado temas como la descripción general, los productos, la visión, misión, estructura organizacional, así como el análisis externo e interno que, junto con el mapa de procesos, el modelo de negocios y el análisis VRIO completan una visión general de la empresa en estudio.

En el Capítulo II, profundizó sobre el problema central que radica en el alto porcentaje de productos obsoletos de 27% durante el año 2023, mientras que la exigencia de la gerencia fue del 14%, es decir, existe una brecha del 13%. La obsolescencia de productos genera un impacto directo en las finanzas de la empresa, lo que hace urgente intervenir en los procesos actuales. Asimismo, el problema central se refleja en efectos importantes, dado que el espacio requerido de almacén supera en 8.3% al almacén base, la fijación de precios en 1.5% por debajo del precio base y el 4% de stock muerto por productos desactualizados o deteriorados.

En el capítulo III se desarrolló el marco teórico de la investigación que tomó en cuenta la metodología DMAIC y la obsolescencia de existencias. En las definiciones teóricas, se tomaron enfoques modernos que explican a detalle cada una de las variables, en tanto que el método DMAIC que según Pucheu (2021) es una herramienta de mejora de procesos que se utiliza para modificar un proceso que ya existe y no está dando el rendimiento que se desea y para Arafeh et al. (2018) la metodología DMAIC es estructurada, disciplinada y con un enfoque riguroso

para la mejora de procesos. Por otro lado, se definió la obsolescencia de existencias de acuerdo con Ramírez (2017) se refiere a los equipos y materiales obsoletos o viejos que ya no sirven para ser reutilizados y deben ser desechados y para Flamarique (2019) una buena gestión de inventarios es fundamental para minimizar la acumulación de stock; a partir de ello se planteó la fórmula correspondiente.

En el Capítulo IV se explicó el método DMAIC, ampliamente utilizada en iniciativas de mejora continua, en donde se describieron los pasos a seguir para ejecutar el trabajo en las etapas de definir, medir, analizar, mejorar y controlar; asimismo, se desarrolló un diagrama de bloques para explicar la aplicación de la metodología.

En el capítulo V se profundizó sobre la situación actual de la empresa mediante la descripción resumida del proceso, el análisis de las fortalezas y debilidades del proceso, la descripción resumida de aspectos tecnológicos, así como el árbol de causas que identificó tres causas claves, el exceso de compra de productos de 11%, el incumplimiento del plan de ventas en 13% y la reducción de la tasa de rotación de productos en 6%; en base a ello, se generó un árbol del problema para delimitar aspectos claves para el planteamiento de la propuesta

En el Capítulo VI se presentó la propuesta de solución que se estructura en tres componentes principales: tecnología, procesos y personal. Cada uno de estos aspectos incluye acciones concretas para reducir la acumulación de mercadería obsoleta y mejorar la operativa general de la empresa. Con una mejora en los sistemas de inventario, procesos optimizados y una mejor gestión del equipo, se espera que la empresa obtenga resultados tangibles en cuanto a reducción de costos y aumento de la rentabilidad.

En el Capítulo VII se explica la evaluación financiera donde se muestra que la inversión en estas mejoras resultará en beneficios tanto cuantitativos como cualitativos. La reducción de costos por obsolescencia y la mejora en la rotación de inventarios permitirá una mayor rentabilidad, mientras que la mejora en la eficiencia y en la satisfacción del cliente son beneficios cualitativos que justifiquen la inversión. El análisis del flujo de caja estimado a cinco años, considerando una tasa de descuento de 18.71%, indicó un valor actual neto (VAN) de S/ 73,249 soles, una tasa interna de retorno (TIR) de 40.98%; asegurando que la empresa no solo resolverá un problema actual, sino que estará mejor posicionada para enfrentar desafíos futuros.

En el Capítulo VIII se indicó el plan de implementación de la solución a través de un proyecto que indicó el acta de constitución, para la descripción del proyecto, justificación, objetivo, supuestos, riesgos y requerimientos; de forma similar, se detalló el alcance del proyecto, la estructura de desglose de trabajo (EDT) que es un aspecto clave para la organización, el cronograma de trabajo para gestionar los tiempos de ejecución el presupuesto del proyecto para determinar los recursos económicos necesarios; el análisis de riesgos para identificar y planificar respuestas frente a posibles problemas y por último, un plan estratégico de cambio organizacional.

En base los hallazgos del trabajo se redactó la sección de Conclusiones, que detalla los principales lineamientos como síntesis del trabajo y luego se proponen Recomendaciones para lograr el cambio positivo en la empresa.

La parte final detalla las Referencias Bibliográficas empleadas en la elaboración del presente documento y los Anexos con información complementaria, pero útil para la investigación.

CAPÍTULO I: CASO DE ESTUDIO

1.1. Descripción de la empresa

La empresa distribuidora de calzado inició operaciones en el año 1996 en la ciudad de Trujillo, motor económico del rubro calzado en el norte del país. El modelo de negocio tuvo su origen a partir del éxito previo en otras similares al rubro, en donde se encontró una importante oportunidad en la comercialización de insumos de calzado. El primer local fue inaugurado en el distrito de El Porvenir y en el año 2006 se extendieron las operaciones en un segundo local ubicado en el centro del distrito de Trujillo. Luego en el año 2011, debido a la creciente demanda del sector, se empezaron a comercializar modelos exclusivos en el área de calzado según la preferencia del consumidor local; a partir de ello la empresa se consolidó en el mercado y se generó un importante crecimiento durante esa década. Actualmente, se cuenta con un amplio local principal donde se comercializa más de 200 modelos de plantillas de calzado de diversos materiales y proveedores a nivel nacional; asimismo, la empresa se ha convertido en uno de principales proveedores especializados en este tipo de insumo y referente entre los fabricantes de calzado a nivel regional.

1.2. Productos

En la actualidad, la compañía cuenta con un amplio portafolio de plantillas de calzado donde destacan los materiales de caucho, spanso, TR, PVC y EVA. En el presente trabajo se mencionará el término “par” que hace referencia a la unidad de medida de dichos productos (plantillas); por lo tanto, la cantidad de pares es exactamente la misma que la cantidad de productos.

1.3. Visión

La visión está dada por: “Ser una empresa líder y reconocida en el rubro de calzado por su variedad y alta calidad de productos para satisfacer las necesidades de mercado nacional”. A partir de ello, las operaciones se orientan para ser líderes de la industria del calzado a nivel nacional, a través de la comercialización de productos que superen las expectativas del consumidor.

1.4. Misión

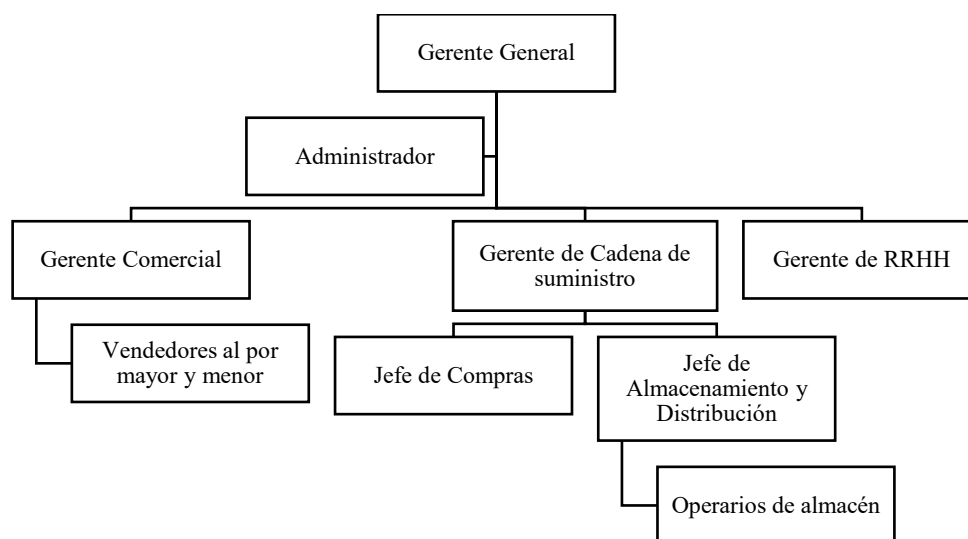
La misión es enunciada de la siguiente manera: “Alcanzar el liderazgo en el mercado que participamos a través de la comercialización de productos de calzado de alta calidad, esto complementado con sentido de servicio hacia nuestro mercado nacional y comprometido al desarrollo sostenible de una industria competitiva. En este sentido, los procesos y acciones se desarrollan en un entorno que motive la creatividad y productividad, ofreciendo un espacio que acerque a la comunidad con las últimas tendencias del sector calzado”.

1.5. Estructural Organizacional

En la Figura 1, se presenta el organigrama con el gerente general como líder, dado que posee a su cargo la Gerencia Comercial, Gerencia de Cadena de suministro y Gerencia de Recursos Humanos, así como un administrador que a su vez supervisa al área contable (tercerizada). El presente trabajo se enfocará en las áreas de Comercial, Cadena de suministro y Administración.

Figura 1

Organigrama de la empresa



Nota. Información proporcionada por la empresa

1.6. Estrategia de negocio

De acuerdo con Porter (1985) precisa que existen tres posibles estrategias genéricas de una empresa: liderazgo en costos, diferenciación y enfoque. En el presente caso de estudio se logra

identificar una estrategia genérica competitiva de diferenciación, dado que se brindan productos de alta calidad dentro del rubro de calzado, cuyo enfoque va dirigido hacia un segmento de mercado específico, centrándose en personas naturales o jurídicas ubicadas en la ciudad de Trujillo y que buscan productos exclusivos y variados de calzado masculino. Este enfoque le permite atender de manera más efectiva las necesidades particulares del segmento, optimizando su portafolio de productos para alinearse con las preferencias del consumidor local y las tendencias del mercado.

1.7. Análisis externo

En esta sección se desarrolla el análisis externo que corresponde al sector calzado, cuyas variables a examinar permiten comprender el entorno que afecta a las operaciones y puede generar impacto en la productividad de la empresa. Para ello se tomó en cuenta el análisis PESTEL (macroentorno o examinación global del panorama) y el análisis de las 5 fuerzas de Porter (microentorno o entorno específico), lo cual se detalla a continuación.

1.7.1. Análisis del Macroentorno: PESTEL

El análisis evalúa seis aspectos que afectan el entorno global en donde se desarrollan las operaciones de la empresa tanto a nivel político, económico, social, tecnológico, ecológico y legal. La Tabla 1 resume todos estos factores para posteriormente identificar sus oportunidades y amenazas.

Tabla 1

Análisis PESTEL

Política	Economía	Social	Tecnología	Ecología	Legal
Inestabilidad política TLC con China generó exportaciones de \$ 102,542 millones de dólares	Baja Inflación (3.8% en 2023) Fluctuación de tipo de cambio	Crecimiento de exportaciones de calzado en 9.1%, lo cual se basa en una mayor demanda	ERP y otros sistemas de gestión Innovación en productos	Cambio climático Reducción de la biodiversidad del 30% de bosques	Propiedad intelectual Constitución política

Nota. Elaboración propia

- De acuerdo con la Defensoría del Pueblo (2023) entre los factores políticos se encuentran la inestabilidad política que atraviesa el país en los últimos años y ello puede identificar

una amenaza de inestabilidad empresarial y, en consecuencia, reducción de inversión en nuevos proyectos. Para Indecopi (2023a) la burocracia es una amenaza de retraso por demoras gubernamentales o municipales, por lo que se requiere innovar en la gestión. Finalmente, para el MINCETUR (2023) el TLC con China permite avizorar una oportunidad comercial de exportación e importación de productos y materias primas a un menor costo, lo cual generó exportaciones de \$ 102,542 millones de dólares; sin embargo, también representa una amenaza ante un probable incremento de competidores con una fuerte estrategia de liderazgo en costos.

- La información del BRCP (2023) sobre los factores económicos refieren baja inflación de 3.8%, fluctuación del tipo de cambio y el alza del precio del combustible, lo cual representa una amenaza para la compra de insumos y gestión de costos. Sin embargo, la fluctuación de tipo de cambio puede generar una oportunidad de reducción de costos, lo cual depende de la periodicidad para el momento adecuado de compra.
- Las estadísticas de CIEN ADEX (2023) señalan que los consumidores, particularmente los millennials, reflejan una mayor demanda de productos personalizados, de marcas y tiendas boutique. Asimismo, se evidenció un incremento de las exportaciones del 9.1% lo que se debe a la creciente demanda de calzado a la moda, moderno y cómodo en todos los grupos de edad es un factor clave que impulsa la industria mundial del calzado.
- En los factores tecnológicos, para Ambrosio et al. (2022) el desarrollo de sistemas ERP y sistemas de gestión como tecnologías de información generan una oportunidad de optimización de la gestión empresarial para la reducción de obsolescencia de mercancías y rotación de inventarios. Por otro lado, en el sector calzado se requiere innovación de productos debido a la rápida transformación tecnológica experimentada por los consumidores.
- De acuerdo con la información publicada por el CEPLAN (2023) una de las problemáticas más resaltantes de los últimos años son los efectos del cambio climático y su impacto que perjudica a la población. Además, según el Ministerio del Ambiente (2023) se observó una reducción de la biodiversidad del 30% de bosques.

- Por último, los factores legales como la propiedad intelectual según Indecopi (2023b) simbolizan una oportunidad para hacer respetar las creaciones e invenciones dentro del marco de la ley. Por su parte, la constitución política brinda oportunidades de derecho y estabilidad del régimen económico que favorecen a distintos rubros empresariales.

En síntesis, el sector del calzado en Perú enfrenta un entorno complejo con amenazas y oportunidades. La inestabilidad política, la burocracia y el TLC con China generan riesgos para las empresas. La inflación, la fluctuación cambiaria y el alza del combustible afectan los costos. Sin embargo, el aumento de la demanda de productos personalizados y modernos, sumado a la demanda insatisfecha en el mercado masculino ofrecen un gran potencial de crecimiento. La adopción de tecnologías como ERP, sistemas de gestión o aplicaciones puede optimizar las operaciones y reducir costos. El contexto ambiental plantea desafíos por el cambio climático y las regulaciones ambientales que pueden afectar la demanda y los costos de producción. No obstante, la protección de la propiedad intelectual y la estabilidad del marco legal brindan un entorno propicio para la inversión y el desarrollo empresarial. En este sentido, se debe adoptar una estrategia empresarial flexible y proactiva para aprovechar las oportunidades y mitigar los riesgos del entorno macroeconómico.

1.7.2. Análisis del Microentorno: 5 fuerzas de Porter

El análisis evalúa cinco elementos claves que determinan el nivel de competencia de la empresa en el sector industrial de calzado. En la Figura 2, se establece el nivel en el que se encuentra cada elemento que afecta el microambiente, de acuerdo con entrevistas realizadas al gerente general de la compañía y fuentes secundarias.

Figura 2

Análisis de las 5 fuerzas de Porter



Nota. Adaptado según el enfoque de Porter (1985) con la información de la empresa

- Poder de negociación de los clientes: Bajo
 - Hay muchos compradores en el sector: Existe una base amplia de consumidores de insumos de calzado, más de 500 empresas dedicadas a la producción en la región, por lo que su poder de negociación es limitado (Cámara de Comercio de La Libertad, 2024).
 - Los compradores deben asumir costos considerables por cambiar de proveedor: Parte del diseño del producto final está basado en el modelo de plantilla de calzado, por lo que modificar esta materia prima supone un cambio significativo a todo el proceso de producción del cliente, generando costos no previstos.
- Poder de negociación de los proveedores: Alto
 - Proveedores del sector ofrecen productos que son diferenciados: Existen proveedores cuyos productos presentan especificaciones únicas que los hacen irremplazables ante otras opciones de la competencia, principalmente: materiales (caucho, spanso, TR, PVC, EVA), composición o fórmula, diseño y accesorios (cerco, taco). Adicionalmente, la oferta limitada de materias primas especializadas o diseños exclusivos otorga a estos actores un considerable poder de negociación a pesar de sus limitaciones de capacidad productiva.
- Amenaza de productos sustitutos: Alto
 - Ofrece un atractivo trade-off de precio y desempeño respecto del producto del sector: Los consumidores tienen distintas alternativas que ofrecen un buen equilibrio entre el

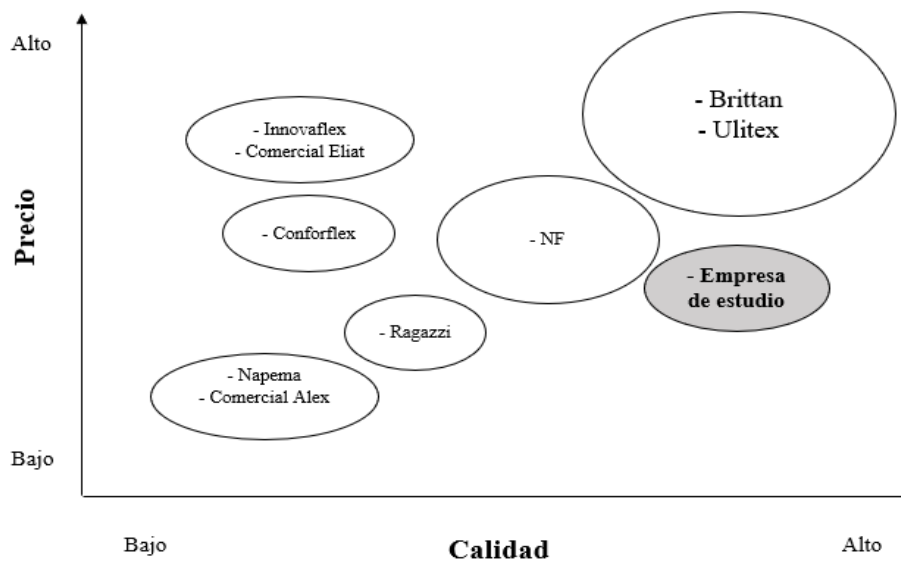
precio y desempeño, por ejemplo: distribuidoras de insumos y plantillas de origen chino, así como fabricantes nacionales de plantillas a bajo costo. Adicionalmente, existe variedad de réplicas que podrían reemplazar a un producto con diseño original.

- Amenaza de nuevos entrantes: Medio
 - Beneficios de escala por el lado de la demanda: Existe mayor disposición del comprador para pagar por productos de empresas reconocidas y con experiencia en el sector calzado que uno recién llegado.
 - Requisitos de capital: Alta inversión para los primeros años de operación, acumulación de inventarios y posible requerimiento de crédito al comprador.
 - Ventaja de los actores establecidos: Existe acceso preferencial a mejores fuentes de materias primas, mejores descuentos y mejor ubicación estratégica para aquellos que tienen años en el sector calzado.
 - Políticas gubernamentales no restrictivas: El fortalecimiento del TLC con China y la política de apertura comercial a inversiones extranjeras por parte del gobierno, podría promover la entrada de nuevos competidores con estrategia basada en liderazgo en costos a este sector.

- Rivalidad entre competidores existentes: Alto
 - Los competidores son varios: Existe una cantidad considerable de participantes en el sector calzado, por lo que genera una intensa competencia en precios, calidad e innovación.
 - Las barreras de salida son altas: Los competidores manejan productos altamente específicos que resulta complicado traspasar estos a otro negocio, por lo que se mantienen en el sector aun cuando podrían estar generando retornos negativos.
 - Adicionalmente, se desglosa un mapa de grupos estratégicos donde se realiza un análisis dinámico de la industria. En la figura 3 se muestran los diez principales competidores del mercado local de plantillas de calzado y la estrategia que emplean respecto al precio y calidad.

Figura 3

Mapa de grupos estratégicos



Nota. Elaboración propia

- A partir de este mapa, se pueden identificar que son pocos los grupos estratégicos dirigidos hacia una estrategia de alta calidad, mientras que los grupos más pequeños se enfocan en atender un mercado que no exige mucha calidad, pero sí variedad de precios. Este análisis proporciona una visión más clara de la dinámica competitiva y permite tomar decisiones informadas sobre cómo diferenciarse o posicionarse estratégicamente.

Se concluye que el sector del calzado se encuentra en un entorno altamente competitivo, caracterizado por una fuerte presión de los sustitutos y una rivalidad intensa entre los competidores existentes. Adicionalmente, los proveedores ejercen un alto poder de negociación debido a la diferenciación de sus productos. Por otro lado, el poder de negociación de los clientes es bajo debido a la amplia base de consumidores y costos asumidos por cambiar de proveedor. Si bien la amenaza de nuevos entrantes se ve potenciada por políticas gubernamentales no restrictivas, está limitada por las barreras de entrada como beneficios de escala y actores establecidos, así como requisitos de capital.

1.8. Análisis interno (FODA)

El análisis FODA es una herramienta esencial, dado que permite a la empresa del sector calzado obtener una visión clara de su situación actual, identificando sus fortalezas y debilidades internas obtenidas en una autoevaluación, así como las oportunidades y amenazas externas

obtenidas en el análisis del macroentorno (PESTEL) y microentorno (5 fuerzas de Porter). Al conocer estos factores, la empresa puede tomar decisiones estratégicas acertadas, como aprovechar nuevas tendencias del mercado, mejorar sus procesos internos, minimizar riesgos y fortalecer su posición competitiva.

1.8.1. Fortalezas

- **Experiencia en el mercado:** La empresa cuenta con más de 25 años en el sector, por lo que se ha posicionado como un especialista en plantillas de calzado y proveedor de confianza para sus clientes.
- **Atención personalizada:** El cliente experimenta una atención adecuada desde su ingreso a las instalaciones o durante las visitas comerciales. Este servicio se respalda con un Net Promoter Score (NPS) transaccional de 75, cuyo resultado se encuentra en el Anexo X, que evidencia un alto nivel de satisfacción y recomendación por parte de los usuarios.
- **Alta calidad de productos:** Las plantillas comercializadas son adquiridas de proveedores reconocidos a nivel nacional que garantizan durabilidad y funcionalidad. Este atributo se sustenta con un índice de rechazo (devolución) de productos inferior al 1%, según indicadores de postventa.
- **Especialistas en plantillas:** A diferencia de otros comercios, la empresa se especializa únicamente en la venta de plantillas de calzado.
- **Exclusividad de diseños:** Los modelos de plantillas no se encuentran disponibles en otros comercios hasta después de un tiempo acordado.
- **Estabilidad financiera:** La empresa cuenta con el respaldo de las principales entidades financieras, lo cual le permite mantener una liquidez adecuada y una estructura de costos eficiente. Se destaca un ratio de solvencia de 2.53 y un ratio de liquidez de 3.42, donde se evidencia que el activo siempre es mayor que el pasivo y que la empresa puede hacer frente a futuras obligaciones o inversiones.

1.8.2. Oportunidades

- **Mercados nuevos no explotados:** El mercado total de insumos de calzado en la región La Libertad abarca aproximadamente 2,500 fabricantes, distribuidos entre los segmentos masculino, femenino e infantil (PromPerú, 2019). Actualmente, la empresa atiende solo al segmento masculino, representando el 36% del mercado

total (900 fabricantes)., por lo tanto, los mercados no explotados incluyen los segmentos femeninos (1.250 fabricantes e infantil (350 fabricantes). En conjunto, los mercados no abordados constituyen el 64% del mercado total, lo que evidencia una importante oportunidad de expansión para diversificar la oferta, aumentar la cobertura y fortalecer la posición competitiva de la empresa (Cámara de Comercio de La Libertad, 2024).

- Acceso a nuevas tecnologías en la gestión de almacenes: el mercado actual exige el uso de tecnologías de la información y desarrollo de software que permita impulsar eficientemente el negocio.
- Acceso a tendencias globales para desarrollo de nuevos productos: en la actualidad la información del comportamiento y preferencias del consumidor se encuentra al alcance, permitiendo innovación en productos.
- Protección de propiedad intelectual: las creaciones e invenciones que se encuentran registradas en Indecopi son respetadas dentro del marco de la ley.

1.8.3. Debilidades

- Limitado sistema de gestión y análisis de datos: Se cuenta con un sistema manual sobre la información de los movimientos de mercadería que no es completamente fiable debido a errores en el registro, además de no contar con disposición a tiempo real de la información. Se estima un 6% de errores en el registro sobre el total de transacciones, lo que representa un promedio de 68 errores mensuales en el registro de movimientos de mercadería. La falta de acceso a información también afecta la capacidad de toma de decisiones estratégicas, limitando la eficiencia y la competitividad.
- Exceso de compra de productos e incumplimiento de plan de ventas: la planificación o pronóstico de demanda no es el adecuado, generando exceso de compra de productos en 11%; así también no se llega a cumplir el objetivo de ventas esperado en 13%, intensificando aún más una inadecuada gestión de inventario.
- Bajo nivel de comunicación entre áreas: La compañía no invierte en la optimización del clima laboral y ni en el desarrollo personal de los colaboradores.
- Escaso programa de capacitación al personal: Solo se realiza capacitación en la fase de reclutamiento de personal o dos al año como máximo, en tanto que no existen programas de actualización y gestión del conocimiento.

- Ausencia de cultura de transformación digital: El administrador del negocio se muestra resistente a los cambios y prefiere mantenerse en su zona de confort.
- Deficiente programa de control sobre productos almacenados: No existe correcto control ni manejo de indicadores clave sobre el almacén. Bajo nivel de cumplimiento de inspecciones visuales y controles semanales de inventario (58%).

1.8.4. Amenazas

- Rápida transformación tecnológica: representado principalmente por la creación constante de nuevos productos por temporada en el sector calzado, cuyo aumento fue de 46% en el último año, generando un corto ciclo de vida del producto.
- Limitada capacidad productiva de proveedores: debido a las fluctuaciones de mercado, alza de precios, inestabilidad política y cambio climático, en tanto que la empresa sufre constantemente por el incumplimiento del tiempo de entrega de productos por parte de los proveedores en 28% y que no pueden ser reemplazados al ser productos diferenciados.
- Reducción de la tasa de rotación de productos: el crecimiento de nuevos productos de temporada, sumado a la limitada capacidad productiva de proveedores y otros factores generan que la tasa de rotación muestre un comportamiento decreciente año tras año, donde el último año experimentó una caída del 6%.
- Precios desleales de la competencia: debido al deficiente control del mercado como factor legal, muchas veces la competencia promociona sus productos con precios por debajo del promedio del mercado, ocasionando una mayor rivalidad por la demanda.
- Productos sustitutos debido a la estrategia comercial de TLC con China: en los últimos años se han introducido nuevos productos de origen chino que, debido a su bajo costo, han generado una reducción de la participación de proveedores locales en el mercado.

1.8.5. Matriz FODA cruzada

Esta matriz es una herramienta donde se cruzan las fortalezas y debilidades con las oportunidades y amenazas para obtener estrategias FO (ofensivas), DO (adaptativas), FA (reactivas) y DA (defensivas).

Tabla 2*Matriz FODA cruzada*

	<u>Fortalezas</u> F1: Experiencia en el mercado F2: Atención personalizada F3: Alta calidad de productos F4: Especialista en plantillas F5: Exclusividad de diseños F6: Estabilidad financiera	<u>Debilidades</u> D1: Limitado sistema de gestión y análisis de datos D2: Exceso de compra de productos e incumplimiento de plan de ventas D3: Bajo nivel de comunicación entre áreas D4: Escaso programa de capacitación al personal D5: Ausencia de cultura de transformación digital D6: Deficiente programa de control sobre productos almacenados
<u>Oportunidades</u> O1: Mercados nuevos no explotados O2: Acceso a nuevas tecnologías en la gestión de almacenes O3: Acceso a tendencias globales para desarrollo de nuevos productos O4: Protección de propiedad intelectual	<u>Estrategias FO (ofensivas)</u> F1,O1: Utilizar la experiencia en el mercado para entrar a nuevos mercados no explotados F5,O4: Emplear los diseños propios y exclusivos para registro como propiedad intelectual F6,O2: Aprovechar la estabilidad financiera de la empresa para invertir en nuevas tecnologías en la gestión de almacenes	<u>Estrategias DO (adaptativas)</u> D1,O2: Acceder a nuevas tecnologías para optimizar el sistema de gestión y análisis de datos de la empresa D2,O2: Minimizar exceso de compra de productos e incumplimiento de plan de ventas mediante inversión en nuevas tecnologías D5,O3: Explorar nuevas tendencias globales para desarrollar una cultura de transformación digital D6, O2: Incentivar el uso de nuevas tecnologías para mejorar el control sobre productos almacenados
<u>Amenazas</u> A1: Rápida transformación tecnológica A2: Limitada capacidad productiva de proveedores A3: Reducción de la tasa de rotación de productos A4: Precios desleales de la competencia A5: Productos sustitutos debido a la estrategia comercial de TLC con China	<u>Estrategias FA (reactivas)</u> F1, A5: Aprovechar la experiencia en el mercado para contrarrestar el posible ingreso de productos sustitutos F3, A5: Resaltar la alta calidad de productos comercializados por la empresa para minimizar impacto de posible ingreso de productos sustitutos F6, A4: Utilizar la estabilidad financiera de la empresa para hacer frente a los precios desleales de la competencia	<u>Estrategias DA (defensivas)</u> D1, A2: Invertir en un sistema de gestión y análisis de datos para predecir demanda y contrarrestar la limitada capacidad productiva de proveedores D5, A1: Incentivar una cultura de transformación digital para hacer frente al rápido crecimiento tecnológico por la creación de nuevos productos

Nota. Elaboración propia

De forma resumida, se concluye que la empresa distribuidora de calzado debe enfocarse, principalmente, en implementar nuevas tecnologías para la gestión de almacenes y análisis de datos. Esto con el objetivo de cumplir con las estrategias más relevantes que se encuentran resaltadas en la Tabla 2.

1.9. Mapa de procesos

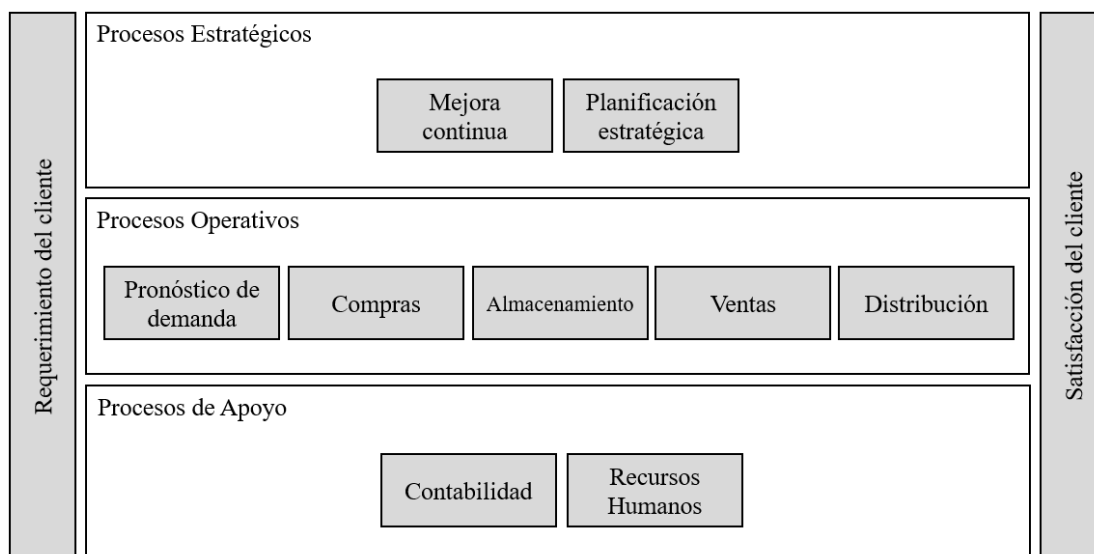
Dentro de un mapa de procesos, los procesos estratégicos, operativos y de apoyo se representan de manera estructurada para mostrar cómo se relacionan entre sí y cómo contribuyen al logro de los objetivos organizacionales.

Por su parte, los procesos estratégicos guían y priorizan las actividades clave de los procesos operativos, asegurando que estén alineados con los objetivos de la organización; mientras que los procesos de apoyo proporcionan recursos, soporte y servicios necesarios para que los procesos operativos y estratégicos funcionen correctamente.

A continuación, en la Figura 3 se detallan los elementos que componen el mapa de procesos que establece la compañía:

Figura 4

Mapa de procesos



Nota. Información proporcionada por la empresa

1.9.1. Procesos Estratégicos

Son aquellos que establecidos por la Gerencia General de la empresa para definir la creación de valor del negocio. Uno de ellos es la mejora continua que implica revisar y optimizar procesos de todas las gerencias para reducir tiempos y lograr accesibilidad de la información. Por otro lado, la planificación estratégica es clave para definir el rumbo de la empresa a largo plazo mediante objetivos y acciones concretas, en un rubro que

cada vez es más competitivo y cambiante.

1.9.2. Procesos Operativos

Son aquellos que forman parte del Core de la empresa y directamente vinculados a los bienes ofrecidos para satisfacer los requerimientos del cliente. El primer proceso es el de pronóstico de demanda que tiene como uno de sus objetivos planificar la compra eficiente de productos. Posteriormente, se realiza el proceso de compras que permite ofrecer productos a nuestros clientes. Luego continúa el almacenamiento de estos productos para proceder con el proceso de ventas a cargo del área Comercial, el cual es clave para la generación de ingresos a la empresa. Finalmente se encuentra el proceso de distribución en caso sea requerido por el cliente.

1.9.3. Procesos de Apoyo

Sirven de soporte a los procesos estratégicos y operativos. Uno de ellos es la contabilidad el cual se encuentra tercerizado y supervisado por el administrador, mientras que recursos humanos es asumido por la Gerencia General.

1.10. Modelo de Negocio

Con el objetivo de definir el modelo de negocio mediante el cual la compañía genera valor, se utilizó la herramienta “Business Model Canvas” creada por Alexander Osterwalder, cuya información fue obtenida mediante entrevistas realizadas a los dueños del negocio. En la Figura 4 se muestran los nueve (9) bloques que componen esta herramienta.

Figura 5

Modelo de negocio

Socios clave	Actividades clave	Propuesta de valor	Relación con el cliente	Segmento de clientes
<ul style="list-style-type: none"> - Fabricantes de plantillas de calzado - Bancos y financieras - Municipalidad - Asociaciones de la industria del calzado 	<ul style="list-style-type: none"> - Pronóstico de demanda - Compras de plantillas - Almacenamiento - Venta de plantillas - Distribución 	Ofrecer variedad de plantillas de calzado de alta calidad, basados en buen diseño, nivel de desempeño y accesibilidad	Asistencia personal: de forma presencial o mediante llamada telefónica / mensajería	Segmentado: 1) Personas naturales <ul style="list-style-type: none"> - Mayores de 30 años - Ubicación: Perú - NSE: B-C - Principalmente consumidor masculino - Interés por productos innovadores 2) Empresas o personas jurídicas <ul style="list-style-type: none"> - Ubicación: Perú - Fabricantes de calzado masculino - Interés por productos innovadores
	Recursos clave		Canales	
	<ul style="list-style-type: none"> - Recursos humanos - Recursos financieros - Recursos físicos (tienda propia y stock) 		<ul style="list-style-type: none"> - Tienda propia: donde se realiza la venta, entrega y postventa del producto - Fuerza de venta: el vendedor realiza una visita comercial para ofrecer productos 	
Estructura de costos		Fuente de ingresos		
<ul style="list-style-type: none"> - Costo de mercadería - Costo de personal - Costo de almacenamiento 		Venta de plantillas de calzado al por mayor y menor		

Nota. Desarrollado en base a la experiencia en la empresa según los procesos claves y tomando en cuenta los objetivos de la gerencia.

Respecto al modelo de negocio actual, se podría señalar que contempla dos segmentos de clientes: personas naturales y jurídicas. Asimismo, la propuesta de valor radica en la calidad, diseño, nivel de desempeño y accesibilidad que ofrecen las plantillas de calzado. También se presentan oportunidades significativas de mejora mediante la incorporación de tecnologías que optimicen la gestión operativa y comercial, así como diversificar el portafolio hacia mercados no explotados, como los segmentos femenino e infantil, lo que permitiría generar nuevos ingresos y consolidar la posición competitiva de la empresa.

1.11. Análisis VRIO

El análisis VRIO es una herramienta estratégica utilizada para evaluar los recursos, capacidades y competencias de una empresa, identificando aquellos que pueden ofrecer ventajas competitivas sostenibles. Se presenta gráfica resumida en Anexo 5.

Recursos y Capacidades

- Tienda propia y mercadería
 - Valor (V): Es importante que una empresa cuente con infraestructura propia para desarrollar sus actividades y mercadería que representa la fuente de sus ingresos. Ambos recursos permiten neutralizar la inestabilidad y poder competir en igualdad de condiciones en el mercado.
 - Rareza (R): No es raro, ya que son recursos que están al alcance de la mayoría.
 - Imitabilidad (I): Son recursos relativamente fáciles de imitar.
 - Organización (O): Aun no se cuenta con la capacidad organizacional para aprovechar el potencial de estos recursos.

- Experiencia en el mercado (25 años)
 - Valor (V): La experiencia acumulada le permite entender las necesidades del mercado y anticiparse a las tendencias.
 - Rareza (R): No todas las empresas del sector cuentan con tanta experiencia, lo que la posiciona como un referente.
 - Imitabilidad (I): La experiencia es difícil de imitar, ya que requiere tiempo y adaptación al mercado.
 - Organización (O): La empresa está organizada para aprovechar su experiencia, ya que tiene una estructura clara de relaciones con clientes y proveedores.

- Alta calidad de productos y exclusividad de diseños
 - Valor (V): La alta calidad y la exclusividad de los diseños son recursos valiosos que permiten diferenciación en el mercado.
 - Rareza (R): Los proveedores destacados y la exclusividad de ciertos diseños constituyen una oferta única.
 - Imitabilidad (I): La calidad puede ser replicada, pero la exclusividad de los diseños es más difícil de imitar, ya que depende de acuerdos con proveedores y plazos exclusivos.
 - Organización (O): La empresa está estructurada para gestionar esta exclusividad a través de acuerdos con proveedores clave.

- Atención personalizada al cliente
 - Valor (V): La atención personalizada genera una experiencia positiva para el cliente, favoreciendo la fidelidad.
 - Rareza (R): Aunque la atención personalizada no es exclusiva, se encuentra entre los recursos que la empresa utiliza para diferenciarse de la competencia.
 - Imitabilidad (I): Este recurso es fácil de imitar por otros competidores.
 - Organización (O): La empresa aún se encuentra en proceso de mejora organizacional para brindar una mejor atención al cliente.

Capacidades Dinámicas

- Adaptabilidad a nuevas tendencias del mercado
 - Valor (V): Existe capacidad de la empresa para adaptarse a nuevas demandas de los consumidores, como el cambio en las preferencias de diseño o el incremento de la demanda en ciertos segmentos.
 - Rareza (R): Este tipo de adaptabilidad no es relativamente común dentro del mercado local, por lo que es raro de encontrar.
 - Imitabilidad (I): Esta capacidad es imitable por competidores de mayor tamaño.
 - Organización (O): La empresa aún se encuentra en proceso de mejora organizacional para identificar y reaccionar rápidamente a las tendencias.

Conclusiones del Análisis VRIO

- Ventajas competitivas sostenibles: La experiencia en el mercado, la exclusividad de los diseños y la alta calidad de los productos son fuentes de ventajas competitivas sostenibles, ya que son difíciles de imitar y la empresa está bien organizada para explotarlas.
- Ventajas competitivas temporales: La atención personalizada y la capacidad de adaptabilidad a nuevas tendencias son valiosas, pero pueden ser replicadas por competidores si no se mantienen innovadoras.

CAPÍTULO II: PROBLEMÁTICA

2.1. Alcance del proceso o sistema a intervenir.

El análisis del presente trabajo está enfocado principalmente en los procesos de pronóstico de demanda, proceso de gestión de almacén, proceso de exhibición de productos, proceso de atención al cliente y proceso de registro de tickets manuales; el detalle de cada uno se presenta a continuación.

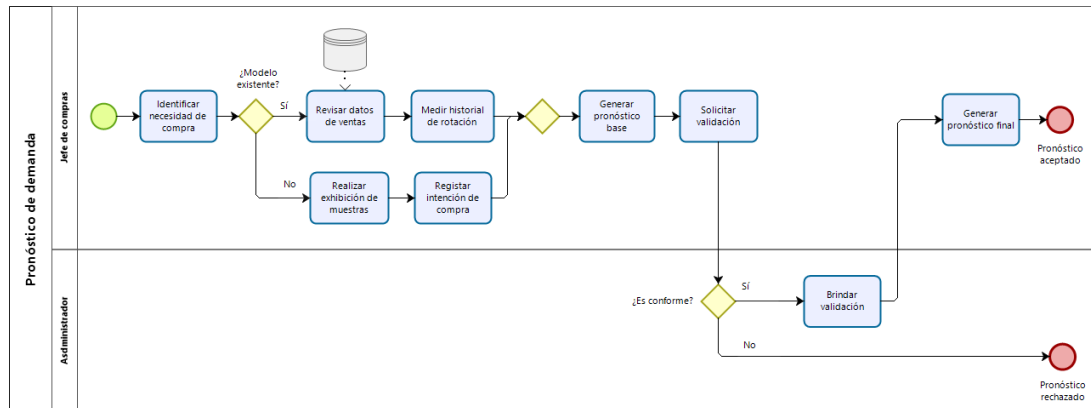
2.1.1. Proceso de pronóstico de demanda (Compras)

El proceso de pronóstico de demanda tiene como objetivo principal estimar el nivel de ventas esperado en un horizonte temporal definido, lo que permite a la empresa anticipar sus necesidades y planificar adecuadamente. Este pronóstico se centra exclusivamente en determinar la demanda esperada de productos terminados, es decir, plantillas de calzado listas para comercialización y no de insumos directos o indirectos necesarios para la fabricación, el cual no forma parte de este estudio.

En caso de pronosticar la demanda de un modelo existente, se revisa el historial de rotación de ventas basado en datos históricos. Por otro lado, para un modelo nuevo, se realiza una exhibición de muestras con el propósito de registrar la intención de compra de los clientes. Una vez recopilada y analizada la información, se elabora un pronóstico base, el cual es revisado por el área de Administración. Si dicho pronóstico es aprobado, se genera el pronóstico final, el cual sirve como referencia directa para la generación de órdenes de compra (OC) de productos terminados. En caso contrario, el pronóstico es desestimado. El proceso se ha detallado a través del siguiente flujograma:

Figura 6

Proceso de pronóstico de demanda



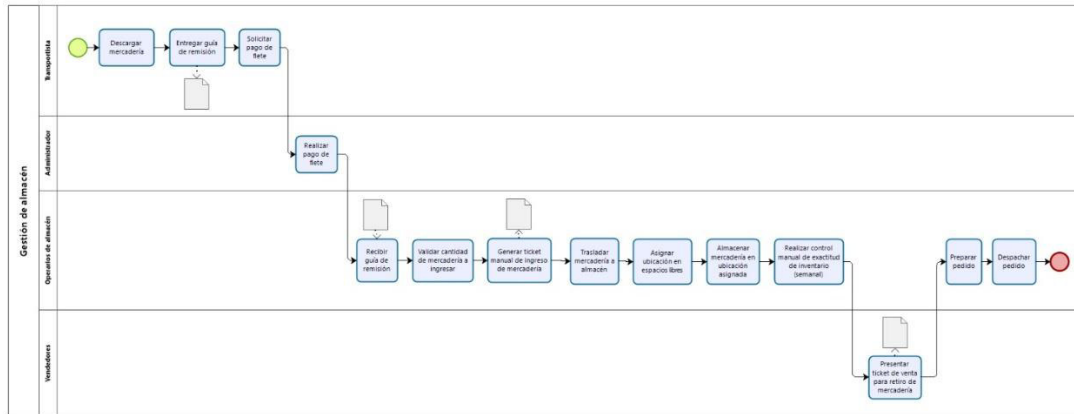
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

2.1.2. Proceso de gestión de almacén (Almacenamiento y Distribución)

Por su parte, el proceso de gestión de almacén posee como objetivo registrar, validar y colocar la mercadería ingresada en almacén, así como realizar controles periódicos hasta el despacho. El proceso inicia con la descarga de mercadería por parte del transportista, quien realiza la entrega de guía de remisión y solicita pago de flete a la administración. Posterior al pago, el área de almacenamiento y distribución recibe la guía de remisión y valida la cantidad y calidad ingresada de los productos, para luego emitir un ticket manual de ingreso de mercadería. Luego, estos productos son trasladados a almacén y se les asigna una ubicación de acuerdo con los espacios que se encuentren libres, donde son colocados. De forma semanal, se realiza un control manual de exactitud de inventario para que, finalmente, los operarios puedan preparar y despachar pedidos previa presentación de ticket de venta por parte del equipo comercial.

Figura 7

Proceso de gestión de almacén



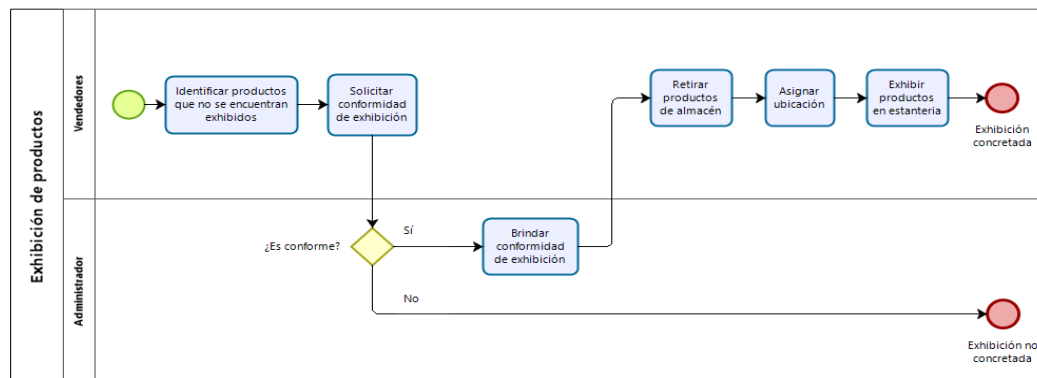
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

2.1.3. Proceso de exhibición de productos (Comercial)

También, se considera que el proceso de exhibición de productos posee como objetivo introducir productos al mercado; para ello, el proceso inicia cuando el área comercial identifica que existen productos que no se encuentran exhibidos en estantería. Luego, se consulta a la administración sobre la viabilidad de la exhibición, de ser positivo, se retiran los productos de almacén para asignarles ubicación de acuerdo con criterios comerciales predefinidos y finalmente estos son exhibidos en estantería. Cabe precisar, con relación a la exhibición de productos, que la decisión es unilateral y está a cargo de la administración, esto impide una adecuada gestión comercial del punto de venta. A continuación, se expone el flujograma actual correspondiente al proceso descrito:

Figura 8

Proceso de exhibición de productos



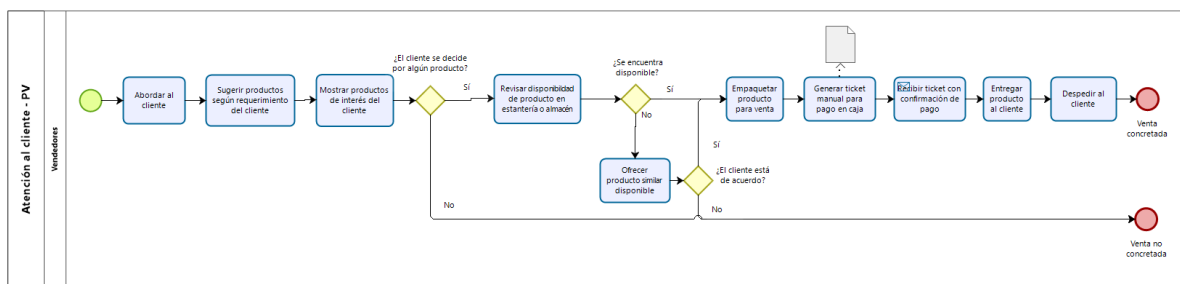
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

2.1.4. Proceso de atención al cliente (Comercial)

El proceso de atención al cliente se basa en ofrecer los productos que dispone la empresa según el requerimiento del cliente, cuyas actividades deben seguir una secuencia para brindar un adecuado nivel de servicio. Existen dos (2) tipos de ventas: aquella que se realiza en el mismo punto de venta y aquella que se realiza mediante una visita comercial. En las siguientes figuras se presentan el detalle de cada tipo de venta.

Figura 9

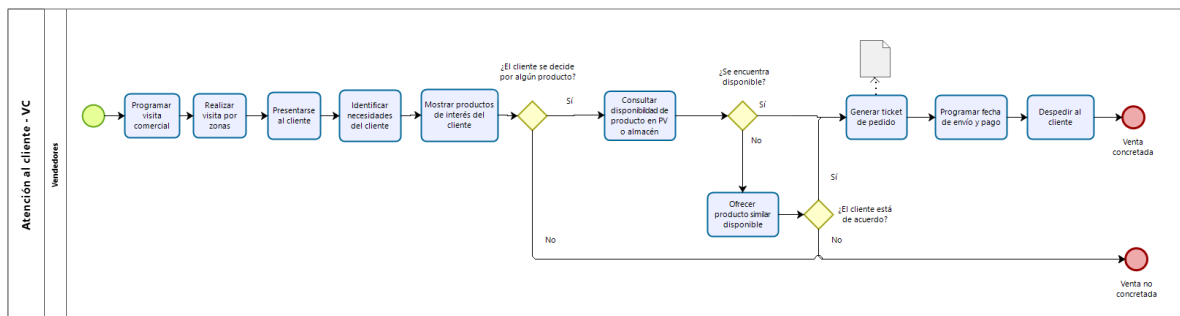
Proceso de atención al cliente – Punto de venta (Comercial)



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

Figura 10

Proceso de atención al cliente – Visita comercial (Comercial)



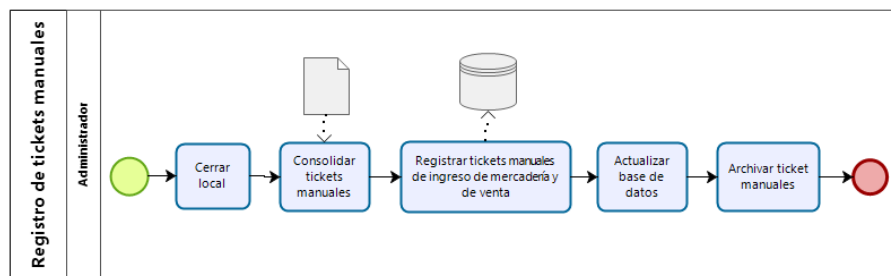
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

2.1.5. Proceso de registro de tickets manuales (Administración)

Sobre el proceso de registro de tickets manuales, se determina que este se realiza de manera interdiaria o inclusive semanal. Tiene inicio al momento del cierre del local y posee como objetivo responder a los requerimientos del cliente sin perjudicar las actividades operativas del día. Se considera necesario registrar los tickets manuales tanto de ingreso de mercadería como de venta, para luego actualizar la base de datos y archivar los tickets físicos.

Figura 11

Proceso de registro de venta, cambio o devolución



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

2.2. Requerimientos críticos de los clientes.

La recolección de los requerimientos críticos fue posible mediante reuniones con gerencia general, vendedores y con el jefe de Almacenamiento y Distribución de la compañía, quienes representan a los clientes internos y se encuentran involucrados en el problema identificado posteriormente. Asimismo, se ha generado una matriz de requerimientos críticos de clientes, descrita en la siguiente tabla:

Tabla 3

Matriz de requerimientos críticos de clientes

	Comentario de usuario	Identificar problema	Requerimiento de usuario
Usuarios – clientes	¿Qué están diciendo?	¿Cuál es la necesidad?	¿Qué es lo que pide?
Gerencia General	“Se experimenta un aumento de descuentos (fijación de precios) y costo de almacenamiento”	Optimizar el margen de venta y reducir costos	Reducir existencias obsoletas para evitar descuentos y mayores costos
Vendedores	“Concretar una venta es más difícil hoy en día”	Optimizar recursos para aumentar ventas	Contar con información a tiempo real de los productos y capacitaciones constantes
Jefe de Almacenamiento y Distribución	“Existe dificultad en gestionar el espacio debido a la acumulación de productos que no se mueven”	Ordenar espacio y optimizar la gestión del almacén	Aumentar rotación de productos

Nota. Información proporcionada por la empresa

2.3. Definición del problema.

En función a las entrevistas con los colaboradores de la empresa distribuidora de calzado, y conforme al análisis realizado a los principales procesos e información histórica de la compañía, se ha determinado que cada vez es más complicado concretar una venta por lo que los productos suelen volverse obsoletos. Al cierre del año 2023, la cantidad de productos obsoletos asciende a 40,500 pares de un total de 148,626 pares de plantillas.

Para Flamarique (2019) los productos obsoletos son aquellas existencias que no se han utilizado en un periodo o lapso definido y se han vuelto antiguas frente a la cantidad de existencias, lo cual puede deberse al desuso, desorganización, descuido, desactualización de inventarios o simple pasar del tiempo, y que debe venderse, descartarse o rotarse, que es conveniente que sean cero o cercanas a él. En complemento con la definición, la empresa distribuidora de calzado determina que estos productos obsoletos corresponden únicamente a aquellos productos finales o terminados que no hayan registrado venta o rotado durante un periodo de tiempo de un (1) año o más.

Teniendo en cuenta la situación anteriormente descrita, se desprende del término de porcentaje de obsolescencia. En este sentido, es importante precisar que según Flamarique (2019), la fórmula para calcular la métrica primaria del porcentaje de productos obsoletos es la siguiente:

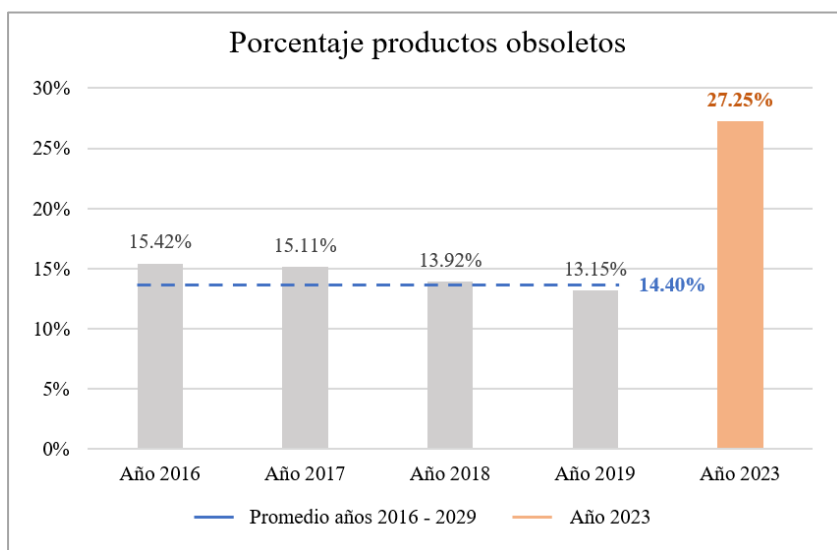
Ecuación 1 Cálculo de porcentaje de los SKU obsoletos

$$\frac{N^{\circ} \text{ de SKU obsoletos}}{\text{Total de SKU en almacén}} \times 100$$

Según información interna de la empresa, no solo resulta preocupante la alta cantidad de productos obsoletos durante el año 2023, sino mayor aún el incremento experimentado sobre el porcentaje de productos obsoletos del año 2023 (27%) en comparación al indicador promedio alcanzado entre los años 2016 y 2019 y requerido por la gerencia (14%), tal como indica la figura 12.

Figura 12

Porcentaje de productos obsoletos 2016 - 2023



Nota. Información proporcionada por la empresa

De esta manera, se determina que el problema central es que el porcentaje de productos obsoletos en la empresa fue del 27% durante el año 2023, mientras que la exigencia de la gerencia fue del 14%, es decir, existe una brecha del 13%. Esta diferencia debe ser reducida a partir del desarrollo de cambios positivos en la gestión con el objetivo de lograr un mejor desempeño en el mercado y contribuir a mejores resultados en la empresa.

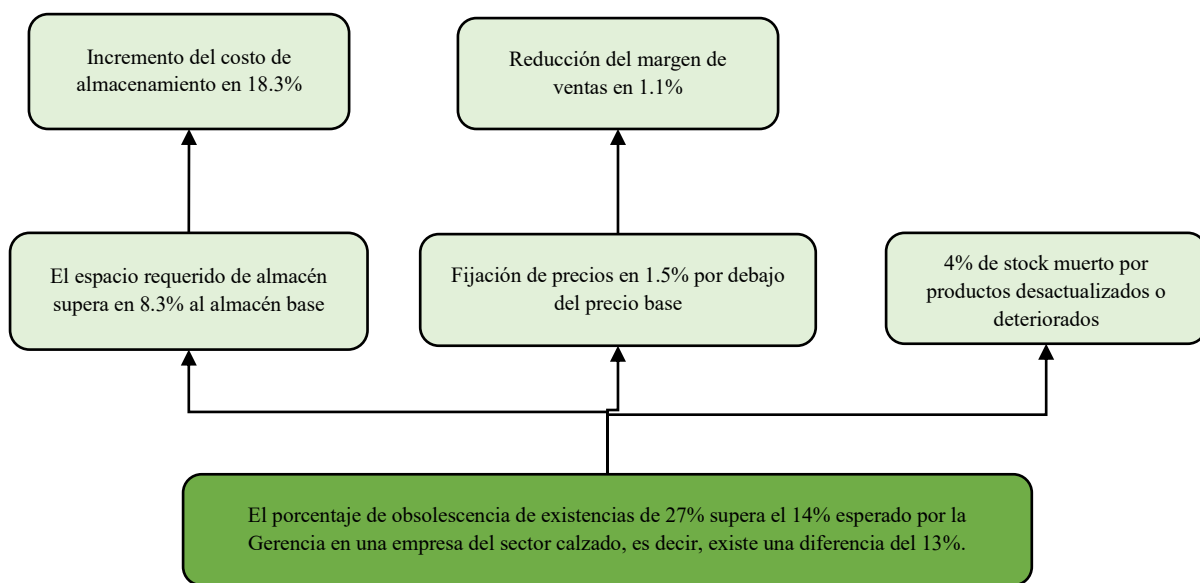
2.4. Árbol de efectos.

El árbol de efectos es una herramienta valiosa para analizar la problemática de la obsolescencia de existencias, ya que permite identificar y organizar de manera visual las consecuencias derivadas de este fenómeno. Al construir el árbol de efectos, se desglosan los diferentes impactos negativos que conlleva la acumulación de inventarios obsoletos en una organización. Algunos de los efectos explorados incluyen el costo de almacenar productos sin rotación, la pérdida de capital y recursos invertidos, la disminución del espacio disponible en los almacenes, el riesgo de daños o deterioro de los productos, la insatisfacción de los clientes por falta de disponibilidad de productos actualizados, y la potencial pérdida de competitividad en el mercado. Al visualizar estos efectos de manera estructurada, las empresas pueden priorizar y abordar de manera efectiva las consecuencias más críticas, lo que facilita la toma de decisiones y la implementación de estrategias para mitigar la obsolescencia de existencias.

Se realiza el análisis de los efectos inmediatos generados por el exceso de existencias obsoletas mediante datos otorgados por la compañía; en primer lugar, se observa que este problema al no resolverse a tiempo incrementa la necesidad de espacio de almacenaje en por lo menos 8.3% respecto al almacén base, aumentando consecuentemente el costo de almacenamiento en 18.3% de la base presupuestada. Por otro lado, el exceso de existencias obsoletas genera que el precio sea reajustado a menos para contrarrestar el aumento de este indicador, provocando una fijación de precios en 1.5% por debajo del precio base, en consecuencia, una reducción del 1.1% en el margen de ventas general. Adicionalmente, este problema genera 4% de stock muerto por productos desactualizados o deteriorados (aquellos que no hayan registrado venta o rotado durante un periodo de tiempo de tres años) y por consiguiente se procede a destinarlo a desecho o donación. En la Figura 11, se representa el árbol de efectos:

Figura 13

Árbol de efectos



Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

Para dar mayor rigor analítico, se incorpora una relación matemática entre el problema identificado y los efectos de nivel 1, y posteriormente entre estos y los efectos de nivel 2. Esto permitirá no solo identificar las consecuencias de manera cualitativa, sino también cuantificarlas para tomar decisiones informadas.

- **Relación matemática entre el problema y los efectos de nivel 1**

El porcentaje de inventarios obsoletos (Pob) impacta directamente en el porcentaje adicional

de almacén (Adalm), el porcentaje de fijación de precios (Fprec), y el porcentaje de stock muerto (Smuerto). Basándonos en análisis de regresión de datos numéricos entre el problema y efectos, se determinan las siguientes fórmulas:

$$\text{Adalm} = 0.7033 \times \text{Pob} - 0.0925$$

$$\text{Fprec} = -0.0891 \times \text{Pob} + 0.0095$$

$$\text{Smuerto} = 0.2208 \times \text{Pob} - 0.0217$$

- **Relación matemática entre los efectos de nivel 1 y los de nivel 2**

Los efectos de nivel 1 y nivel 2, Basándonos en análisis de regresión de datos numéricos, se vinculan de la siguiente manera:

- ✓ Porcentaje adicional de almacén (Adalm) y porcentaje incremento costo almacenamiento (Icalm):

$$\text{Icalm} = 2.2 \times \text{Adalm} - 2.7756^{-17}$$

- ✓ Porcentaje de fijación de precios (Fprec) y porcentaje crecimiento margen ventas (Cmvta)

$$\text{Cmvta} = 7.0764^{-1} \times \text{Fprec} - 2.6232^{-5}$$

2.5. Cuantificación de los efectos a través de indicadores.

La cuantificación de los efectos a través de indicadores es un proceso fundamental en la investigación y evaluación de fenómenos diversos. Los indicadores son variables que representan aspectos específicos de un fenómeno y se utilizan para medir su magnitud o impacto. Al cuantificar los efectos a través de indicadores, se busca asignar valores numéricos a cambios o resultados observados, permitiendo así una evaluación objetiva y comparativa. El detalle de los cálculos y resumen de los principales indicadores se presenta a continuación.

Tabla 4

Comparación de indicadores actuales y metas de la empresa

Indicadores de gestión	Inicial	Nivel meta de empresa	Variación
Efecto de espacio	8.3%	0%	-8.3%
Efecto de precios	-1.5%	0%	+1.5%
Efecto de stock muerto	4%	0%	-4%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

El análisis comparativo evidencia que existe una brecha entre los resultados actuales y el nivel

meta o esperado de la empresa. En primer lugar, respecto al efecto de espacio que presenta un nivel inicial de 8.3%; sin embargo, el nivel esperado de la empresa corresponde al 0%, por lo tanto, se requiere una reducción del 8.3% para este indicador. En segundo lugar, el efecto precio alcanza un valor inicial del -1.5% y se desea una meta del 0% según las exigencias de la gerencia, es decir, es necesario un aumento del del 1.5%. Finalmente, el efecto stock muerto actual corresponde al 4% y el indicador que desea la empresa es del 0%.

Los valores meta establecidos en la Tabla 4 son ambiciosos y reflejan un objetivo de excelencia operativa, por lo que su viabilidad depende de implementar mejoras significativas en los procesos y herramientas actuales. La reducción del crecimiento del espacio al 0% es viable, ya que este indicador se alcanzó entre 2016 y 2019. Por otro lado, si bien eliminar por completo los descuentos en los precios base podría ser un desafío, es viable si se reduce considerablemente el stock muerto y los productos obsoletos, ya que los descuentos solo se aplican a algunos de estos. Por último, alcanzar un 0% de stock muerto también es viable, dado que este indicador se acercó a cero en el año 2016. A fin de profundizar en la evolución de cada indicador se presenta la siguiente información.

2.5.1. Efecto espacio

- Variable: Espacio requerido de almacén
- Indicador: Efecto de espacio (% crecimiento espacio almacén)
- Objetivo: La gerencia desea un valor cercano al 0% dado que ello determina un adecuado nivel para la planificación de costos de almacenamiento
- Resultado: El nivel actual corresponde al 8.3%, lo cual indica una inadecuada gestión de rotación de productos en almacén.
- Variación: A partir de los resultados se requiere una reducción del 8.3% del indicador

El detalle de la evolución del indicador durante periodos pasados permite profundizar en la problemática y para ello se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5

Evolución de efecto espacio

Periodo	Espacio almacén base (m2)	Espacio almacén adicional (m2)	% Crecimiento espacio almacén
2016	240	0	0.0%

2017	240	0	0.0%
2018	240	0	0.0%
2019	240	0	0.0%
2023	240	20	8.3%
Brecha			8.3%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

En la tabla anterior se muestra la evolución del indicador durante los años previos a pre-pandemia, el cual es el esperado por la empresa; asimismo, se expone el nivel promedio perteneciente al periodo, calculado en 8.3%, el mismo que se coloca muy lejos del 0% deseado y que evidencia que existe un aumento considerable de espacio de almacenamiento de productos. Cabe precisar que esta medición se realiza de forma anual y resulta de la comparación del espacio requerido de almacén entre el año 2023 y periodo pre-pandemia.

Por otro lado, se genera un efecto de segundo nivel debido a que el costo por m² del almacén base (240m²) es de S/10 mensuales, dando un total de S/28,800 anuales; sin embargo, a partir del 2023 se incrementó 20m² cuyo costo por m² adicional es de S/22 mensuales, adicionando S/5,280 más al costo de años anteriores y obteniendo un nuevo total de S/34,080. Esto representa finalmente un incremento de 18.3% de los costos de almacenamiento.

2.5.2. Efecto precio

- Variable: Fijación de precios
- Indicador: Efecto precio (porcentaje de descuento respecto al precio base)
- Objetivo: La gerencia desea un valor cercano a 0% dado que ello determina el nivel perfecto para la planificación y rentabilidad
- Resultado: El nivel actual corresponde al -1.5%, lo cual indica un déficit en el nivel de cumplimiento debido a una inadecuada gestión de descuentos.
- Variación: A partir de los resultados se requiere un incremento del 1.5% del indicador

El detalle del indicador actual y esperado permite profundizar en la problemática y para ello se presenta la siguiente tabla:

Tabla 6*Evolución del efecto precios*

Periodo	Precio base (S/)	Precio c/dcto (S/)	Dcto (S/)	% Dcto
Meta	S/ 1,811,968	S/ 1,811,968	S/ 0	0.0%
Actual	S/ 1,811,968	S/ 1,784,469	-S/ 27,499	-1.5%
Brecha	S/ 0	-S/ 27,499	-S/ 27,499	-1.5%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

En la tabla anterior se muestra el resultado actual y el meta del indicador de efecto precio, donde se obtuvo un nivel promedio de -1.5% a raíz de los constantes descuentos para evitar la obsolescencia de productos, muy distante del 0% esperado. Dicho de otra manera, el nivel promedio del efecto precio durante esta etapa se encuentra lejano de la cifra esperada; asimismo, el indicador de experimentó una tendencia decreciente, lo que se traduce en menos ingresos y menor rentabilidad. Cabe precisar que esta medición se realiza de forma anual y resulta de la comparación del precio base de productos seleccionados con baja rotación y su precio final aplicado el descuento.

Por otro lado, se genera un efecto de segundo nivel sobre el margen de ventas dado que el monto de venta anual con el precio base asciende a S/ 1,811,968 y el costo de venta a S/ 1,261,419 dando un indicador del 30.4%; mientras que el monto de venta anual con el descuento otorgado asciende a S/ 1,784,469, dando un indicador del 29.3% toda vez que el costo se mantiene. Por lo tanto, la reducción final del margen de ventas es del 1.1%.

2.5.3. Efecto stock muerto

- Variable: Stock muerto por productos desactualizados o deteriorados
- Indicador: Efecto stock muerto (% stock muerto respecto al total de inventario)
- Objetivo: La gerencia desea un valor cercano al 0% dado que ello determina el nivel perfecto para la planificación y bajas pérdidas económicas
- Resultado: El nivel actual corresponde al 4.0%, lo cual indica un déficit en el nivel debido a un deficiente cálculo del stock adecuado
- Variación: A partir de los resultados se requiere un incremento del 4.0% del indicador

El detalle de la evolución del indicador durante periodos pasados permite profundizar en la

problemática y para ello se presenta la siguiente tabla:

Tabla 7

Evolución de efecto stock muerto

Periodo	Stock muerto (pares)	Total (pares)	% Stock muerto
Meta	0	148,626	0.0%
Actual	5,920	148,626	4.0%
Brecha			4.0%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

En la tabla anterior se muestra el resultado actual y el meta del indicador de efecto stock muerto; asimismo, se expone el nivel promedio perteneciente al periodo, calculado en 4%, el mismo que se coloca muy lejos del 0% deseado. Cabe precisar que esta medición se realiza de forma anual y resulta de la comparación de la cantidad de stock muerto en pares y la cantidad total de inventario al cierre del año.

CAPÍTULO III: MARCO TEÓRICO

La presente sección se desarrolló el marco teórico de la metodología DMAIC que fue utilizada como un marco estructurado para abordar la reducción de la obsolescencia de existencias, asegurando una mejora continua en la gestión de inventarios. En este sentido, se detallan los pasos seguidos dada la fundamentación.

- ✓ En la fase Definir, se identificó el problema central: un porcentaje de obsolescencia del 27%, superando el nivel esperado de 14%. Aquí se establecieron los objetivos del proyecto y las métricas clave, como el porcentaje de obsolescencia.
- ✓ En la fase Medir, se analizaron los datos históricos de inventarios y rotación de productos para evaluar el nivel actual de desempeño. Esto permitió identificar desperdicios y establecer líneas base confiables para los indicadores.
- ✓ Durante la fase Analizar, se identificaron las causas raíz del problema utilizando herramientas para revelar factores como un pronóstico de demanda deficiente, falta de tecnología en la gestión de almacenes y procesos manuales ineficientes.
- ✓ En la fase Mejorar, se implementaron soluciones específicas, como la integración de un sistema de gestión, redefinición del pronóstico de demanda y capacitaciones al personal.
- ✓ Finalmente, en la fase Controlar, se establecieron controles y monitoreo continuo para garantizar la sostenibilidad de las mejoras, logrando una reducción gradual de la obsolescencia de existencias y optimizando la gestión de inventarios.

En este sentido, es importante mencionar el detalle teórico de los fundamentos anteriores y detallar cómo puede emplearse para reducir la obsolescencia de existencias.

3.1. Metodología DMAIC.

3.1.1. Justificación del empleo de la metodología DMAIC en la gestión de existencias

La metodología DMAIC es especialmente adecuada para abordar la reducción de existencias obsoletas debido a su enfoque analítico y basado en datos, lo que permite identificar de manera precisa las causas que generan este problema (Gibson, 2018). Al contar con un marco estructurado para la mejora de procesos, permite una evaluación detallada de la situación actual

de los inventarios, lo que facilita la detección de patrones de ineficiencia relacionados con la rotación y la gestión de productos (Arafeh et al., 2018). A través de un análisis exhaustivo de los procesos internos, DMAIC contribuye a optimizar la relación entre la oferta y la demanda, evitando la acumulación de productos que no se venden o que se mantienen en inventario por largos períodos (Fonsca et al., 2021).

La metodología se centra en la recopilación de datos y en un análisis cuantitativo riguroso, lo cual permite tomar decisiones basadas en hechos y evidencias, ayudando a implementar soluciones efectivas para reducir el exceso de existencias obsoletas y mejorar la eficiencia en la gestión de inventarios (Rojas et al., 2018). Además, el enfoque de mejora continua que caracteriza a DMAIC asegura que las acciones correctivas no solo sean efectivas a corto plazo, sino que también sean sostenibles en el tiempo, lo que previene la recurrencia del problema en el futuro. De esta manera, DMAIC no solo aborda los efectos inmediatos de la obsolescencia, sino que también contribuye a la optimización de procesos y a la mejora general de la eficiencia operativa en las organizaciones (Nandakumar et al., 2020).

3.1.2. Definición teórica de la metodología DMAIC

Para el diseño del esquema a seguir en el presente documento, se utilizará el método DMAIC. Según Pucheu (2021) es una herramienta de mejora de procesos que se utiliza para modificar un proceso que ya existe y no está dando el rendimiento que se desea por lo que proporciona a los equipos una hoja de ruta. Para Arafeh et al. (2018) la metodología DMAIC es estructurada, disciplinada y con un enfoque riguroso para la mejora de procesos que consiste en las cinco fases, donde cada fase está ligada lógicamente a la anterior. Los pasos se dividen en Definir (describir el propósito, contexto del proyecto e identificar el problema), Medir (mapear el proceso y cuantificar desperdicios), Analizar (evaluar potenciales causas raíz de los desperdicios), mejorar (identificar acciones para reducir defectos y variaciones) y Controlar (garantizar un rendimiento continuo).

El método DMAIC, según Ahmed (2019), es esencial en la industria debido a su capacidad para mejorar la calidad, eficiencia y rentabilidad de los procesos. Este enfoque sistemático proporciona una estructura clara para abordar problemas y realizar mejoras de manera efectiva. Según Fonseca et al. (2021), la implementación de la metodología DMAIC tiene un impacto significativo en la optimización de las características del proceso, lo que se traduce en mayores

ingresos y ahorro de costos para la organización. Esta mejora se alcanza principalmente mediante la reducción de errores y tiempos de ciclo en los procesos. La evaluación del resultado se basa en el valor del proceso, siendo considerado óptimo si coincide con la meta establecida. Si existe una desviación, se indica que el proceso está fuera de control.

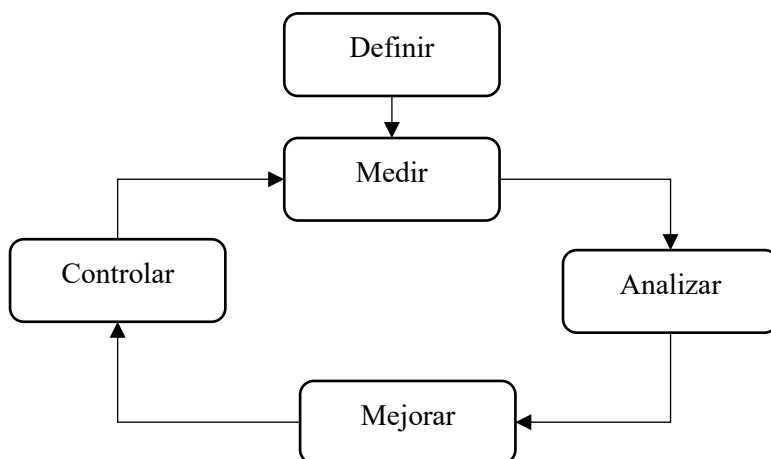
3.1.3. Etapas de la metodología DMAIC en la gestión de existencias.

En Gibson (2018) se profundiza en el análisis de cada etapa del ciclo DMAIC a fin de detallar el paso a paso de la implementación bajo un enfoque sistemático que se orienta a la mejora continua, tal como se indica a continuación:

- Definir: es la primera etapa y se describe el propósito y contexto del proyecto, se identifica al cliente, declarar el problema y la métrica primaria para cuantificar el impacto
- Medir: La segunda etapa del proceso DMAIC y consiste en mapear el proceso en estudio a detalle e identificar sus desperdicios, medir y seleccionar desperdicios;
- Analizar: es la tercera etapa del proceso DMAIC y consistirá en identificar, seleccionar y analizar potenciales causas raíz de los desperdicios
- Mejorar: Es la cuarta etapa del proceso DMAIC y consiste en identificar acciones para reducir defectos y variaciones causadas por las causas raíz e implementar acciones seleccionadas, mientras se evalúa la mejora medible.
- Controlar: Es la quinta y última etapa del proceso DMAIC y tiene como objetivo el poder controlar el proceso para garantizar un rendimiento continuo, asimismo identificar las lecciones aprendidas y los próximos pasos de la implementación.

Figura 14

Ciclo de método DMAIC



Nota. Tomado de Rojas et al. (2018)

Según Rojas et al. (2018) desarrollan el sistema de control de gestión a través de la aplicación del DMAIC, una metodología que busca la mejora continua en el ámbito empresarial. Para ello, es necesario empezar por identificar las áreas por mejorar a través del análisis de las variables críticas. Posteriormente, se utilizarán herramientas de apoyo para brindar un soporte a la aplicación. Finalmente, se debe destacar que su aplicación tiene como objetivo lograr beneficios para la empresa a través de la consecución de ahorros y/o alcanzar un mayor nivel de ventas.

3.1.4. Características de metodología DMAIC en la gestión de existencias

Ramírez et al. (2022) mencionan que la metodología DMAIC que busca alcanzar la calidad total de un producto o servicio. Este concepto de calidad total se conoce como una filosofía empresarial que se sostiene de la motivación y compromiso de todo el personal de la empresa a través de la responsabilidad, respeto por las normas establecidas, compromiso en hacer las cosas bien, continua preocupación en mejorar el producto o servicio, y correcciones inmediatas de los defectos. Estos círculos de calidad se dividen en dos grupos: primario, compuesto por jefes y colaboradores, y secundario, conformado por personal encargado de abordar el estudio y análisis de los problemas. Estos círculos de calidad involucran a todas las personas que forman parte del proceso, quienes se encargan de detectar, analizar y corregir las fallas.

De acuerdo con Escobedo y Socconini (2021) en la fase inicial (definición) de un proyecto DMAIC, resulta importante asegurar que se encuentre alineado a las metas y estrategias establecidas por la organización, estandarizar la identificación de proyectos con el fin de no depender de personas sino de datos, tener en cuenta que la cantidad de proyectos no supere la cantidad de personal con el que se maneja, y elaborar un sistema que permita ubicar las oportunidades de mejora. A su vez, para Smętkowska y Mrugalska (2018) en esta fase es importante identificar la voz del cliente con el objetivo de obtener las características claves de la calidad que satisfagan las expectativas del cliente. La fase de medición consiste en detallar las actividades de un proceso para establecer que aspectos deben ser los que se van a medir, así como mantener un conocimiento sobre las actividades y tareas principales de la compañía, esto significa identificar las actividades de las operaciones de entrada y salida.

Para Fonseca et al. (2021) indican que el DMAIC se centra en un enfoque de mejora continua

que busca erradicar o minimizar los desperdicios ya que estos generan altos costos operativos a cualquier organización. Para ello, se compone por una serie de pasos dirigidos realizar un diagnóstico de la organización y así describir el proceso a detalle, y ubicar los desperdicios, a lo cual se le aplica herramientas estadísticas para identificar las causas que tiene un mayor impacto sobre el problema, a fin de que se propongan mejoras que puedan reducir dicho efecto. Según Hakimi et al. (2019), DMAIC no solo proporciona un marco claro para abordar problemas y oportunidades de mejora, sino que también establece metas específicas y medibles que facilitan la alineación de esfuerzos hacia objetivos concretos.

Además, se fundamenta en el análisis de datos para respaldar decisiones informadas, la recopilación y análisis de datos en las fases de Medir y Analizar permiten identificar las causas fundamentales de los problemas y comprender mejor los procesos, lo que lleva a soluciones más eficaces y sostenibles. Al involucrar a diversas partes interesadas y promover la colaboración. Según Nandakumar et al., (2020), la metodología DMAIC, además de incentivar la colaboración y la labor en equipo, también aprovecha distintas perspectivas y saberes al involucrar a múltiples partes interesadas en cada fase del proceso.

3.1.5. Limitaciones de metodología DMAIC para la gestión de existencias

La metodología DMAIC, ampliamente utilizada en procesos de mejora continua, presenta ciertas limitaciones cuando se aplica a la gestión de existencias, especialmente en sectores dinámicos como el de distribución de calzado. Una de las principales limitaciones radica en su enfoque riguroso y estructurado, que puede resultar lento en situaciones donde se requiere una respuesta rápida. Según Fonseca et al. (2021), DMAIC es eficaz para abordar problemas complejos, pero puede ser menos adecuado en entornos donde la demanda cambia constantemente, como es el caso de inventarios sujetos a tendencias de moda. Otra limitación es su dependencia de datos de calidad y la necesidad de análisis estadístico avanzado. La fase de Medir, por ejemplo, requiere datos históricos precisos y actualizados para establecer líneas base confiables. Sin embargo, en empresas con sistemas de inventarios manuales o con falta de tecnología adecuada, esto puede ser un desafío significativo (Ahmed, 2019).

Además, la implementación de soluciones en la fase Mejorar puede ser costosa y demandar recursos significativos. Según Escobedo y Socconini (2021), las herramientas tecnológicas y la capacitación necesarias para implementar las mejoras identificadas en DMAIC pueden

superar las capacidades financieras de pequeñas empresas. Finalmente, su enfoque en procesos existentes puede limitar su capacidad para adaptarse a innovaciones disruptivas o rediseños radicales, ya que se centra en la optimización en lugar de la transformación (Nandakumar et al., 2020). Por ello, aunque DMAIC es valioso, es fundamental complementarlo con enfoques más ágiles y flexibles en la gestión de existencias.

3.2. Obsolescencia de existencias

La obsolescencia de almacén refiere el inventario, es decir, los equipos y materiales obsoletos o viejos que ya no sirven para ser reutilizados y deben ser desechados. Estos bienes o tipo de inventario, aunque inicialmente adquiridos con la expectativa de ser comercializados, con el tiempo pueden volverse inservibles debido a varios factores como el desgaste, el cambio en las tendencias del mercado, el avance tecnológico, la falta de demanda o el vencimiento de su vida útil (Ramírez, 2017). Al respecto, el autor del presente estudio sostiene que, el manejo ineficiente de este tipo de inventario puede afectar negativamente la rentabilidad de una empresa. Los costos asociados al almacenamiento prolongado y la pérdida de valor de los productos obsoletos pueden reducir los márgenes de beneficio. Por esta razón, una buena gestión de inventarios es fundamental para minimizar la acumulación de stock (Flamarique, 2019), la fórmula para calcular la métrica primaria del porcentaje de productos obsoletos es la siguiente:

Ecuación 2 Cálculo de porcentaje de los SKU obsoletos

$$\frac{N^{\circ} \text{ de SKU obsoletos}}{\text{Total de SKU en almacén}} \times 100$$

De acuerdo con Mas (2023) un aspecto importante para la reducción de existencias obsoletas es la gestión de almacenes en base a actividades y procesos destinados a la organización, control y optimización de las operaciones dentro de un almacén. Esto incluye la recepción, almacenamiento, manejo, protección y distribución de bienes, así como el control de inventarios y la planificación del espacio. El objetivo principal de la gestión de almacenes es garantizar que los productos se manejen de manera eficiente, se almacenen en condiciones óptimas y estén disponibles para su distribución cuando se necesiten, minimizando costos y tiempos de ciclo. Para Perdiguero (2017) una gestión eficaz también implica la implementación de políticas y procedimientos que aseguren la precisión en el control de inventarios, la

reducción de pérdidas por daños o extravíos, y el cumplimiento de los plazos de entrega. En Saldarriaga (2019) se menciona que la gestión de almacenes es fundamental en la cadena de suministro, ya que impacta directamente en la eficiencia operativa, el costo y la satisfacción del cliente. Un almacén bien gestionado asegura que los productos estén disponibles en el momento adecuado y en las cantidades correctas, lo que es crucial para evitar interrupciones en la entrega al cliente. Además, una gestión eficaz ayuda a reducir los costos de almacenamiento y manejo de inventarios, optimizando el uso del espacio y minimizando los tiempos de ciclo de los productos. Según Flamarique (2019) otra importancia radica en la capacidad de la gestión de almacenes para reducir el riesgo de daños, pérdidas o caducidad de los productos, mediante la implementación de controles estrictos y procedimientos estandarizados. Esto es especialmente relevante en industrias con productos perecibles o de alto valor. En resumen, la gestión de almacenes no solo mejora la eficiencia operativa, sino que también contribuye a la rentabilidad y competitividad de la empresa al asegurar que los productos se manejen de manera segura, eficiente y rentable.

CAPÍTULO IV: METODO

4.1. Descripción de los pasos a desarrollar para ejecutar el trabajo.

Para desarrollar el presente trabajo, se empleó un enfoque metodológico estructurado en la metodología DMAIC, lo cual debe conectarse estrechamente con el marco teórico del trabajo, integrando conceptos clave y herramientas presentadas previamente. La idea es que cada etapa de DMAIC (Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar) sea respaldada teóricamente por las metodologías y herramientas de gestión descritas, mostrando cómo se traducen en la práctica.

Etapa de Definir debe fundamentarse en la gestión que permita identificar el problema de la obsolescencia de inventarios de manera sistemática. Aquí, herramientas como el análisis de la voz del cliente permiten comprender las expectativas de los stakeholders internos y externos. Asimismo, el diagrama de Pareto puede justificar que los productos con mayor contribución a la obsolescencia sean priorizados en las acciones correctivas.

Etapa de Medir, las bases teóricas del marco teórico se materializan a través de herramientas específicas. Por ejemplo, el mapeo de procesos, descrito en la teoría de BPM, se utiliza para identificar cuellos de botella o actividades que contribuyen al exceso de inventarios. Paralelamente, las métricas obtenidas en esta fase (como el porcentaje de SKUs obsoletos, la rotación de inventarios y los costos de almacenamiento) se derivan de las fórmulas y teorías previamente descritas. Estas métricas son esenciales para establecer líneas base y puntos de referencia.

La etapa de Analizar está directamente vinculada con las herramientas presentadas en el marco teórico, como el diagrama de Ishikawa y el análisis de Pareto, que permiten identificar y priorizar las causas raíz del problema. Por ejemplo, la falta de integración tecnológica puede surgir como una causa principal al analizar el impacto de procesos manuales y errores de planificación.

Etapa Mejorar, los fundamentos teóricos relacionados con la tecnología (ERP y aplicativos móviles) juegan un papel crucial. El marco teórico detalla cómo estas soluciones optimizan la gestión de inventarios, mejoran la precisión en los datos y reducen los tiempos operativos. El

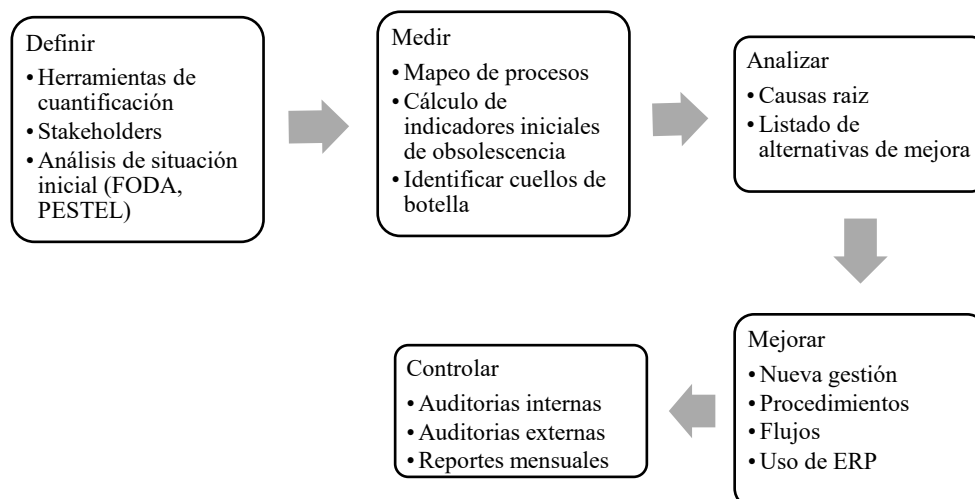
diseño de estas mejoras debe estar alineado con las limitaciones y capacidades organizacionales, como se mencionó en los conceptos teóricos.

Etapa Controlar, se respalda la implementación de auditorías periódicas y sistemas automatizados de reportes. Por ejemplo, los conceptos sobre mejora continua de BPM aseguran que los indicadores clave sean monitoreados a largo plazo, mientras que las herramientas de control estadístico permiten verificar que los resultados se mantengan dentro de los parámetros establecidos.

4.1.1. Desarrollo de la propuesta con metodología DMAIC

En el marco del plan de acción, se elaboró un plan de acción detallado, que incluye cronogramas, responsables, recursos necesarios, y métricas de seguimiento para la implementación de la propuesta de mejora. Asimismo, para el monitoreo y evaluación se establecieron mecanismos para monitorear el progreso de la implementación y evaluar su efectividad mediante indicadores clave de desempeño, como la reducción del volumen de mercadería obsoleta y la mejora en la rotación de inventarios.

Figura 15 Diagrama de bloques de aplicación de metodología DMAIC



Nota. Desarrollo propio

La metodología DMAIC, acrónimo de Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, es una poderosa herramienta de mejora de procesos que se emplea para optimizar sistemas existentes

que no alcanzan los niveles de desempeño deseados. Este enfoque proporciona a los equipos una detallada hoja de ruta para identificar, analizar y corregir deficiencias en los procesos. Su estructura rigurosa y disciplinada asegura una gestión sistemática y efectiva del cambio. Cada una de sus cinco fases, Definir, Medir, Analizar, Mejorar y Controlar, se vincula de forma lógica y secuencial, permitiendo una progresión coherente hacia la mejora continua. Esta metodología proporciona un marco sólido y estructurado para lograr mejoras significativas y sostenibles en cualquier entorno organizacional. En ese sentido, ha considerado las fases de definir, medir, analizar, mejorar y controlar, cada una con diferentes actividades a realizar de manera ordenada a lo largo del periodo de implementación.

4.1.1.1.Etapa Definir:

Considera dos reuniones de gestión para la definición de problemas; luego, se propone cuantificar el impacto del proyecto; seguidamente, durante la semana 3 se plantea realizar la identificación de procesos críticos y la selección de los equipos del trabajo.

Herramientas de cuantificación:

Para evaluar el impacto del proyecto de manera objetiva y precisa, es esencial utilizar herramientas tecnológicas que permitan monitorear en tiempo real los indicadores clave relacionados con la obsolescencia. Un sistema de gestión resulta la opción más adecuada. Este tipo de herramienta permite centralizar y analizar datos relacionados con inventarios, rotación de productos, costos de almacenamiento y obsolescencia, proporcionando información precisa y actualizada. El ERP facilita la comparación de indicadores actuales con los objetivos establecidos, ayudando a cuantificar los resultados del proyecto. Además, se pueden usar herramientas complementarias como hojas de cálculo avanzadas o software de simulación que modelen los efectos de las acciones propuestas. Estas simulaciones podrían proyectar la reducción de la obsolescencia y sus efectos en términos de espacio utilizado, costos ahorrados y aumento en la rotación de productos.

Reuniones de gestión con stakeholders:

Para definir los problemas con mayor precisión y garantizar la alineación de las soluciones con los objetivos de la organización, es fundamental involucrar a los siguientes stakeholders clave:

- Gerente General: Responsable de la estrategia global de la empresa y de la aprobación de cambios en la gestión operativa y tecnológica.
- Jefe de Almacenamiento y Distribución: Posee conocimiento directo sobre las operaciones en el almacén, como la acumulación de productos obsoletos, los tiempos de rotación y el uso del espacio.
- Equipo de Ventas: Representa el contacto directo con los clientes y las tendencias del mercado. Su perspectiva es esencial para entender cómo los productos obsoletos afectan la experiencia del cliente y las ventas.

Justificación de estos stakeholders:

La selección de estos stakeholders se basa en su capacidad para proporcionar información crítica sobre diferentes áreas de la problemática:

- Gerente General: Asegura que las acciones propuestas se alineen con la estrategia global de la empresa, como la mejora en la rentabilidad y la sostenibilidad.
- Jefe de Almacenamiento y Distribución: Aporta datos específicos sobre el impacto de la obsolescencia en las operaciones diarias, como el uso del espacio y los costos.
- Equipo de Ventas: Ayuda a identificar las implicaciones comerciales de la acumulación de productos y las oportunidades para mejorar la experiencia del cliente.

Además, estas reuniones deben estructurarse en dos fases:

- Una reunión inicial para identificar y definir el problema desde diferentes perspectivas.
- Una segunda reunión para validar las soluciones propuestas y garantizar que sean viables y aceptadas por todas las áreas.

Estas reuniones son clave para garantizar que la solución sea integral, alineada con los objetivos estratégicos de la empresa y respaldada por las personas que estarán directamente involucradas en su implementación.

4.1.1.2.Etapa de Medir

Se realiza la identificación de desperdicios, programada para la semana 3 y 4; a su vez, se propone elaborar el mapa de procesos y realizar la medición y selección de desperdicios.

Asimismo, el mapeo de procesos sugiere que este podría incluirse en la etapa de Definir, ya que proporciona una visión general del estado actual del problema desde el inicio. Sin embargo, su inclusión en la etapa de Medir también es válida, pues es en esta fase donde se analiza en detalle el proceso y se identifican desperdicios y cuellos de botella. El enfoque ideal sería realizar un mapeo preliminar en la etapa de Definir y profundizarlo en la fase de Medir:

- Definir: En esta etapa, el mapeo puede utilizarse para documentar el flujo actual de los procesos y contextualizar el problema. Por ejemplo, se podría incluir un mapa general del proceso de inventario, mostrando cómo los productos obsoletos ingresan y permanecen en el almacén.
- Medir: Aquí, el mapeo se detalla y se complementa con datos específicos. Por ejemplo, se podrían incluir métricas como los tiempos de cada etapa, los puntos donde se generan desperdicios y el porcentaje de productos que se convierten en obsoletos.

El enfoque combinado permite obtener una visión inicial en la etapa de Definir y luego usar el mapeo detallado en la etapa de Medir para cuantificar los problemas identificados y establecer una línea base.

4.1.1.3.Etapa Analizar

Se ejecutan las actividades de análisis de causa raíz, identificación de herramientas y listado de alternativas de mejora.

4.1.1.4.Etapa Mejora

Se programa el diseño de la gestión de inventarios, la elaboración de los diagramas de procesos mejorados, la capacitación del personal, la gestión del orden y limpieza y la revisión de la gestión con proveedores.

4.1.1.5.Etapa Controlar

Se desarrolla la gestión con auditorías externas; luego, se elabora un sistema de auditorías internas para un seguimiento ordenado; también, se identifican las oportunidades de mejora y se realiza el análisis de las lecciones aprendidas durante el proceso. La etapa de Controlar debe integrar tanto auditorías (internas y externas) como operativos recurrentes, ya que ambos elementos son esenciales para garantizar que las mejoras sean sostenibles en el tiempo.

✓ **Auditorías internas y externas:**

- Las **auditorías internas** verifican que los nuevos procesos se implementen correctamente y cumplen con los estándares establecidos. Estas auditorías pueden realizarse trimestralmente y ser dirigidas por el jefe de almacén o un auditor interno.
- Las **auditorías externas** proporcionan una perspectiva imparcial sobre el cumplimiento de los procesos y pueden ser útiles para identificar áreas de mejora adicionales.

✓ **Operativos frecuentes:**

- Estos operativos deben incluir la revisión mensual de indicadores clave, como el porcentaje de SKU obsoletos, la rotación de inventarios y los costos de almacenamiento. Los resultados de estos operativos deben documentarse en reportes que permitan detectar tendencias y ajustar las estrategias en tiempo real.

El reporte mensual incluye:

- Reducción del porcentaje de SKU obsoletos.
- Comparación de costos de almacenamiento antes y después de la implementación del proyecto.
- Identificación de productos con baja rotación.

La combinación de auditorías y operativos frecuentes asegura que los problemas se detecten y corrijan a tiempo, evitando que vuelvan a generarse acumulaciones de productos obsoletos.

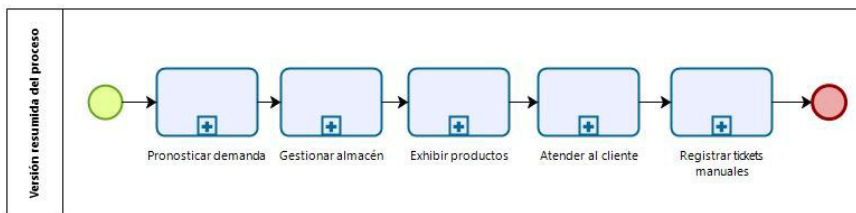
CAPÍTULO V: ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN ACTUAL

5.1. Descripción resumida del proceso.

En este apartado, se presenta un resumen del proceso general que abarca el alcance de la intervención, destacando los subprocesos clave que han sido identificados. Entre estos se encuentran el pronóstico de la demanda, que corresponde al área de Compras; la gestión de almacén, realizado por el área de almacenamiento y distribución; la exhibición de productos y la atención al cliente, ambos procesos pertenecientes al área Comercial; y finalmente, el registro de tickets manuales, a cargo del área de administración. Todos estos procesos involucran a las diferentes áreas de la empresa, y se presentan de manera resumida en la figura siguiente para una mejor comprensión. En tal sentido, se presenta la figura:

Figura 16

Versión resumida del proceso



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

5.2. Fortalezas y debilidades del proceso.

Fortalezas

- Proceso estructurado y bien definido: El diagrama muestra un proceso detallado y organizado de manera lógica, lo que facilita su comprensión y seguimiento. Cada etapa está claramente identificada, lo que permite a los empleados conocer sus responsabilidades y los pasos a seguir.
- Revisión de calidad: Antes de ingresar mercadería, se realiza una revisión de calidad. Esto garantiza que los productos almacenados y comercializados cumplan con los estándares de la empresa y las expectativas del cliente. Según indicadores de postventa, se cuenta con un índice de rechazo (devolución) de productos inferior al 1%, lo cual evidencia la calidad del producto.

- Flexibilidad en atención del cliente: El vendedor se adapta a la necesidad del cliente en caso requiera una visita comercial o atención en tienda. La clave es tener canales cercanos al cliente que abarquen cualquier momento y lugar cliente, lo que puede mejorar la satisfacción y lealtad. Entre los indicadores que evidencian fortaleza se cuenta con Net Promoter Score (NPS), que mide la satisfacción de la atención al cliente con un promedio de 75 puntos, esto indica un alto nivel de recomendación hacia otros usuarios, sustentando la fortaleza.

Debilidades

- Pronóstico de demanda cualitativo: El método para pronosticar la demanda futura no es el correcto, ya que el pronóstico base se encuentra supedito al visto bueno del administrador, generando que el pronóstico de demanda difiera en 18% de demanda real y, en consecuencia, ocasionando exceso de compra de productos.
- Falta de automatización: El proceso resulta ser manual debido a los tickets y no se aprecia la integración de sistemas informáticos o tecnologías que puedan automatizar ciertas tareas. Esto podría ralentizar el flujo y aumentar el riesgo de errores humanos en el registro, cuyo indicador es de 6% sobre el total de transacciones, lo que significa un promedio de 68 errores mensuales en el registro de movimientos de mercadería.
- Método de ubicación aleatoria de productos en almacén: Consiste en acumular mercadería ocupando cada espacio libre de forma indistinta, sin respetar ubicaciones predeterminadas. Esto ocasiona que, de los 253 modelos de plantillas, 94 de ellos no cuenten con una ubicación correcta en almacén (37%) con la posibilidad de que no puedan ser correctamente exhibidos para venta.
- Exhibición de productos sujeto a aprobación administrativa: El dueño del proceso, el área comercial, no tiene independencia sobre este proceso, por lo que acrecienta la falta de exhibición de productos para venta. Esto, sumado a la incorrecta ubicación de productos en almacén, genera que un 21% de modelos no se encuentren exhibidos para venta y por ende ocasiona incumplimiento del plan de ventas.
- Falta de indicadores de desempeño: El diagrama no muestra la implementación de indicadores clave de desempeño (KPI) que permitan medir y monitorear la eficiencia del proceso, lo que dificultaría identificar áreas de mejora y tomar acciones correctivas.

En síntesis, si bien el proceso presenta fortalezas como su estructura clara, revisión de calidad y atención al cliente, también tiene debilidades significativas como pronóstico de demanda cualitativo, falta de automatización, método de ubicación aleatoria de productos, entre otras que podrían afectar la eficiencia y rentabilidad de la empresa. Asimismo, las métricas cuantitativas presentadas conectan directamente las debilidades con el problema central, demostrando cómo los errores y defectos en los procesos internos agravan la obsolescencia de inventarios y afectan los objetivos de la empresa.

5.3. Descripción resumida de los aspectos tecnológicos.

En la empresa se han empleado herramientas tecnológicas limitadas como Microsoft Excel para la gestión integral de información y control de stock. La descripción se presenta a continuación:

Tabla 8

Descripción resumida de los aspectos tecnológicos.

Herramienta tecnológica	Microsoft Excel
Definición	Sistema de información y datos para realizar registro y cálculos sobre gestión de almacén, movimiento de stock y reportes financieros.
Integración	No se integra funciones como contabilidad, compras, ventas y marketing, entre otros, dentro de un solo sistema.
Escalabilidad	No puede adaptarse a las necesidades cambiantes de la empresa.
Costo	Licencia de Microsoft Office es de bajo costo.
Ventajas	Facilidad de uso y rápida visibilidad de datos e información de los procesos para la toma de decisiones.
Desventajas	No se evidencia una gestión integral de la información completa, la base de datos se torna difícil de administrar y actualizar a tiempo real, y surge riesgo de errores humanos.

Nota. Información proporcionada por la empresa

5.4. Fortalezas y debilidades de los aspectos tecnológicos.

Fortalezas de los sistemas tecnológicos en la empresa de calzado:

- Versatilidad: Excel ofrece una amplia gama de funciones y herramientas que pueden adaptarse a las necesidades específicas de la gestión de inventario y almacén en una

empresa de calzado. Desde la creación de hojas de cálculo personalizadas hasta el uso de fórmulas avanzadas y gráficos, Excel permite gestionar eficientemente datos relacionados con el inventario, como existencias, movimientos y categorías.

- Flexibilidad: La flexibilidad de Excel permite realizar cambios y ajustes en la gestión de inventario de forma rápida y sencilla. Los usuarios pueden modificar fácilmente la estructura de las hojas de cálculo, agregar nuevas funciones o adaptar los formatos de informes según las necesidades cambiantes del negocio.
- Accesibilidad: Excel es ampliamente utilizado y familiar para muchos empleados, lo que facilita su adopción y uso en diferentes departamentos de la empresa de calzado. Además, su interfaz intuitiva y sus funciones básicas son accesibles para usuarios de todos los niveles de habilidad, lo que reduce la necesidad de formación especializada y agiliza el proceso de gestión de inventario.

Debilidades de los sistemas tecnológicos en la empresa de calzado:

- Riesgo de errores humanos: La manipulación manual de datos en Excel aumenta el riesgo de errores humanos, como la introducción incorrecta de cifras, la duplicación de datos o la omisión de información importante. Según lo indicado anteriormente, existe 6% de errores manuales de registro.
- Inexactitud de inventario: Los errores manuales de registro conducen a discrepancias entre el inventario real y contable. Al no contar con información exacta, se generan diferencias entre el pronóstico de demanda y demanda real, entre otras situaciones. La inexactitud de inventario en el último periodo asciende a 8%.
- Falta de funcionalidades especializadas: Excel carece de algunas características específicas que son necesarias para la gestión avanzada de inventario y almacén, como el seguimiento automatizado de control de inventario, pronóstico de demanda y la integración directa con dispositivos de escaneo de códigos de barras.
- Dificultad para la colaboración en tiempo real: Aunque Excel permite compartir hojas de cálculo, la colaboración en tiempo real puede ser limitada. Esto puede dificultar la coordinación entre diferentes equipos y departamentos involucrados en la gestión de inventario y almacén, especialmente en entornos de trabajo distribuidos.
- Limitaciones en la escala: A medida que la empresa de calzado crece y maneja un volumen mayor de productos y transacciones, Excel puede volverse menos eficiente debido a sus limitaciones en el manejo de grandes conjuntos de datos.

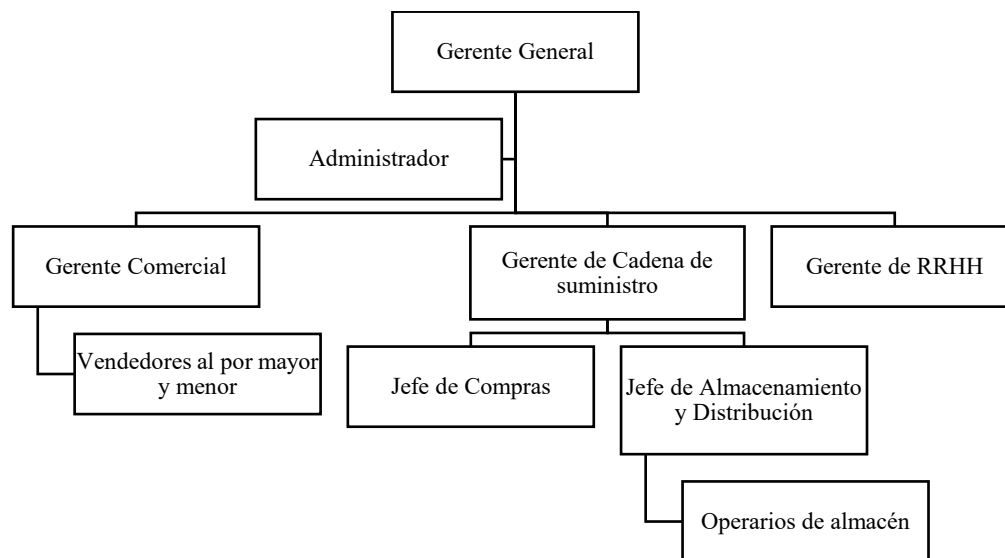
En resumen, las deficiencias de los sistemas tecnológicos en la empresa generan que el porcentaje de obsolescencia aumente al impactar directamente en la toma de decisiones de la compra de productos y planificación de ventas. Esto finalmente ocasiona que el espacio de almacén se vea incrementado y, a su vez, se use como estrategia la fijación de precios o descuentos sobre el precio base de algunos productos.

5.5. Descripción resumida de los aspectos organizacionales.

El análisis de la problemática no solo comprende a la Gerencia de Cadena de Suministro, sino que también involucra otras áreas como la Gerencia Comercial; por lo tanto, es necesario investigar respecto a los flujos entre la planificación de compras de productos, el proceso de atención al cliente, entre otros aspectos. El análisis de los aspectos organizacionales es clave para conocer los mecanismos de funcionamiento en las operaciones y determinar los flujos de información entre las áreas. A fin de conocer el detalle de la organización jerárquica de la empresa, se muestra la siguiente figura:

Figura 17

Organigrama a detalle de la empresa



Nota. Información proporcionada por la empresa

La empresa cuenta con el liderazgo de la Gerencia General para el control de las operaciones, para ello cuenta con el soporte de Contabilidad (externo) y la Administración; asimismo, bajo su mando se menciona a la Gerencia Comercial, la Gerencia de Cadena de Suministro y la Gerencia de Recursos Humanos.

5.6. Fortalezas y debilidades de los aspectos organizacionales.

Fortalezas de los aspectos organizacionales actuales:

- Estructura clara y bien definida: El organigrama presenta una estructura jerárquica clara, con líneas de reporte y áreas funcionales bien delimitadas. Esto facilita la comprensión de las responsabilidades y la asignación de tareas dentro de la organización.
- Especialización por áreas clave: La estructura muestra una especialización en áreas clave como comercial, operaciones, recursos humanos y administración. Esto permite contar con equipos enfocados en sus respectivas funciones y con conocimientos específicos en cada área.
- Apoyo administrativo centralizado: La existencia de una Administración centralizada sugiere un apoyo transversal a todas las áreas operativas, lo que puede facilitar una coordinación más eficiente y la optimización de recursos.

Debilidades de los aspectos organizacionales actuales:

- Estructura jerárquica rígida: El organigrama muestra una estructura jerárquica vertical y rígida, lo que puede dificultar la comunicación transversal y la toma de decisiones ágiles, especialmente en entornos dinámicos que requieren adaptabilidad y flexibilidad.
- Ausencia de áreas de innovación y desarrollo: No se evidencian áreas o roles enfocados en la innovación, el desarrollo de nuevos productos o servicios, o la investigación y desarrollo, a partir de ello se limita la capacidad para mantenerse competitiva a largo plazo.
- Poca comunicación entre áreas generando clima laboral tenso: Esto dificulta la colaboración, afecta la moral de los empleados y reduce la eficiencia, impactando negativamente en la productividad y el ambiente de trabajo en general.
- Limitado plan de capacitaciones y crecimiento laboral: Se reduce las oportunidades de desarrollo profesional, desmotivando a los empleados. Esto puede generar insatisfacción, aumentar la rotación de personal y limitar el rendimiento organizacional, afectando la competitividad y la retención de talento. Asimismo, solo se realizan entre 1 y 2 capacitaciones al año, por lo que el 50% del personal de venta no se encuentra capacitado debidamente.

- Reducción de tasa de conversión de ventas: Los vendedores cuentan con recursos insuficientes o nulos para aumentar su nivel de conversión de ventas, como pocas capacitaciones en su especialidad y nula disponibilidad de información de productos en tiempo real. Este indicador se redujo en 5% en el último año.

Finalmente, todas las debilidades de los aspectos organizacionales en conjunto colaboran en la problemática general del alto nivel de existencias obsoletas, es decir, la estructura rígida, pocas capacitaciones y comunicación, así como la reducción de tasa de conversión de ventas ocasiona que la empresa mantenga en almacén productos que con el tiempo pasan a la categoría de obsoletos. Como consecuencia de ello, se intensifica la presencia de stock muerto en almacenes, se otorgan descuentos importantes y se incrementa el espacio de almacén requerido.

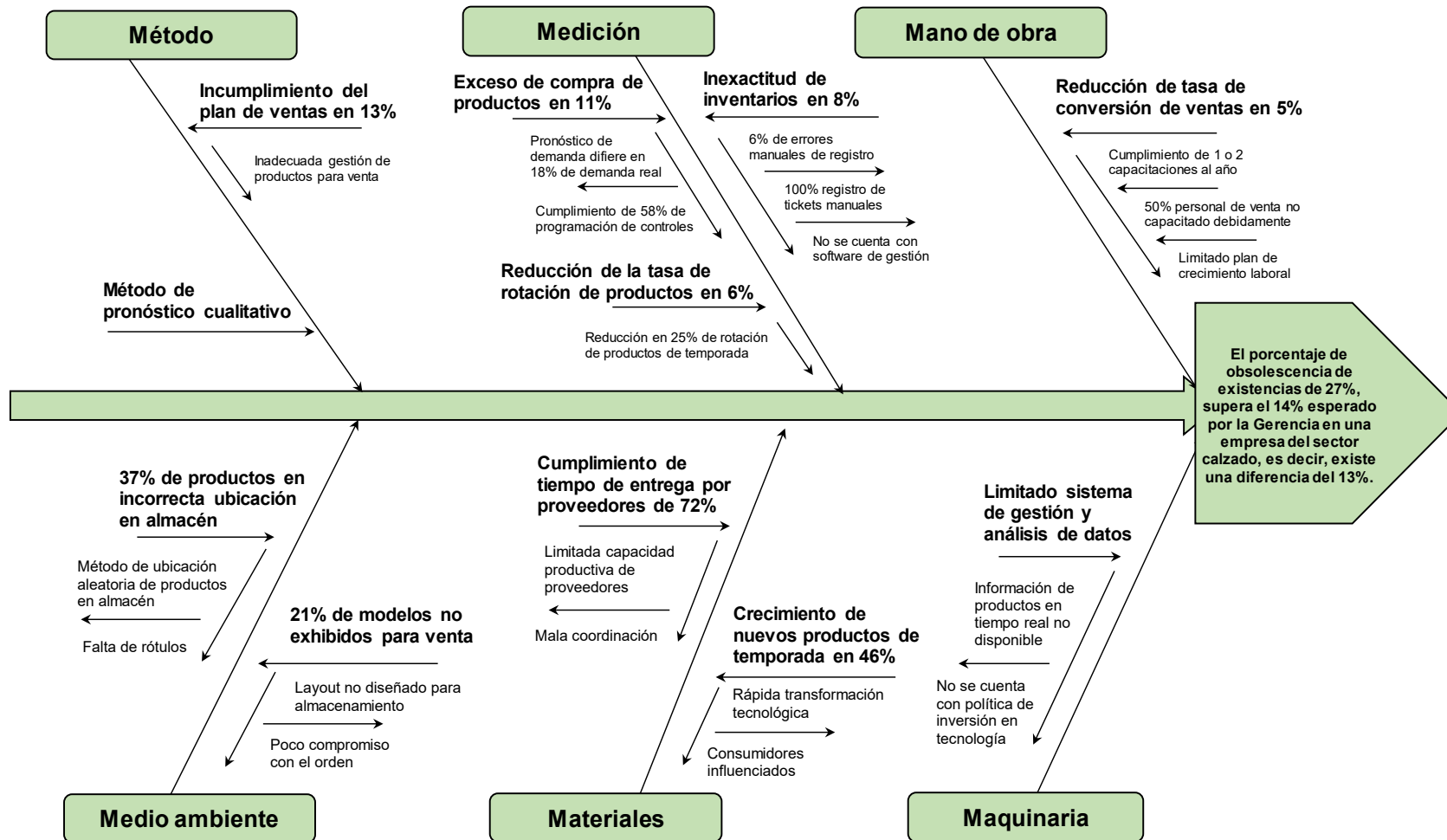
5.7. Árbol de causas

El árbol de causas es vital para comprender la raíz del problema de obsolescencia de existencias en una empresa de calzado, dado que permite desglosar las posibles causas, desde problemas de planificación de la demanda hasta cambios en las tendencias de la moda, es decir, proporciona una visión holística de la situación. A partir de este análisis es posible identificar áreas críticas que requieren intervención, como ajustes en la gestión de inventario, cambios en la cadena de suministro o ajustes en las estrategias de almacén y abordar estas causas fundamentales no solo ayuda a reducir la obsolescencia de existencias, sino que también mejora la eficiencia y la rentabilidad general de la empresa.

Previamente al análisis, se construyó un diagrama de Ishikawa (causa-efecto) para identificar las causas del problema predefinido. Este diagrama clasifica las causas en seis dimensiones: método, medición, mano de obra, medio ambiente, materiales y maquinaria, tal como muestra la figura 18. La identificación de las causas y subcausas se realizó a partir de un análisis interno (con herramientas como FODA y VRIO) y un análisis de procesos, aspectos tecnológicos y organizacionales, cuya información fue obtenida en entrevistas con clientes internos involucrados y sesiones de lluvia de ideas.

Figura 18

Diagrama de Ishikawa



Nota. Información proporcionada por la empresa

Así, en la dimensión “Método” se define que existe un incumplimiento del plan de ventas en 13% y la existencia de un método de pronóstico cualitativo; a su vez, dentro de la dimensión “Medición” se identifica el exceso de compra de productos en 11%, una inexactitud de inventarios en 8% y la reducción de la tasa de rotación de productos en 6%. Por su parte, dentro de la dimensión “Mano de obra” se identificó que existe una reducción de tasa de conversión de ventas en 5%. También, por el lado de la dimensión de “Medio ambiente” se identificaron causas como la incorrecta ubicación del 37% de productos en almacén y un 21% de modelos no exhibidos para venta; asimismo, dentro de la dimensión “Materiales” se identificó que el cumplimiento de tiempo de entrega por proveedores es de 72% y el crecimiento de nuevos productos de temporada es del 46%.

Asimismo, se realiza el análisis de Pareto, el mismo que consiste en la puntuación del 0 al 10 de cada causa según su impacto sobre el problema central, en este sentido, 0 corresponde a la influencia más baja y 10 a la influencia más alta identificada por 3 especialistas en el área de almacén, comercial y compras a través de encuestas. En la siguiente tabla se obtiene un valor total que representa el nivel de relevancia de cada causa en el problema.

Tabla 9

Análisis de Pareto

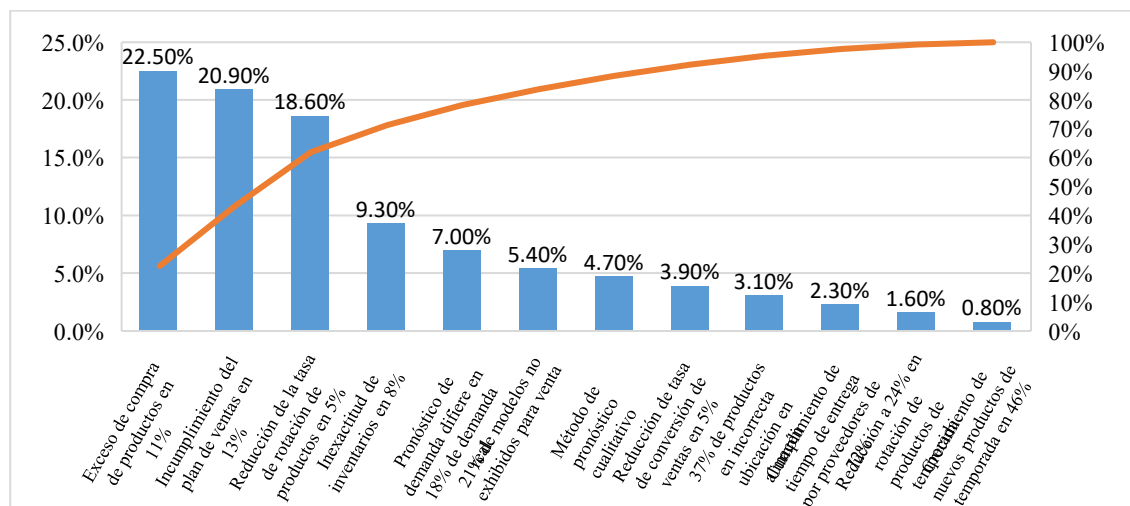
N°	Descripción de Causa	Experto			Punt.	Frec.	Frec.
		E1	E2	E3		Relativa	Acumulada
1	Exceso de compra de productos en 11%	10	9	10	29	22.5%	22.5%
2	Incumplimiento del plan de ventas en 13%	8	9	10	27	20.9%	43.4%
3	Reducción de la tasa de rotación de productos en 6%	8	9	7	24	18.6%	62.0%
4	Inexactitud de inventarios en 8%	5	3	4	12	9.3%	71.3%
5	Pronóstico de demanda difiere en 18% de demanda real	4	3	2	9	7.0%	78.3%
6	21% de modelos no exhibidos para venta	2	3	2	7	5.4%	83.7%
7	Método de pronóstico cualitativo	2	2	2	6	4.7%	88.4%
8	Reducción de tasa de conversión de ventas en 5%	2	1	2	5	3.9%	92.3%
9	37% de productos en incorrecta ubicación en almacén	2	1	1	4	3.1%	95.4%
10	Cumplimiento de tiempo de entrega por proveedores de 72%	1	1	1	3	2.3%	97.7%
11	Reducción a 25% en rotación de productos de temporada	1	0	1	2	1.6%	99.2%
12	Crecimiento de nuevos productos de temporada en 46%	1	0	0	1	0.8%	100.0%
Total					129	100%	

Nota. Información proporcionada por la empresa

En primer lugar, se determinó que exceso de compra de productos en 11% representa el 22.5% del problema general; seguidamente, se obtiene que el incumplimiento del plan de ventas en 13% representa el 20.9% del problema; a su vez, la reducción de la tasa de rotación de productos en 6% explica el 18.6% del problema; en consecuencia, las tres causas mencionadas explican un 62% del problema. Por otro lado, entre las causas de menor importancia se encuentran el cumplimiento de tiempo de entrega por proveedores de 72%, la reducción a 25% en rotación de productos de temporada, el crecimiento de nuevos productos de temporada en 46%, entre otros que afectan al problema. Así, los esfuerzos estarán enfocados en resolver las causas con mayor nivel de incidencia en el problema.

Figura 19

Diagrama de Pareto

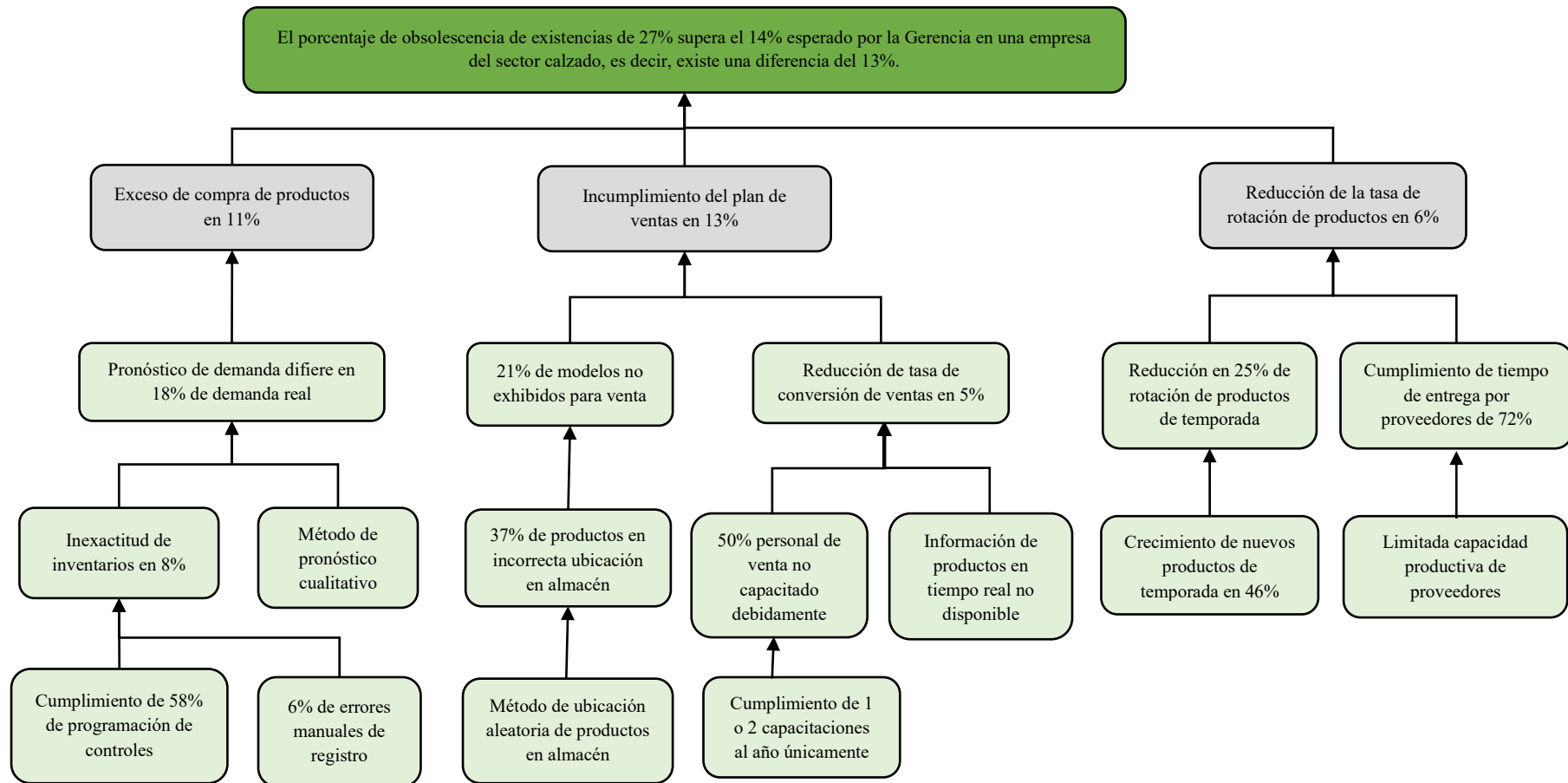


Nota. Información proporcionada por la empresa

De manera complementaria, se presenta el diagrama de Pareto, donde se representan gráficamente los niveles de importancia de las 12 causas identificadas mediante el análisis de Ishikawa. Así, se observa que el exceso de compras de productos, el incumplimiento del plan de ventas y la reducción de la tasa de rotación de productos incrementa considerablemente la aparición del problema, representado por la línea curva creciente. También, se evidencia que las 9 causas restantes inciden en el problema en un porcentaje menor, por lo que resultan menos importantes en la aparición del problema. Por lo tanto, se concluye que los esfuerzos de la investigación deben centrarse en resolver las tres causas con mayor nivel de incidencia en el problema de alto nivel de existencias obsoletas. Sobre la base del análisis previo obtenido en el diagrama de Ishikawa, y reordenando por nivel de causalidad, se presenta el árbol de causas en la siguiente figura:

Figura 20

Árbol de causas



Nota. Información proporcionada por la empresa

Se elabora el árbol de causas a partir de las tres principales causas identificadas; así, por el lado del exceso de compras, este es provocado por un pronóstico de demanda errado en un 18%, lo que a su vez es generado por el 8% de inexactitud en los inventarios (contable y físico), y por un método de pronóstico cualitativo o empírico. También, el incumplimiento del plan de ventas es provocado por la un 21% de modelos no exhibidos para venta generado por un 37% de productos en incorrecta ubicación en almacén, y también una reducción de tasa de conversión de ventas en 5% causada por un 50% personal de venta no capacitado debidamente e información de productos a tiempo real no disponible. Con relación a la última causa; la reducción de la tasa de rotación de productos en 6% es provocada directamente por una baja en la rotación de productos de temporada y un nivel de cumplimiento del tiempo de entrega de proveedores del 72% derivado de la limitada capacidad productiva de dichos proveedores, esto para garantizar la calidad y cantidad deseada de los requerimientos. Las sub-causas mencionadas visibilizan el problema desde una perspectiva amplia, permitiendo tomar decisiones que se enfoquen en resolver la mayor parte del problema utilizando la mínima cantidad de recursos.

Definición y sustento lógico de cada causa

El problema del exceso de obsolescencia de existencias en la empresa de calzado se origina principalmente en el exceso de compra de productos, representando un 11% por encima de la esperado. Este exceso de compra encuentra sus raíces en diversas sub-causas operativas y de gestión. La primera de ellas y que se encuentra directamente relacionada es que el pronóstico de demanda difiere en 18% de demanda real, la cual es originado por la inexactitud de inventarios, resultado de conteos deficientes de productos que distorsionan las cifras reales, y el método de pronóstico cualitativo. Además, otras subcausas que entran a sumar son el incumplimiento de la programación de controles, debido a una planificación inadecuada, y 6% de errores manuales de registro contribuyen a intensificar la inexactitud de inventarios.

Otra causa significativa del problema es el incumplimiento del plan de ventas, representando un 13% de desviación. Esta falta de cumplimiento se atribuye a diversas deficiencias en la gestión de ventas y marketing. Una de ellas es que el 21% de modelos no se encuentra exhibido para venta debido a una incorrecta ubicación de productos en el almacén, y esta es causada finalmente por el uso de método de ubicación aleatoria. Por otro lado, una reducción de tasa de conversión de ventas en 5% es generada por un 50% personal no capacitado debidamente en

técnicas de venta ya que se realizan de 1 a 2 capacitaciones al año únicamente y, adicionalmente, no se cuenta con disponibilidad de información de productos en tiempo real.

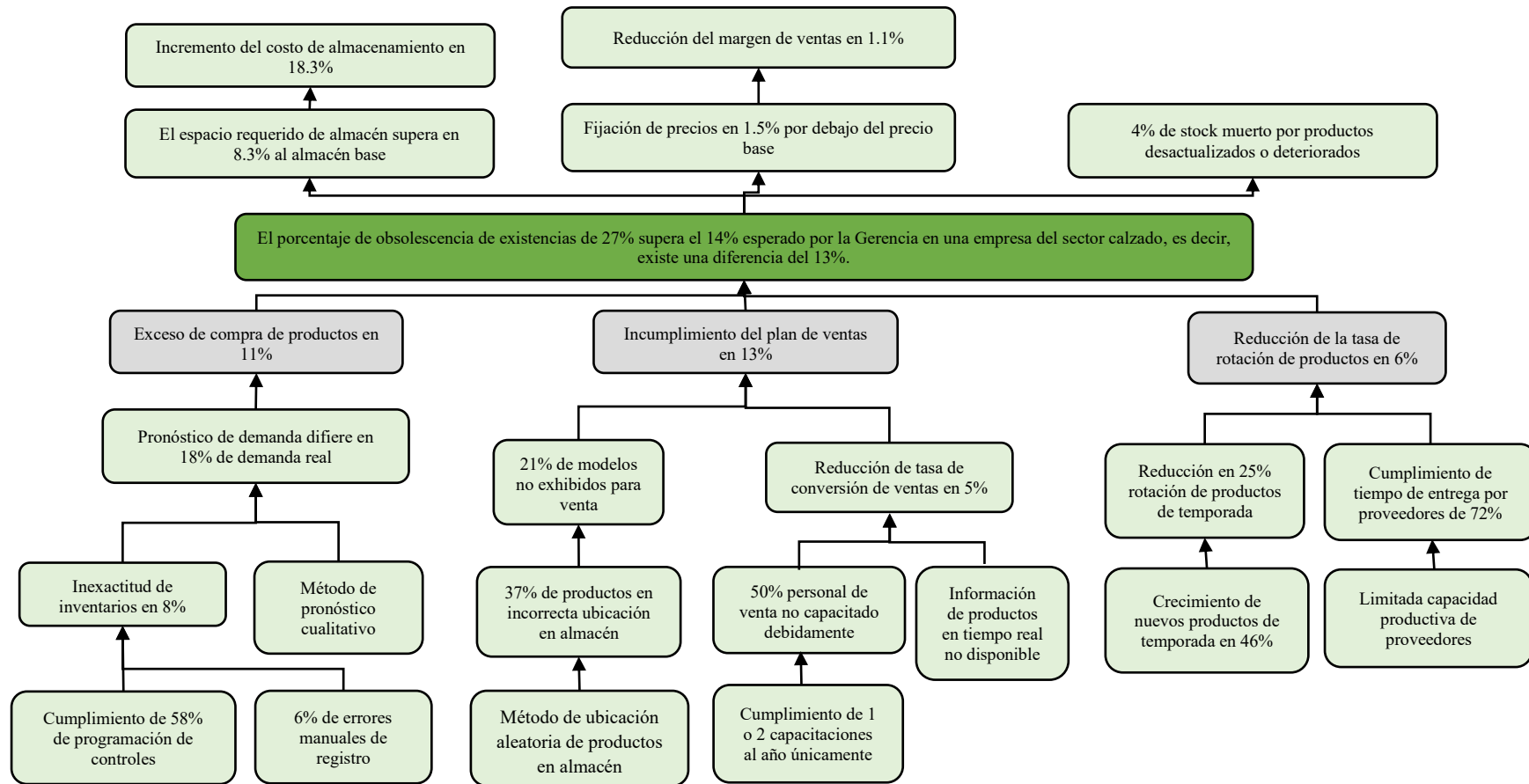
Por último, el bajo nivel de rotación de productos, que constituye un 5% por debajo de lo esperado, tiene su origen en diversas sub-causas. Una de ellas es la reducción a 25% de la rotación de productos de temporada, la cual es originada por el crecimiento de nuevos productos de temporada en 46%. Por otro lado, la falta de cumplimiento del tiempo de entrega por parte de los proveedores es originado por la capacidad limitada de producción de los proveedores, lo que repercute directamente en la rotación de productos en la empresa. Estas causas y sub-causas delinear un panorama complejo que requiere un enfoque integral para su resolución y una revisión detallada de los procesos operativos y de gestión implicados.

5.8. Árbol del problema.

El proceso culmina con la utilización del árbol de causas y el árbol de efectos para generar el árbol del problema. Este último visualiza las causas fundamentales que desembocan en el problema del porcentaje de obsolescencia de existencias del 27% en el almacén, así como los efectos asociados. El árbol del problema condensa la esencia del problema, destacando las oportunidades más apremiantes para la empresa y revelando las debilidades que ejercen un mayor impacto en el problema identificado. Esta herramienta proporciona una visión estructurada y detallada del problema, lo que facilita la identificación de áreas clave de mejora y orienta el diseño de estrategias efectivas para abordar la situación con éxito. A continuación, en la Figura 21 se expone el diagrama del árbol del problema, donde se resumen las tres (3) principales causas y los tres (3) principales efectos del problema planteado:

Figura 21

Árbol del problema



Nota. Información proporcionada por la empresa

CAPÍTULO VI: PROPUESTA DE SOLUCIÓN

6.1. Árbol de objetivos

En la presente sección se desarrolla el árbol de objetivos, el cual es una herramienta fundamental en la planificación estratégica ya que permite desglosar los objetivos generales de una organización en metas específicas y alcanzables. Al descomponer los objetivos principales en subobjetivos intermedios, y estos a su vez en acciones concretas, el árbol de objetivos brinda una estructura clara y jerárquica para guiar la toma de decisiones y la asignación de recursos. Además, el árbol de objetivos fomenta la coherencia y la coordinación entre los diferentes niveles de la organización, promoviendo una mayor eficiencia y efectividad en la consecución de las metas establecidas. En resumen, esta herramienta es esencial para establecer una dirección clara y alcanzar el éxito organizacional de manera sistemática y ordenada.

Objetivo General:

Reducir el porcentaje de productos obsoletos en 13% a través de una propuesta basada en el método DMAIC en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023.

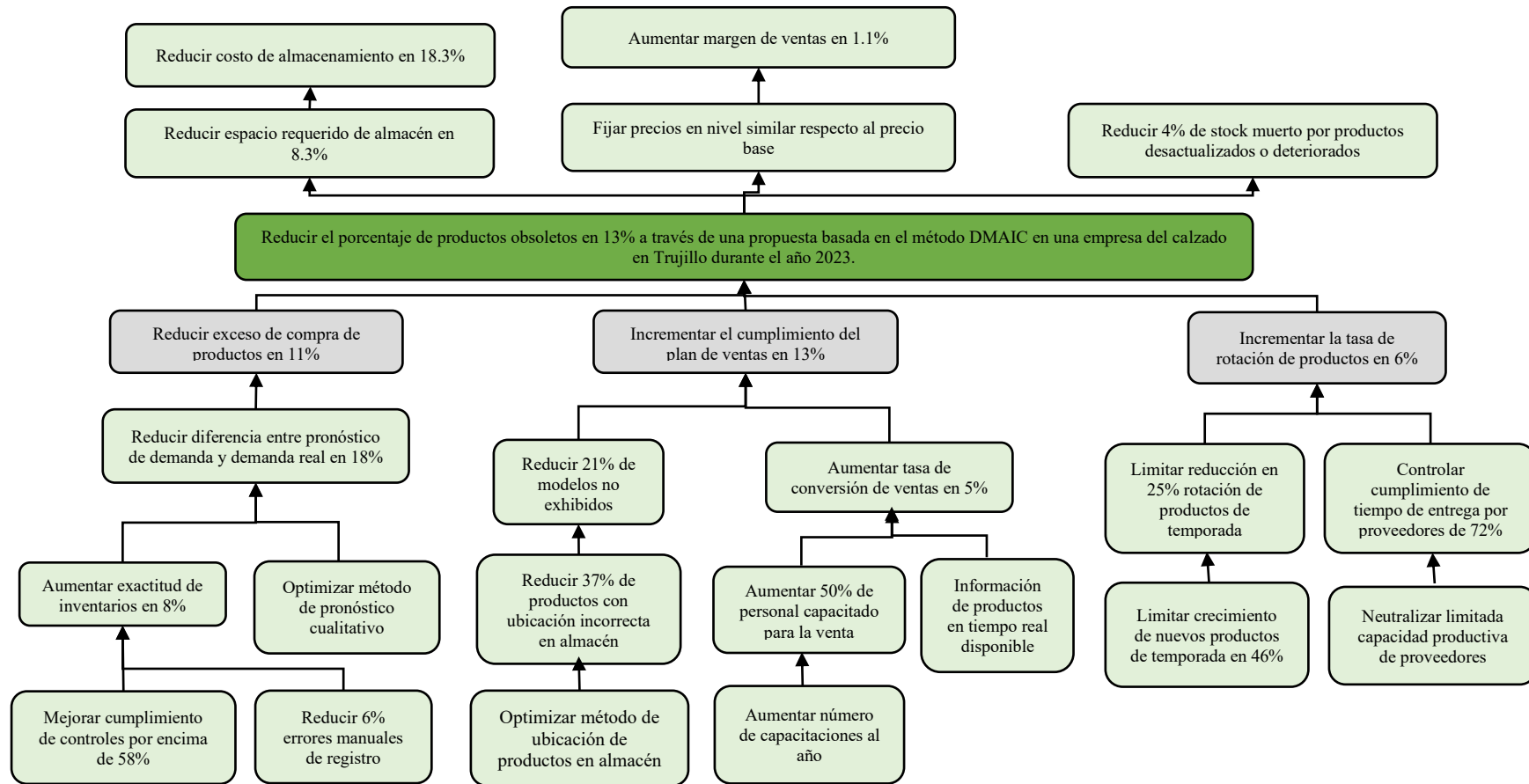
Objetivos específicos:

- ✓ Reducir el exceso de compra de productos en 11% a través de una propuesta basada en el método DMAIC en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023.
- ✓ Incrementar el cumplimiento del plan de ventas en 13% a través de una propuesta basada en el método DMAIC en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023.
- ✓ Incrementar la tasa de rotación de productos en 6% a través de una propuesta basada en el método DMAIC en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023.

En este sentido, se utilizará el método planteado DMAIC que consiste en la correcta definición, medición, análisis, mejora y control de los procesos involucrados en la problemática expuesta. Así también, es importante resaltar que cumpliendo este objetivo se estima alcanzar una optimización de los principales indicadores financieros. La organización de estos aspectos se detalla en la siguiente figura:

Figura 22

Árbol de objetivos



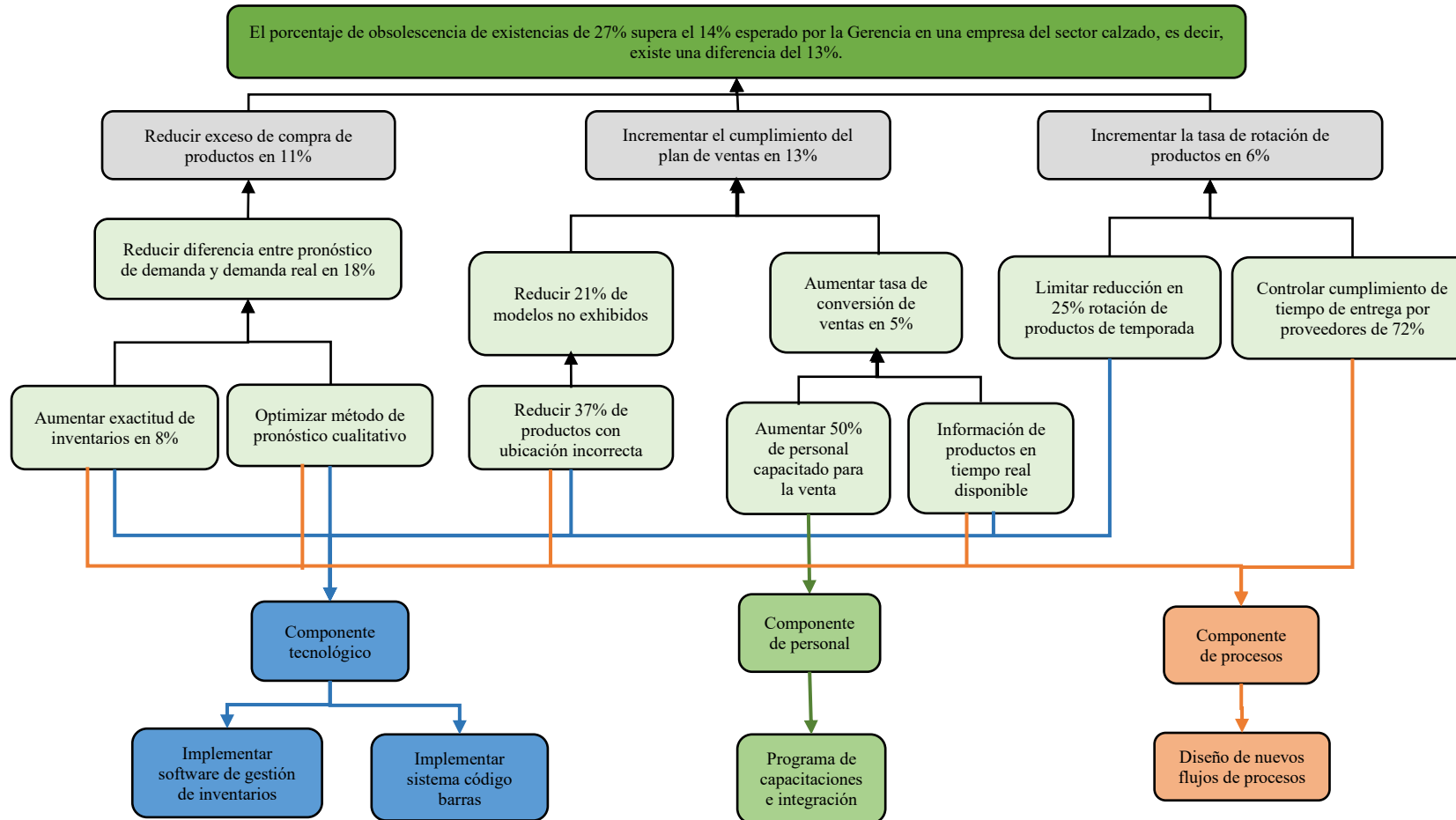
Nota. Elaboración propia

6.2. Árbol de acciones

En este punto se desarrolla el árbol de acciones que es una herramienta visual que desglosa un objetivo en acciones específicas. Su importancia radica en su capacidad para planificar estratégicamente, anticipar consecuencias y optimizar recursos, facilita la toma de decisiones al visualizar alternativas y evaluar riesgos. Además, promueve la claridad en la comunicación y la coordinación de equipos al establecer responsabilidades claras. En la experiencia profesional se desarrollaron acciones bajo tres ejes principales, el componente tecnológico (sistema tecnológico de gestión de almacenes y ventas con lectura de código de barras.), el componente de procesos (nuevos flujos de procesos) y el componente de personal (programa de capacitaciones e integración). El detalle de los pasos a seguir se muestra en la siguiente figura:

Figura 23

Árbol de acciones



Nota. Información proporcionada por la empresa

6.3. Componentes de la solución que engloben las acciones.

En base al árbol de acciones, se describen a continuación los tres componentes de la solución propuesta al problema planteado.

6.3.1. Componente tecnológico

En el dinámico entorno empresarial actual, la gestión eficiente de inventarios se ha convertido en un factor crucial para el éxito de cualquier organización. Afortunadamente, existe una amplia gama de tecnologías disponibles en el mercado que permiten optimizar este proceso, desde soluciones básicas hasta las más avanzadas. Estas tecnologías abarcan desde softwares de gestión de inventarios y uso de códigos de barras, hasta innovaciones como la Identificación por Radiofrecuencia (RFID), el Internet de las Cosas (IoT) y la Inteligencia Artificial (IA).

El análisis efectuado en la empresa de calzado evidencia un limitado aprovechamiento de herramientas tecnológicas para la gestión integral de información y control de stock, utilizando principalmente Microsoft Excel. En consecuencia, y en atención a la solicitud de la gerencia general de iniciar con una fase primaria, se considera indispensable la implementación de un software de inventario robusto, previo a la consideración de tecnologías como RFID, sensores IoT o análisis predictivos basados en IA. Si bien estas últimas presentan un potencial significativo para la automatización y optimización de procesos, su implementación aislada, sin un sistema centralizado para la gestión y procesamiento de la información, redundaría en una baja eficiencia.

La implementación de un sistema robusto de gestión de inventarios y ventas permite a las empresas optimizar sus operaciones, reducir costos, mejorar la satisfacción del cliente y tomar decisiones más informadas. Con el fin de optimizar el desempeño y alcanzar los objetivos de la empresa distribuidora de calzado, se propone la implementación de un sistema de gestión de inventario y ventas con lectura de código de barras. Este sistema automatizará y centralizará el control de los productos, desde el pronóstico de la demanda hasta la venta al cliente, ofreciendo una visión clara y en tiempo real del stock disponible, las ventas realizadas, los pedidos pendientes y otros datos valiosos para la gestión.

En consecuencia, en la tabla 10 se evalúan cinco (5) opciones de sistemas de gestión de inventarios y ventas, desde soluciones sencillas hasta plataformas más complejas disponibles en el mercado para pequeñas y medianas empresas. Dentro de las opciones tenemos soluciones ERP reconocidas globalmente como SAP Business One, Microsoft Dynamics ERP y Oracle ERP, una solución ERP local llamada Prime ERP y la opción de desarrollo de una aplicación móvil a medida. Analizaremos sus características principales para, posteriormente, seleccionar la opción que se adecue más a los requerimientos de la empresa.

Tabla 10

Sistemas de gestión de inventarios y ventas

Tecnología	1. SAP Business One	2. Microsoft Dynamics ERP	3. Oracle ERP	4. Prime ERP	5. Aplicación Móvil a medida
Tipo de Solución	ERP	ERP	ERP	ERP	Software a medida
Costo Implementación estimado (CAPEX)	USD 25,000 - 35,000	USD 20,000 - 50,000	USD 30,000 - 80,000	USD 20,000	USD 17,500
Costo mensual estimado (OPEX)	USD 500	USD 300	USD 667	USD 250	USD 330
Tipo de desarrollo	Estándar (enlatado)	Estándar (enlatado)	Estándar (enlatado)	Estándar (enlatado)	A medida
Años en el mercado	20 años a más	20 años a más	30 años a más	10 años a más	Nuevo
Versión Móvil	Sí	Sí	Sí	Sí	Sí

Nota. Elaboración propia

Por su parte, un sistema ERP (Enterprise Resource Planning) para pequeñas y medianas empresas (MYPES) constituye una solución completa para la gestión empresarial y engloba distintas áreas funcionales en una sola plataforma, tales como finanzas, ventas, recursos humanos, contabilidad, compras e inventario. Para empresas dedicadas a la distribución del calzado, la implementación del sistema ERP ofrece una gestión optimizada del almacén al proporcionar herramientas centradas en supervisar y mejorar todas las tareas relacionadas con el inventario, lo cual abarca la recepción de mercancías, administración de pedidos, monitorear el inventario, coordinar la distribución logística y

gestionar el almacén.

El costo de implementación de un ERP es una inversión significativa y resulta difícil calcularlo con precisión ya que depende de una amplia gama de factores como: el tamaño y complejidad de la empresa, módulos seleccionados, personalización, entre otros. No obstante, para implementaciones pequeñas y con algunas personalizaciones, el costo de implementación oscila entre USD 20,000 a USD 80,000 o más.

Por otro lado, una aplicación de gestión de inventarios hecha a medida es un software diseñado específicamente para satisfacer las necesidades únicas de una empresa en cuanto al control y seguimiento de sus existencias. A diferencia de las soluciones de software de inventario estándar o enlatadas, que ofrecen funcionalidades generales, una aplicación a medida se construye desde cero o se adapta significativamente a partir de una base existente para ajustarse a los procesos, flujos de trabajo y requerimientos particulares de un negocio. Para una empresa del sector calzado, esta solución le resulta conveniente ya que maneja productos con características especiales como unidades de medida, reglas de negocio personalizadas, entre otros; asimismo, requiere de una tecnología que sea diseñada para ser portable a fin de atender adecuadamente la dinámica del negocio.

Al igual que un ERP, el costo de implementación puede variar mucho dependiendo de los requerimientos específicos del cliente, módulos, cantidad de usuarios. Sin embargo, de acuerdo con la cotización de un proveedor local de desarrollo de aplicaciones, el costo podría ascender a USD 17,500 a más, dependiendo de las nuevas necesidades que surjan con el uso constante de la aplicación.

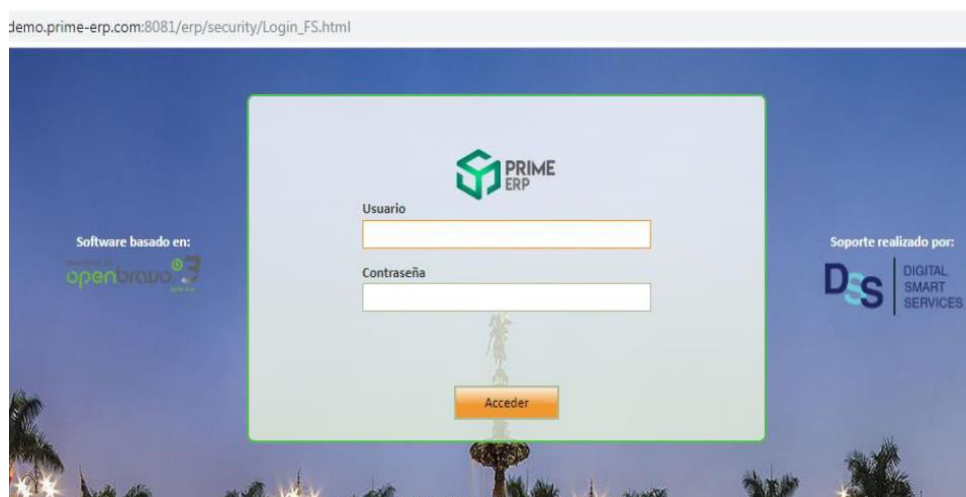
Tanto las soluciones ERP como el desarrollo de software a medida constituyen una inversión considerable, justificada por su capacidad para abordar las principales causas del problema: exceso de compra de productos, incumplimiento del plan de ventas y reducción de la tasa de rotación de productos. Sin embargo, la gerencia general ha fijado un límite presupuestario de USD 20,000 para los gastos de capital (CAPEX) asociados a la implementación de la solución tecnológica. En consecuencia, únicamente se considerarán para un mayor análisis las opciones de Prime ERP y la aplicación desarrollada a medida denominada "Inventory App".

A. PRIME ERP

Prime ERP es una solución integral de planificación de recursos empresariales (ERP) que abarca una amplia gama de funciones comerciales, desde contabilidad y finanzas hasta gestión de inventario, ventas, compras y recursos humanos. Este sistema ofrece una serie de características y ventajas que lo convierten en una herramienta útil para las organizaciones de todos los tamaños y sectores.

Figura 24

Propuesta de plataforma PRIME ERP



Nota. Información proporcionada por DSS Perú (2024)

Una de las principales ventajas de Prime ERP es su modularidad y escalabilidad. Esto significa que las empresas pueden adaptar el sistema a sus necesidades específicas, agregando o personalizando módulos según sea necesario a medida que crecen o cambian sus requerimientos. Otra ventaja clave de Prime ERP es su capacidad para automatizar tareas y procesos rutinarios, lo que reduce los errores y libera tiempo para actividades estratégicas. Funciones como la generación automática de informes financieros, la gestión de inventario en tiempo real y la programación de tareas repetitivas aumentan la eficiencia operativa y mejoran la productividad del personal. El sistema PRIME ERP está diseñado con una arquitectura modular y flexible, que facilita su adaptación a diversas necesidades empresariales. La estructura del sistema se divide en varias capas, lo que permite una gestión eficiente y un mantenimiento sencillo. Adicionalmente, se mencionan algunas ventajas:

- **Integración Completa:** El ERP permite la integración de todas las áreas de una empresa en una sola plataforma, proporcionando una visión global y en tiempo real de las operaciones. En la gestión de inventarios, esta integración asegura que los datos de inventario se sincronicen automáticamente con las áreas de ventas, compras y finanzas, lo que facilita un control más preciso del stock.
- **Automatización y Eficiencia:** El ERP automatiza procesos repetitivos, lo que reduce los errores humanos y mejora la eficiencia operativa. En la gestión de inventarios, esto se traduce en la automatización de tareas como la reposición de stock, la generación de órdenes de compra o la actualización de niveles de inventario.
- **Escalabilidad:** El ERP está diseñado para crecer con la empresa, añadiendo módulos y funcionalidades a medida que se expanden las operaciones. En la gestión de inventarios, esto significa que, conforme la empresa aumenta su tamaño o diversifica sus productos, el sistema puede adaptarse para gestionar mayores volúmenes de stock o para incluir nuevas funciones, como el control de inventario en múltiples ubicaciones.

Por otro lado, la información en Prime ERP se almacena en bases de datos seguras y escalables, utilizando generalmente sistemas de gestión de bases de datos (DBMS) robustos como MySQL, PostgreSQL o SQL Server. Estos sistemas permiten manejar grandes volúmenes de datos y realizar operaciones complejas de consulta y actualización de manera eficiente. El módulo de almacén en Prime ERP es crucial para la gestión integral de inventarios y el control de stock. Sus principales funcionalidades incluyen: recepción de mercancías, gestión de inventarios, órdenes de reabastecimiento, trazabilidad de productos e informes y análisis. Asimismo, se integra de manera fluida con otros módulos del Prime ERP, como los de ventas, compras y contabilidad, garantizando un flujo de información coherente y actualizado en toda la organización.

Figura 25

Gestión de almacén en plataforma PRIME ERP

Ver Resultados

Resumen de Kardex	
Stock Inicial:	219.00000
Stock Final:	88.00000
Cantidad Reservada:	0.00000
Cantidad Disponible:	88.00000

Item	Fecha	Movimiento	Nro. Referencia	G/R	Comprobante	Lote/Attr.	Ingreso	Egreso	Saldo	Fecha de Creación
1	07-08-2019	COMPRA NACIONAL	009-0004933 / 10000011				8	0	227.0	07-08-2019 DISTRIBU
2	07-08-2019	DEVOLUCION PROVEEDOR	RSAL100005-18				0	2	225.0	07-08-2019 DISTRIBU
3	07-08-2019	FACTURA DE VENTA	SAL100043-19	016-0000005			0	1	224.0	07-08-2019 COMERCI
4	07-08-2019	FACTURA DE VENTA	SAL100044-19	016-0000006			0	2	222.0	07-08-2019 TECNOLO
5	07-08-2019	FACTURACION AL CLIENTE	SAL100045-19	016-0000007			0	2	220.0	07-08-2019 TECNOLO
6	08-08-2019	TRANSFERENCIA ENTRE ALMACENES -	08-08-2019 09:23:01				0	132	88.0	08-08-2019
		Total de Agosto					8.0	139.0		

Nota. Información proporcionada por DSS Perú (2024)

Por último, Prime ERP ofrece soporte técnico y actualizaciones periódicas para garantizar que el sistema funcione de manera óptima y cumpla con los estándares de seguridad y compatibilidad más recientes.

B. INVENTORY APP

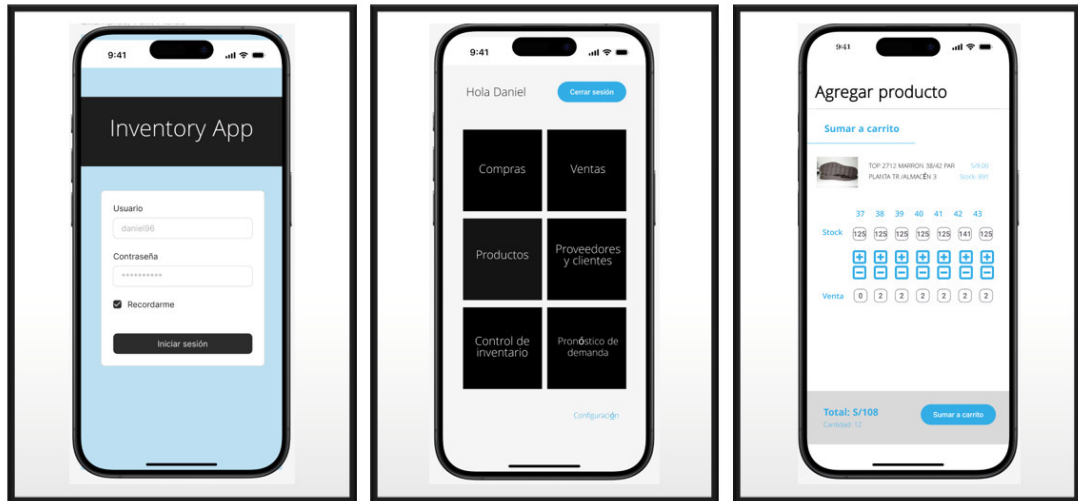
Un software a medida en gestión de inventarios es una solución informática diseñada específicamente para satisfacer las necesidades particulares de una empresa. A diferencia de los sistemas estandarizados, este tipo de software se ajusta completamente a los procesos, políticas y requerimientos de una organización, permitiendo una mayor eficiencia operativa. Se desarrollan funcionalidades personalizadas, como seguimiento de inventarios por lotes, automatización de reabastecimiento o pronóstico de demanda. Asimismo, estas aplicaciones incluyen su uso en la optimización del stock, reducción de sobre almacenamiento, automatización de pedidos, y la mejora en la precisión de inventarios. Su personalización facilita la adaptación a cambios en la demanda o en la cadena de suministro, y mejora la trazabilidad, logrando un control más eficiente del inventario.

En este sentido, se propone a Inventory App, una aplicación desarrollada a medida para optimizar la administración de inventarios en almacenes y negocios. A través de esta aplicación, los usuarios pueden registrar, monitorear y controlar sus inventarios de manera eficiente desde dispositivos móviles, así como pronosticar la demanda,

gestionar a tiempo real las existencias y permite la generación de informes detallados o alertas sobre el estado del inventario.

Figura 26

Interfaces de Inventory App



Nota. Elaboración propia

Cuenta con una interfaz intuitiva y amigable que facilita el acceso rápido a la información, mejorando la toma de decisiones y reduciendo errores humanos, tal como se muestra en la anterior figura y a detalle en el Anexo 4. Además, integra alertas de stock bajo, lo que ayuda a evitar desabastecimientos; y la portabilidad que ofrece permite gestionar o consultar inventarios desde cualquier ubicación. Adicionalmente, se mencionan algunas ventajas para la gestión de inventarios, a seguir:

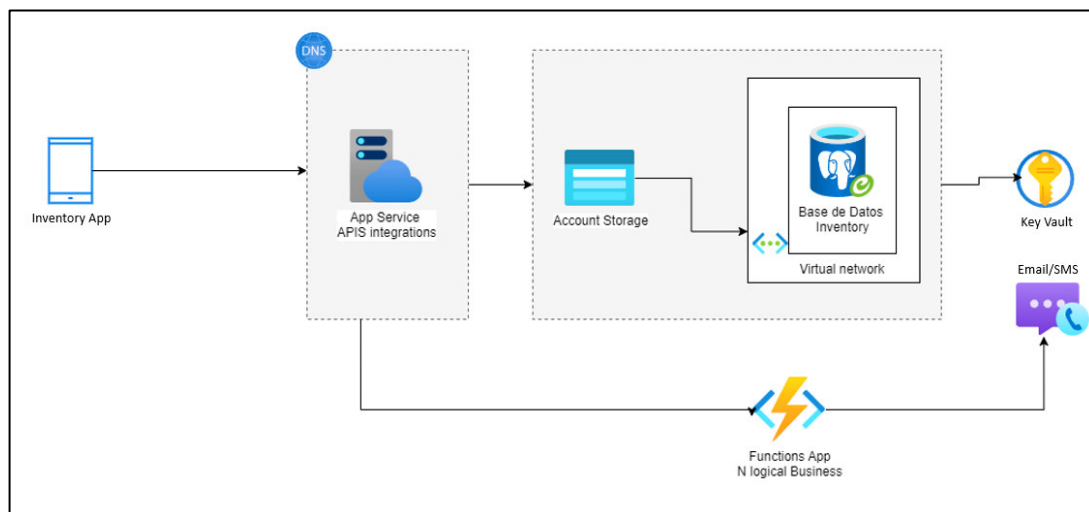
- **Personalización Completa:** Permite ajustar cada aspecto del software a las particularidades del negocio, lo que es especialmente útil en la gestión de inventarios. Al diseñarse según los procesos únicos de la empresa, permite adaptar flujos de trabajo específicos, integrar características especializadas y automatizar tareas críticas, como el seguimiento de inventarios por lote, lo que facilita la trazabilidad. En la gestión de inventarios, una personalización total implica también la posibilidad de agregar módulos o funciones conforme la empresa crezca o cambien las necesidades operativas, mejorando la precisión y la eficiencia.

- **Simplicidad y Enfoque:** Al estar enfocada exclusivamente en la gestión de inventarios, una aplicación a medida puede ofrecer una interfaz intuitiva y directa, lo que facilita su uso y reduce el tiempo de capacitación. A diferencia de los sistemas ERP, que pueden resultar complicados al integrar varias áreas de la empresa, una solución a medida optimiza los procesos esenciales de inventario, como la reposición automática de stock o la generación de reportes específicos. Este enfoque en la gestión de inventarios permite a los usuarios centrarse únicamente en las actividades que son críticas para el control de stock, evitando funciones innecesarias y mejorando la productividad.
- **Flexibilidad:** Una de las principales ventajas de una aplicación a medida es su capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios internos o externos de la empresa. En la gestión de inventarios, esta flexibilidad es fundamental para ajustar la aplicación según los nuevos requerimientos del mercado, cambios en la cadena de suministro o la expansión del catálogo de productos. Por ejemplo, si se necesita incluir un nuevo sistema de etiquetado o incorporar inteligencia artificial para prever la demanda de inventario, una solución a medida puede adaptarse sin depender de un proveedor externo para desarrollar actualizaciones, acelerando la implementación de mejoras.
- **Portabilidad:** Permite el fácil traslado del software a través de dispositivos móviles (equipos celulares) para la gestión de venta de productos y acceso a tiempo real de la información. Esto resulta esencial para aquellos negocios que cuentan con vendedores, supervisores y personal que requiere contar con información a la mano y actualizada en un altamente entorno competitivo, así como para realizar visitas comerciales a distintos puntos del país.

Esta aplicación consta de seis (06) módulos: Compras, Ventas, Productos, Proveedores y clientes, Control de inventario y Pronóstico de demanda.

Figura 27

Arquitectura de referencia de Inventory App



Nota. Elaboración propia

Asimismo, para la arquitectura de la solución se están considerando usar distintos servicios de Microsoft Azure como:

- **App Service**, para la creación y hospedaje de aplicaciones web o móviles dentro de una infraestructura en la nube. Dentro de esta App Service se despliega la aplicación que contiene la lógica de negocio de Inventory App.
- **Azure Database for MySQL - Flexible Server**, una base de datos como servicio, utilizada para almacenar información de inventario, clientes, proveedores, etc.
- **Azure Account Storage – Blob Storage**, un servicio de almacenamiento de objetos masivamente escalable y seguro. Almacena archivos, documentos, además de contener información sensible para el funcionamiento de la aplicación.
- **Functions App**, un servicio PaaS que se encarga de ejecutar lógica de negocio específica, por ejemplo, envío de Email/SMS.
- **API Management**, una plataforma de administración híbrida y multinube para las API en todos los entornos.
- **Azure Communication Services**, para mensajería por Email/SMS y alertas de posible desabastecimiento, ventas y compras.
- **Key Vault**, se encarga de información sensible de la aplicación como usuarios, contraseñas, entre otros.

Una vez desarrollada la aplicación, esta será usada por distintos colaboradores de las áreas de administración, ventas, compras y almacenamiento y distribución. Cada vez

que se realice una transacción en los módulos de Compras o Ventas, la herramienta empleará transacciones API para guardar en la base de datos dicha información y actualizar el inventario a tiempo real. Por su parte, en el módulo “Control de inventario” se puede realizar una validación del stock contable contra el stock físico para calcular el porcentaje de exactitud del inventario y de esta manera hacer seguimiento de la mejora de este indicador. Asimismo, dentro de este módulo se podrá identificar la ubicación a tiempo real de cada producto, por lo que optimizaría la exhibición de todos los modelos.

Finalmente, en el módulo “Pronóstico de demanda” se muestra a tiempo real el detalle del pronóstico de modelos actuales, el cual es elaborado por la misma aplicación en base a data histórica usando modelos estadísticos que ya se encuentran incorporados dentro de las transacciones API. Asimismo, existe la opción de pronosticar la demanda de nuevos modelos basado en data histórica de un modelo similar. Ambas funcionalidades tienen el objetivo de optimizar el método de pronóstico cualitativo usado actualmente.

En este sentido, el servicio Azure Machine Learning ofrece herramientas avanzadas para generar pronósticos basados en datos históricos, utilizando modelos de aprendizaje automático y estadísticas. En el contexto de la gestión de inventarios, este servicio se integra en la lógica del backend desarrollada por el equipo de programación. El proceso comienza con la carga de datos históricos, como registros de ventas, temporadas y patrones de demanda. El desarrollador backend implementa la lógica necesaria para conectar los datos y seleccionar el modelo adecuado de predicción, que Azure utiliza para generar pronósticos automáticos. A partir de dicha información, se puede optar por un método cuantitativo de pronóstico de demanda como la suavización exponencial simple, que podría considerarse como una progresión del método de promedio móvil ponderado; dentro de sus ventajas se resalta que funciona con muy pocos registros de periodos anteriores, destacando los hechos más recientes sobre los más antiguos de acuerdo con el tipo de producto, y al ser un modelo exponencial, es más preciso.

Adicionalmente, Inventory App cuenta con un sistema de códigos de barra que funciona como un complemento para agilizar la lectura de productos tanto para la

compra y venta de productos, control de inventarios y pronóstico de demanda.

La implementación de código de barras implica la adquisición de hardware y software adecuados. El hardware incluye escáneres de códigos de barra, los cuales no serán necesarios ya que Inventory App permite la lectura directa con la cámara del equipo móvil, y etiquetas adhesivas, las cuales deben ser resistentes y adecuadas para soportar las condiciones del almacenamiento y manipulación, evitando de esta manera problemas de escaneo debido al daño o ilegibilidad. Por su parte, cada producto tendrá un código único que lo identifique, por lo que cada una de las etiquetas incluirán estos códigos y otros detalles relevantes como el nombre del producto, talla, y color.

Análisis de factibilidad

Con el propósito de seleccionar el componente tecnológico idóneo para la solución, se lleva a cabo un análisis de factibilidad comparativo entre las dos alternativas propuestas: Prime ERP e Inventory App. Dicho análisis se fundamenta en ocho criterios de evaluación, considerados clave para la empresa, los cuales se describen a continuación, incluyendo la justificación de las ponderaciones asignadas mediante el método de distribución directa, garantizando una sumatoria total del 100%.

- **Costo (25%):** Involucra tanto el costo inicial como los costos recurrentes del software. Dada la limitación presupuestaria de USD 20,000 establecida por la gerencia general, el costo es el factor más importante en la selección.
- **Portabilidad (15%):** El software puede ser transportado en distintos dispositivos móviles para llevar a cabo transacciones de venta o inventario en distintos puntos. Este aspecto es fundamental para la realización de visitas comerciales, donde se requiere información de stock y gestión de pedidos a tiempo real.
- **Personalización (15%):** El software es diseñado específicamente para atender las necesidades, procesos y reglas de negocio particulares dentro del sector calzado.
- **Simplicidad (10%):** Esto se refiere a la practicidad del sistema para con el usuario, es decir que tan amigable es la interfaz. Este criterio resulta importante ya que el personal no cuenta con mucha experiencia en el uso de tecnología.

- **Escalabilidad (10%):** Habilidad del sistema para poder adaptarse al crecimiento de la empresa, añadiendo módulos y funcionalidades para atender futuras necesidades.
- **Integración (10%):** El software integra todas las áreas de la empresa (finanzas, ventas, etc) en una sola plataforma, proporcionando una visión global.
- **Seguridad (10%):** Esto se refiere a las diferentes acciones que resguarden y protejan la información para que se mantenga la confidencialidad de esta.
- **Flexibilidad (5%):** El software puede adaptarse rápidamente a cambios en los procesos o en el mercado, sin necesidad de esperar actualizaciones.

En la tabla 6 se presenta la matriz de factibilidad donde se muestran los criterios de evaluación y un peso relativo para cada uno de estos. Asimismo, se otorga una puntuación del 1 (muy bajo impacto) al 5 (muy alto impacto) según la metodología propuesta por Bentley (2008); la conjunción de ambos aspectos permite un análisis sobre las implicancias de cada alternativa.

Tabla 11

Análisis de factibilidad.

Criterio de selección	Peso	Prime ERP		Inventory App	
		Puntuación	Ponderación	Puntuación	Ponderación
Costo	25%	4	1.00	4	1.00
Portabilidad	15%	3	0.45	5	0.75
Personalización	15%	3	0.45	5	0.75
Simplicidad	10%	3	0.30	5	0.50
Escalabilidad	10%	5	0.50	3	0.30
Integración	10%	5	0.50	5	0.50
Seguridad	10%	4	0.40	3	0.30
Flexibilidad	5%	3	0.15	4	0.20
		Total	3.75	Total	4.30

Nota. Elaboración propia

El análisis anterior determina que la mejor propuesta como componente tecnológico de solución es la aplicación Inventory App. Entre sus principales ventajas en comparación con la otra alternativa, destacan características como la portabilidad, personalización, flexibilidad y simplicidad de la aplicación.

6.3.2. Componente de procesos

La mejora de procesos en una propuesta de reducción de mercadería obsoleta es crucial, ya que permite identificar, analizar y optimizar las operaciones existentes. Al enfocarse en la eficiencia, se pueden reducir los tiempos de cada actividad, minimizar los costos por fijación de precios y almacenamiento, así como reducir stock muerto. Asimismo, mediante la implementación de prácticas como la reingeniería de procesos, la estandarización y la automatización, se logra una gestión más ágil y rentable de la empresa. Esto garantiza una cadena de suministro más fluida y competitiva, esencial para el éxito de la empresa un mercado dinámico y exigente.

6.3.2.1. Nuevos flujos de procesos

Este punto es vital para mejorar la eficiencia operativa y adaptarse a las demandas cambiantes del mercado. Al optimizar la distribución de tareas, la utilización de recursos digitales, la automatización de actividades y la toma de decisiones se reducen los tiempos de procesamiento y los costos operativos. Esto resulta en una gestión más ágil y rentable para la empresa, mejorando la satisfacción del cliente y la competitividad. Finalmente, el proceso de registro de tickets manuales a cargo de la Administración se elimina ya que cada área se hace cargo de ingresar mercadería y venta a tiempo real dentro de Inventory App; mientras que, por otro lado, se agrega el proceso de mejora continua de procesos a cargo de la Administración que mantendrá cada uno de los procesos actualizados y controlados.

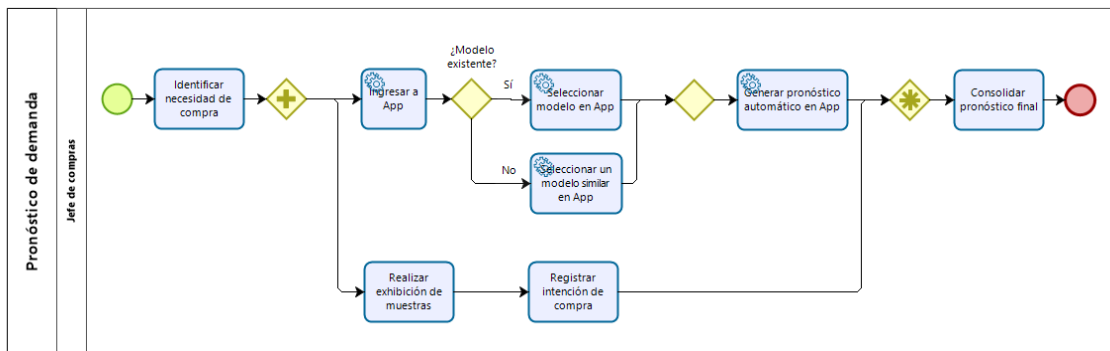
6.3.2.1.1. Proceso propuesto de pronóstico de demanda (Compras)

El proceso propuesto de pronóstico de demanda posee como objetivo estimar un pronóstico de demanda de forma automática, basado en modelos estadísticos que usa información a tiempo real y, por ende, con mayor precisión. En caso el modelo de plantilla sea existente, la aplicación estimará una proyección de demanda basado en data histórica; caso contrario, si el modelo es nuevo, la aplicación permitirá seleccionar un modelo similar, así como ingresar un precio y costo referencial para estimar una proyección de demanda. Finalmente, se genera de forma automática el pronóstico el cual puede ser complementado con un registro de intención de compra tras la realización de una exhibición de muestras en el punto de venta o durante visita comercial. El proceso

se ha detallado a través del siguiente flujograma:

Figura 28

Proceso propuesto de pronóstico de demanda



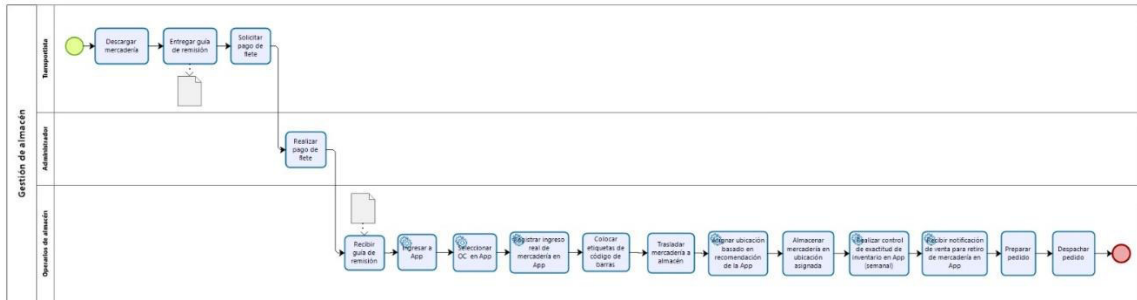
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la propuesta.

6.3.2.1.2. Proceso propuesto de gestión de almacén (Almacenamiento y Distribución)

El proceso propuesto de gestión de almacén tiene como propósito registrar la mercadería ingresada a almacén, contrastarla con la orden de compra (OC) creada previamente, asignar ubicación de acuerdo con recomendación de Inventory App basada en data existente, así como realizar control de exactitud y recibir notificaciones de retiro de mercadería mediante la aplicación. El proceso se mantiene hasta que el área de almacenamiento y distribución recibe la guía de remisión, para posterior a ello seleccionar la OC a validar en Inventory App y registrar el ingreso real de la mercadería, así como colocar las etiquetas de código de barras. Posteriormente, estos productos son trasladados a almacén y la misma aplicación genera una recomendación de ubicación a asignar, donde son colocados. De forma semanal, se realiza un control manual de exactitud de inventario para que, finalmente, los operarios puedan preparar y despachar pedidos previa notificación de venta para retiro de mercadería mediante la aplicación.

Figura 29

Proceso propuesto de gestión de almacén



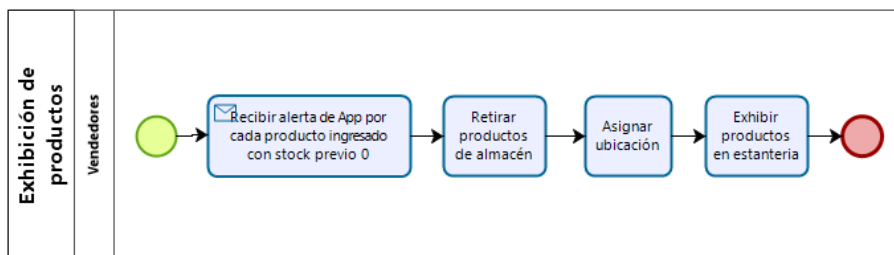
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

6.3.2.1.3. Proceso propuesto de exhibición de productos (Comercial)

El proceso propuesto de exhibición de productos posee como objetivo introducir productos al mercado en el menor tiempo posible; para ello, el proceso se simplifica mediante una alerta enviada por Inventory App cada vez que ingresa uno o más productos cuyo stock previo inmediato fue de cero (0). De esta forma, cada vez que ingrese un producto nuevo o faltante, la aplicación alerta permitiendo el retiro de los productos de almacén para ser exhibidos adecuadamente en estantería. Se omite la consulta a administración, otorgándole al área comercial independencia sobre este proceso. A continuación, se expone un flujograma actual correspondiente al proceso descrito:

Figura 30

Proceso propuesto de exhibición de productos



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

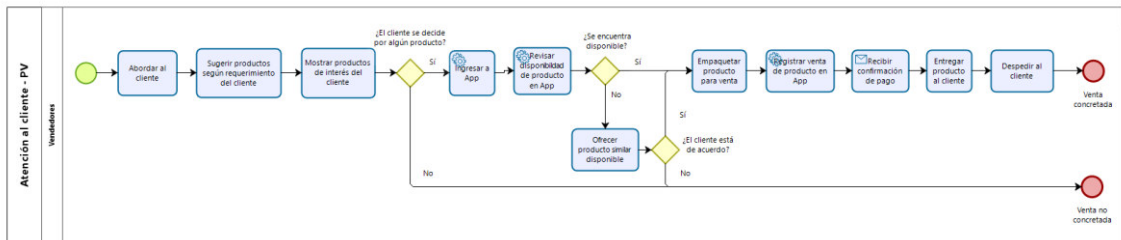
6.3.2.1.4. Proceso propuesto de atención al cliente (Comercial)

La propuesta del nuevo proceso de atención al cliente se basa en ofrecer los productos que dispone la empresa según el requerimiento del cliente, omitiendo la generación de tickets manuales y comprobando disponibilidad de productos a tiempo real. Las

actividades deben seguir una secuencia para brindar un adecuado nivel de servicio y existen dos (2) tipos de ventas: aquella que se realiza en el mismo punto de venta y aquella que se realiza mediante una visita comercial. En las siguientes figuras se presentan el detalle propuesto de cada tipo de venta.

Figura 31

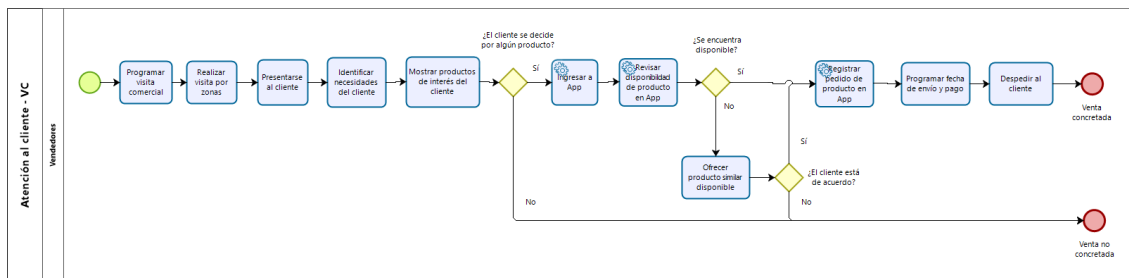
Proceso propuesto de atención al cliente – Punto de venta (Comercial)



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

Figura 32

Proceso propuesto de atención al cliente – Visita comercial (Comercial)



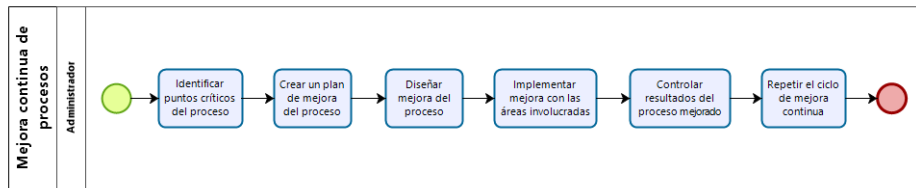
Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

6.3.2.1.5. Proceso propuesto de mejora continua de procesos (Administración)

Este nuevo proceso, como parte estratégica del negocio, busca la revisión continua de los procesos para alcanzar la mejor versión de ellos. El proceso inicia con la identificación de puntos críticos de cada proceso, posteriormente se crea un plan de mejora y se diseña la mejora del proceso. Finalmente, se implementan dichos cambios en conjunto con las áreas involucradas y se controlan los resultados. Este ciclo de mejora continua se repite de forma periódica.

Figura 33

Proceso propuesto de mejora continua de procesos



Nota. Desarrollo propio con el programa Bizagi Modeler en base a la información de la empresa.

6.3.3. Componente de personal

En esta parte se incluye la puesta en marcha de charlas de capacitación y un programa de actividades de integración, aspectos importantes para optimizar el conocimiento y rendimiento de los trabajadores pertenecientes a una empresa distribuidora de calzado.

A. Programa de capacitaciones

Estas sesiones de capacitación brindan al personal conocimientos, tales como técnicas de almacenamiento y ventas para llevar a cabo sus tareas de forma más eficiente, lo cual reduce la probabilidad de cometer errores, lo que se traduce en una mayor productividad, eficiencia operativa y satisfacción del cliente. Por otra parte, ello promueve un entorno laboral positivo y estimula el crecimiento profesional de los empleados. A fin de mejorar la situación inicial se propone el siguiente programa de capacitaciones en la figura 35:

Figura 34*Programa de capacitaciones*

PROGRAMA DE CAPACITACIONES					Año	
Elaborado por		Administrador			2024	
PLANIFICACIÓN				REPORTE - SEGUIMIENTO		
Nº	Población Objetivo	Temática	Duración	Frecuencia	Cantidad de capacitados	Fecha de evaluación
Capacitaciones para Almacenamiento y Distribución						
1	Operarios de almacén	Principios básicos de almacén	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
2	Operarios de almacén	Flujos de trabajo para reducir tiempos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
3	Operarios de almacén	Reducción de obsoletos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
4	Operarios de almacén	Recepción y ubicación de mercadería	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
5	Operarios de almacén	Despacho rápido de pedidos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
6	Operarios de almacén	Control de calidad en recepción de productos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	3	Fin de capacitación
Capacitaciones para Comercial						
1	Vendedores	Principios básicos de ventas	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación
2	Vendedores	Flujos de trabajo para optimizar conversión de ventas	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación
3	Vendedores	Reducción de obsoletos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación
4	Vendedores	Gestión de pedidos	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación
5	Vendedores	Estrategias de negociación	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación
6	Vendedores	Seguimiento de clientes	2 horas (1 hora por sesión)	Quincenal	4	Fin de capacitación

Nota. Elaboración propia

El programa de capacitaciones proporciona una planificación de las sesiones que se busca ofrecer a los trabajadores de la organización. Al tener un cronograma claro, los empleados pueden anticipar las fechas y los temas de capacitación, lo que les permite organizarse y planificar su tiempo de manera más eficiente. Para el área de almacén y distribución se enfocaron en temas como principios básicos de almacén, flujos de trabajo para reducir tiempos, reducción de obsoletos, recepción y ubicación de mercadería, despacho rápido de pedidos y control de calidad en la recepción de productos. Mientras que, para el área de ventas o comercial, se enfocaron en principios básicos de ventas,

flujos de trabajo para optimizar conversión de ventas, reducción de obsoletos, gestión de pedidos, estrategias de negociación y seguimiento de clientes.

Figura 35

Evaluación de capacitación

FORMATO EVALUACIÓN DE LA CAPACITACIÓN					
NOMBRE DEL EVENTO: _____					
FECHA DEL EVENTO: _____					
<p>Esta evaluación tiene como objetivo medir las fortalezas y oportunidades de mejoramiento del servicio de capacitación, de tal forma que basados en sus apreciaciones podamos optimizarlo. Agradecemos su contribución, diligenciando el siguiente cuestionario con objetividad e imparcialidad. Para responder, favor utilizar las alternativas de calificación que se estipulan a continuación, colocando una X sobre la calificación seleccionada (Siendo 1 la menor puntuación y 5 la mayor)</p>					
SOBRE EL DOCENTE					
ITEM A EVALUAR	1	2	3	4	5
1. Conocimiento y dominio del tema					
2. Habilidad para comunicarse y transmitir ideas					
3. Habilidad para responder preguntas individuales, sin afectar las grupales					
4. Habilidad para orientar la realización de los talleres					
5. Habilidad para identificar las expectativas de los participantes y acordar los objetivos del seminario					
6. Habilidad para orientar al grupo hacia los objetivos del seminario					
7. Utilización de las ayudas educativas					
8. Puntualidad					
9. Presentación personal					
10. Da a conocer el programa que se va a desarrollar en el seminario					
11. Respeta las ideas y aportes de los participantes					
12. Favorece el trabajo en equipo					
SOBRE EL CURSO					
ITEM A EVALUAR	1	2	3	4	5
1. Cumplimiento del programa propuesto					
2. Contenido temático teniendo en cuenta su utilidad práctica					
3. Utilidad material para el logro de los objetivos planteados					
4. Utilidad de los talleres					
5. Logro de los objetivos propuestos					
6. La metodología utilizada dentro del curso le permite identificar mejoras a realizar en el diseño de este servicio					
OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES					

Nota. Elaboración propia

Por otro lado, el formato de evaluación de la capacitación tiene como finalidad evaluar tanto las fortalezas como las oportunidades de mejora del servicio de capacitación que se brinda a los empleados. Por tal motivo, el documento incluye áreas destinadas a valorar la laboral del docente encargado de impartir la capacitación y diferentes aspectos del curso, calificándolos del 1 al 5, donde 1 representa la calificación más baja y 5 la más alta. Esto permite recopilar una retroalimentación exhaustiva que no solo informa sobre

la calidad del contenido y enseñanza, sino también sobre la efectividad general del programa de capacitación.

Finalmente, la participación de todo el personal en el programa de capacitaciones resulta fundamental para que puedan mejorar sus habilidades y conocimientos sobre la gestión del almacén y ventas. Asimismo, promueve un entorno laboral eficiente al reducir errores y mejorar los procesos de trabajo; incrementa el ánimo y motivación de los trabajadores al mostrar el compromiso de la empresa con su crecimiento profesional.

B. Programa de actividades de integración

Actualmente, la empresa realiza muy pocas actividades de integración, para mejorar esta situación, se propondrá realizar una planificación de estas actividades con el objetivo de que contribuyan en mayor medida a aumentar la confianza, mejorar el clima laboral y la comunicación entre áreas.

Estas actividades se desarrollarán de acuerdo con lo establecido por la asesoría de un experto en recursos humanos, quién será tercerizado y se ocupará de establecer fechas, objetivos, responsables, lugar y temática de cada una de las actividades de integración a realizarse durante el año. Adicionalmente, se solicitará a los trabajadores completar encuestas de satisfacción para medir la evolución de las acciones planteadas para este subcomponente.

CAPÍTULO VII: EVALUACIÓN FINANCIERA

La evaluación financiera de una propuesta de mejora es crucial para garantizar la viabilidad y rentabilidad del proyecto. Este proceso permite analizar la inversión requerida, los costos operativos, los posibles ingresos y los beneficios económicos esperados. Al realizar esta evaluación, se pueden identificar riesgos financieros y tomar decisiones informadas para optimizar el uso de recursos financieros limitados. Además, la evaluación financiera ayuda a asegurar la sostenibilidad a largo plazo del proyecto al estimar su capacidad para generar retornos económicos y cubrir los costos asociados. La evaluación es fundamental para respaldar decisiones estratégicas y maximizar el valor agregado de las iniciativas de mejora.

7.1. Ingresos diferenciales del proyecto.

Los ingresos obtenidos para los 5 años proyectados se calcularon considerando tres fuentes principales de ahorro: reducción de costos de almacenamiento, optimización en la fijación de precios y por reducción de stock muerto. Se emplearon modelos de proyección con tasas de crecimiento variables basados en tendencias históricas, utilizando datos proporcionados por el sistema de inventarios y análisis estadístico con herramientas como Excel.

Por su parte, el cálculo de ingresos diferenciales compara los ingresos entre un escenario sin propuesta de mejora, cuyo cálculo se encuentra determinado por data histórica y el detalle está presente en Anexo 2, y un escenario proyectado con propuesta de mejora, cuyo cálculo está basado en los resultados de una prueba piloto realizada durante tres (3) meses y estimaciones de la empresa, y el detalle está presente en el Anexo 3. Esta evaluación ayuda a entender el impacto económico directo de la mejora propuesta, permitiendo tomar decisiones fundamentadas sobre su viabilidad financiera y su potencial para generar valor adicional a la organización.

El análisis global de los ingresos diferenciales ha determinado beneficios económicos en base a los tres indicadores evaluados; a partir de la implementación de la mejora, se ha determinado un ingreso en el primer año de S/ 54,346 y este valor se incrementa de manera constante hasta el quinto año (horizonte de evaluación) con S/ 169,473. En este sentido, se presentan de manera resumida los ingresos diferenciales en la siguiente tabla.

Tabla 12*Ingresos diferenciales del proyecto del año 1 al 5*

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. Ahorro por reducción de costo de almacenamiento	S/ 1,110	S/ 2,448	S/ 5,669	S/ 6,930	S/ 8,432
2. Ahorro por fijación de precios	S/ 23,924	S/ 45,177	S/ 61,774	S/ 72,360	S/ 80,705
3. Ahorro por reducción de stock muerto	S/ 29,312	S/ 50,149	S/ 64,185	S/ 72,840	S/ 80,336
Ingresos totales	S/ 54,346	S/ 97,774	S/ 131,629	S/ 152,130	S/ 169,473

Nota. Elaboración propia

a. Ahorro por reducción de costo de almacenamiento

La empresa distribuidora de calzado incurre en un costo directo por el espacio de almacenamiento, ya que paga una tarifa por cada metro cuadrado de almacén base (240m²) y una tarifa mayor por cada metro cuadrado adicional a los 240m² producto del excedente de mercadería obsoleta. Este gasto se ha incrementado progresivamente en un 18.3%, como se detalla en el análisis del efecto de espacio. Por lo tanto, la reducción de productos obsoletos implica una liberación de metros cuadrados de almacén, lo que genera un ahorro directo en el flujo de caja al eliminar la necesidad de alquilar este espacio adicional.

El costo de almacenamiento se basa en dos (2) variables: espacio almacén requerido y costo por metro cuadrado adicional de almacén. Actualmente, el almacén cuenta con 260m² cuyo costo por metro cuadrado base es de 10 soles y por metro cuadrado adicional es de 22 soles, con un total de 148,626 pares almacenados de los cuales el 27% son obsoletos. Al respecto, la proyección sin propuesta de mejora indica que la cantidad total de productos almacenados se mantiene similar durante los cinco años, donde la cantidad de productos obsoletos cae en función al 3.5% promedio anual. Por otro lado, la proyección con propuesta de mejora supone una disminución del 2.5% promedio anual sobre la cantidad total de productos almacenados debido a un aumento constante de la cantidad total de productos vendidos y una mayor reducción promedio anual sobre la cantidad de productos obsoletos (17.6%).

Finalmente, a menor cantidad de productos almacenados se requiere un menor espacio de almacén, por lo que la propuesta de mejora determina en el quinto año un ahorro de 32m² que significa alrededor de S/ 8,432 de ingresos diferenciales.

Tabla 13*Ingresos diferenciales en la reducción de costo de almacenamiento*

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Espacio adicional almacén (m2)	21	20	26	24	24
Costo (Sin propuesta)	S/ 5,568	S/ 5,211	S/ 6,779	S/ 6,428	S/ 6,358
Espacio adicional almacén (m2)	17	10	4	-2	-8
Costo (Con propuesta)	S/ 4,458	S/ 2,763	S/ 1,110	-S/ 502	-S/ 2,074
Ingreso estimado	S/ 1,110	S/ 2,448	S/ 5,669	S/ 6,930	S/ 8,432

Nota. Elaboración propia

b. Ahorro por fijación de precios

Por su parte, la fijación de precios nace como una estrategia de reducir la tendencia de obsolescencia de productos, es decir, mientras más son ajustados los precios hacia la baja o se aplican descuentos sobre estos, el nivel de obsolescencia de productos disminuye. La proyección sin propuesta de mejora señala que habría una mayor necesidad de descuento para amortiguar el nivel de obsolescencia, aumentando la fijación de precios promedio anual en más del 3.5% por debajo del precio base y obteniendo una pérdida de oportunidad de ingresos en el quinto año de S/ 82,747. Por otro lado, la propuesta de mejora determina que la fijación de precios promedio anual sería del 0.4% por debajo del precio base y obteniendo una pérdida de oportunidad de ingresos en el quinto año de únicamente S/ 2,042, esto sustentado en la correcta aplicación de los componentes propuestos de solución. Finalmente, se identifica que los ingresos diferenciales por ahorro en fijación de precios ascienden de S/ 23,924 en el primer año hasta alcanzar S/ 80,705 en el quinto año.

Tabla 14*Ingresos diferenciales por fijación de precios*

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sin propuesta	S/ 40,620	S/ 54,895	S/ 66,715	S/ 77,410	S/ 82,747
Con propuesta	S/ 16,696	S/ 9,718	S/ 4,941	S/ 5,050	S/ 2,042
Ingreso estimado	S/ 23,924	S/ 45,177	S/ 61,774	S/ 72,360	S/ 80,705

Nota. Elaboración propia

c. Ahorro por reducción de stock muerto

El análisis de los ingresos diferenciales evalúa la reducción de stock muerto en base a los datos

de la empresa sobre los productos sin registro de venta durante tres o más años. Los resultados evidencian que sin la propuesta de mejora se logra un total de stock muerto de S/ 51,465 soles que aumenta de manera progresiva cada año hasta alcanzar S/ 85,105 en el quinto año, representando en términos de cantidad un 7.4% promedio anual sobre el inventario total; sin embargo, con la gestión de cambios por la propuesta de mejora estos valores se reducen y generan una menor stock muerto en el primer año calculado en S/ 22,153 y para el quinto año reduce su valor hasta S/ 4,769, representando en términos de cantidad únicamente un 1.2% promedio anual sobre el inventario total. Por último, se procede a calcular los ingresos diferenciales totales a partir de la información anteriormente expuesta.

Tabla 15

Ingresos diferenciales en reducción de stock muerto

Periodo	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Sin propuesta	S/ 51,465	S/ 62,998	S/ 71,638	S/ 78,801	S/ 85,105
Con propuesta	S/ 22,153	S/ 12,849	S/ 7,452	S/ 5,962	S/ 4,769
Ingreso estimado	S/ 29,312	S/ 50,149	S/ 64,185	S/ 72,840	S/ 80,336

Nota. Elaboración propia

7.2. Costos y gastos diferenciales del proyecto.

El cálculo de los costos y gastos diferenciales del proyecto es esencial para evaluar su rentabilidad y viabilidad, permitiendo identificar los cambios económicos generados por la implementación del proyecto y se puede determinar con precisión la inversión necesaria y los gastos operativos adicionales o reducidos. Además, este detalle colabora en estimar el flujo de caja y el retorno de la inversión, permitiendo evaluar el potencial de generación de valor del proyecto a largo plazo. El análisis ha considerado los costos identificados para cada uno de los tres componentes de la solución:

a. Costos asociados al componente tecnológico

El costo del componente tecnológico está conformado por tres partidas: costo de infraestructura Cloud que soporta a Inventory App, costo de servicios outsourcing de soporte técnico y costo de etiquetas de códigos de barras y mantenimiento del equipo respectivo.

Tabla 16*Costos y gastos diferenciales del componente tecnológico*

Costo Componente tecnológico	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Infraestructura Cloud	S/ 3,139	S/ 3,233	S/ 3,330	S/ 3,430	S/ 3,533
Servicios outsourcing	S/ 9,120	S/ 9,394	S/ 9,675	S/ 9,966	S/ 10,265
Etiquetas código barras y mantenimiento	S/ 1,780	S/ 1,833	S/ 1,888	S/ 1,945	S/ 2,003
Costo total	S/ 14,039	S/ 14,460	S/ 14,894	S/ 15,341	S/ 15,801

Nota. Elaboración propia

Por su parte, el costo de infraestructura Cloud está compuesto por servicios ofrecidos por Microsoft Azure como Web Hosting (App Service) con un plan básico de 1 GB RAM y 10 GB almacenamiento con un costo anual de USD 152.28; base de datos (MySQL Flexible Server) con 2GiB de memoria con un costo anual de USD 330.00; Almacenamiento (Blob Storage) de aproximadamente 10 GB con una tarifa mensual de USD 0.18 por GB , Transacciones (API Calls) que incluyen 1,225 llamadas API con una tarifa mensual de USD 0.50; Mensajería por email y SMS (Azure Communication Services) que incluye envío de 1,000 correos y 1,000 mensajes SMS con una tarifa mensual de USD 0.25 y USD 5.00 respectivamente. Asimismo, se contratará servicio de dominio personalizado con un costo anual de USD 12.00 y certificado SSL con un costo anual de USD 69.99. Tomando como referencia un tipo de cambio de S/ 3.80 y un impuesto del 30%, se estima un costo anual de S/ 3,139 que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual.

Con respecto al costo de servicios outsourcing de soporte a demanda para software y Cloud, debido que no se contará con personal propio de TI, se estima un costo anual de USD 2,400. Tomando como referencia un tipo de cambio de S/ 3.80, el costo anual alcanzaría S/ 9,120 que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual. Finalmente, una de las funcionalidades de Inventory App es la lectura de código de barras, para lo cual es necesario incluir el costo de las etiquetas de código de barras cuyo costo anual se estima en S/1,680 por 12 rollos de 1,000 etiquetas cada uno. Adicional a ello, se espera un costo de mantenimiento de impresora de etiquetas de S/100 anuales. El total de costo de esta partida que resulta S/ 1,780 se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual.

b. Costos asociados a componente de procesos

El costo del componente de procesos está conformado por dos partidas: costo de mejora y seguimiento de procesos representado por la contratación de un analista de procesos y costo de mantenimiento de PC y programa Bizagi.

Tabla 17

Costos y gastos diferenciales del componente de procesos

Costo Componente de procesos	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Mejora y seguimiento de procesos	S/ 28,911	S/ 29,779	S/ 30,672	S/ 31,592	S/ 32,540
Mantenimiento PC y programa	S/ 700	S/ 721	S/ 743	S/ 765	S/ 788
Costo total	S/ 29,611	S/ 30,500	S/31,415	S/ 32,357	S/ 33,328

Nota. Elaboración propia

El primer aspecto por considerar dentro de la partida de mejora y seguimiento de procesos es el costo de mano de obra, en tanto que se requiere de un analista de procesos dedicado a estas labores a fin de orientar los cambios a la mejora continua. Se ha determinado un salario mensual de S/ 1,800 y, adicionalmente, gastos como el servicio de salud, seguros, aportes, gratificaciones, entre otros. El monto anual se calcula en S/ 28,911, que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual. Por otro lado, en la segunda partida se considera dos mantenimientos anuales valorizados en S/ 350 cada uno y que consta del mantenimiento periódico a la PC del nuevo personal en S/300 y mantenimiento del programa Bizagi o alguno complementario en S/ 50 que aporte en la labor del analista de procesos. El gasto anual es de S/ 700 soles y ello debe repetirse en un horizonte de 5 años, que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual.

c. Costos asociados al componente de personal

El costo del componente de personal está conformado por tres partidas: costo de programa de capacitaciones, costo de programa de actividades de integración y costo de asesoría externa para gestión de recursos humanos.

Tabla 18*Costos y gastos diferenciales del componente de procesos*

Costo Componente de personal	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Programa de capacitaciones	S/ 4,200	S/ 4,326	S/ 4,456	S/ 4,589	S/ 4,727
Programa de actividades de integración	S/ 4,000	S/ 4,120	S/ 4,244	S/ 4,371	S/ 4,502
Asesoría externa	S/ 4,200	S/ 4,326	S/ 4,456	S/ 4,589	S/ 4,727
Costo total	S/ 12,400	S/ 12,772	S/ 13,155	S/ 13,550	S/ 13,956

Nota. Elaboración propia

En primer lugar, se establece un programa de capacitación constante a lo largo de los años a fin de elevar el conocimiento del personal y continuar con las mejoras en las operaciones; en este sentido, se determinaron seis capacitaciones sobre ventas y seis capacitaciones sobre gestión de almacenamiento con un valor de S/350 cada una. Esto da un monto total de S/ 4,200 que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual. En segundo lugar, se establece un programa de actividades de integración, dos al año con un presupuesto de S/ 2,000 cada una, totalizando un monto anual de S/ 4,000 que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual. Finalmente, es necesaria la contratación externa de asesoría de un experto, cuyo costo anual es de S/ 4,200 que se ve incrementado por una inflación estimada del 3% anual.

7.3. Inversiones del proyecto.

Asimismo, se detallan la inversión correspondiente a la propuesta de mejora, cuyo cálculo implica estimar los costos asociados con la implementación de mejoras tecnológicas, de procesos y de personal. Al calcular estas inversiones, se pueden identificar los recursos financieros necesarios y planificar adecuadamente el presupuesto del proyecto. Además, permite evaluar el retorno de la inversión esperado y determinar si los beneficios económicos y operativos superan los costos. Se realizará una inversión total de S/ 88,585, tal como se presenta en la siguiente tabla.

Tabla 19*Inversión inicial de la propuesta*

Partidas	Año 0
Desarrollo de aplicación	S/ 63,650
Servicios outsourcing	S/ 1,900
Impresora etiquetas código barras	S/ 479
Costos asociados al componente tecnológico	S/ 66,029
Personal especialista (6 meses)	S/ 15,506
PC para trabajo	S/ 2,500
Programa Bizagi	S/ 350
Costos asociados a componente de procesos	S/ 18,356
Programa de capacitaciones	S/ 2,100
Asesoría externa	S/ 2,100
Costos asociados al componente de personal	S/ 4,200
Total, de inversión	S/ 88,585

Nota. Elaboración propia

a. Inversión asociada al componente tecnológico

El costo de inversión del componente tecnológico está conformado por tres partidas: costo de desarrollo de la aplicación Inventory App, costo de servicios outsourcing de migración de datos y costo de impresora de etiquetas de código de barras.

Por su parte, el costo de la primera partida está compuesto por servicios ofrecidos por especialistas tecnológicos: el primero de ellos es el desarrollo *front-end*, que implica la construcción, validación y prueba de las 25 interfaces requeridas, cuyo tiempo promedio es de 15 horas por interfaz y el costo por hora es de USD 20 dando un total de US 7,500. Por su parte, el desarrollo *back-end* implica el desarrollo de funcionalidades, validaciones y pruebas de los 6 módulos, cuyo tiempo promedio es de 35 horas por módulo y el costo por hora es de USD 25 dando un total de USD 5,250. Asimismo, el desarrollo de base de datos implica modelado y creación base de datos, así como creación del *stored procedure* cuyo tiempo es de 30 horas en total y el costo por hora es de USD 25, obteniendo un total de USD 750. Adicionalmente, el desarrollo en la nube (Azure) involucra el despliegue y configuración de los servicios, cuyo tiempo promedio es de 20 horas en total y el costo por hora es de USD 25, totalizando un monto de USD 500. Finalmente, se requiere una certificación de control calidad de funcionamiento (QA), la cual tomaría alrededor de 50 horas cuyo costo es de USD 25 por

hora, totalizando USD 1,250; y también un Scrum master durante los hitos del proyecto que tiene un costo de USD 1,500. La suma de todo este desarrollo (*front-end*, *back-end*, base de datos y en una nube, QA y Scrum master) supone un monto total de USD 16,750, que con el tipo de cambio referencial de S/ 3.80, se traduce en S/ 63,650.

El costo de la segunda partida implica aquellos servicios outsourcing que son requeridos para completar el desarrollo de la aplicación. En este caso, se necesita la contratación de un servicio de migración de datos, es decir, que los datos actuales del inventario, clientes y proveedores sean trasladados a la nueva plataforma de forma segura. Este servicio tiene un costo fijo de USD 500, que con el tipo de cambio referencial de S/ 3.80, se traduce en S/ 1,900.

Por último, la compra de una impresora térmica de etiquetas de código de barras es importante ya que forma parte de la funcionalidad que ofrece Inventory App para agilizar el registro de transacciones y control de inventarios. Este equipo tiene un costo de S/ 479 en una reconocida tienda local para mejoramiento del hogar.

b. Inversión asociada al componente de procesos

El costo de inversión del componente de procesos está conformado por tres partidas: costo de un personal especialista por seis meses, una PC para trabajo del especialista y costo de programa Bizagi. El costo de personal especialista implica la contratación por seis meses de un analista de procesos dedicado a realizar una evaluación general de los procesos y determinar una propuesta de mejora sobre los mismos. Se ha determinado un salario mensual de S/ 1,800 y, adicionalmente, gastos como el servicio de salud, seguros, aportes, gratificaciones, entre otros. El monto total asciende a S/ S/ 15,506. En cuanto al costo de PC para trabajo del especialista, este se encuentra en S/ 2,500 en una tienda local de computación, con los requerimientos de software y hardware básicos para el correcto desarrollo de sus funciones. Asimismo, el costo de instalación del programa Bizagi asciende a S/ 350 junto a otros programas complementarios de uso recurrente para el especialista.

c. Inversión asociada al componente de personal

El costo de inversión del componente de personal está conformado por dos partidas: costo de un programa de capacitaciones y asesoría externa sobre gestión de recursos humanos. En primer lugar, se establece un programa de capacitación cuyo tiempo será de seis meses, que incluye tres capacitaciones sobre ventas y tres capacitaciones sobre gestión de almacenamiento

con un valor de S/350 cada una, alcanzando un monto total de S/ 2,100. Finalmente, se requiere la contratación externa de asesoría de un experto durante los seis meses del proyecto, cuyo costo semestral es de S/ 2,100.

7.4. Periodo y tasa de descuento del proyecto.

El periodo de análisis de 5 años se seleccionó considerando la vida útil proyectada del sistema de gestión y los beneficios asociados al proyecto, ya que podría ser más conservador y adecuado para el contexto. En este sentido, los proyectos de inversión se evalúan a 5 años porque este horizonte permite un equilibrio entre previsibilidad y precisión, capturando beneficios a medio plazo sin incurrir en la alta incertidumbre de proyecciones más largas. Según Berk y DeMarzo (2020), esta práctica es común ya que facilita la planificación y el análisis de la viabilidad financiera dentro de un marco temporal manejable.

A fin de evaluar los flujos de caja, se necesita calcular primero el costo de oportunidad de los accionistas, para ello se recurrirá al método CAPM que es una de las herramientas de mayor uso para conocer el costo del capital, a través de la siguiente fórmula.

$$COK = Rf + B * (Rm - Rf) + Rp$$

Donde:

Rf: Tasa libre de riesgo o tasa de bonos soberanos peruanos = 5.20% según MEF (2023)

Rm: Tasa de rentabilidad promedio de las empresas del sector = 15%, información proporcionada por la empresa.

B: Beta, mide la sensibilidad de los rendimientos de la acción con respecto a los rendimientos del mercado, se toma el valor desapalancado del sector zapatos, 1.21 según Damodaran (2023)

Rp: Riesgo país, índice de bonos de mercados emergentes = 1.65%, según BCRP (2023)

Reemplazando los valores en la fórmula anterior, se obtiene una tasa del costo de oportunidad del capital de 18.71%, al ser un financiamiento propio con los recursos de la empresa; además, este valor se empleará como tasa de descuento en un periodo de 5 años.

7.5. Flujo de caja.

Por otro lado, desarrollar un flujo de caja es fundamental para evaluar la viabilidad de un proyecto de mejora, ya que proporciona una visión detallada de los flujos de efectivo entrantes y salientes a lo largo del tiempo y permite estimar con precisión la liquidez del proyecto y capacidad para cubrir los costos de inversión y operativos en cada etapa.

Para el cálculo del flujo de caja se han usado algunas variables con valores inciertos. Estas variables son las que se muestran a continuación:

Tabla 20

Variable de incertidumbre

Variabes	Definición	Comportamiento	Parámetros
Costo mensual por m2 adicional (S/)	Es el costo que asume la empresa por cada m2 adicional de almacén debido a exceso de inventario	Distribución triangular	Valor mínimo: S/18 Valor promedio: S/22 Valor máximo: S/26
% Descuento sobre precio base	Es el porcentaje global de descuento sobre precios de productos que asume la empresa de forma anual	Distribución triangular	Valor mínimo: -0.50% Valor promedio: -0.25% Valor máximo: 0%
% Stock muerto	Es el porcentaje de productos que no registran venta o rotación durante un periodo de tres años	Distribución triangular	Valor mínimo: 0.50% Valor promedio: 1% Valor máximo: 1.50%
% Indexación componentes	Es el porcentaje de variación de precios de forma anual	Distribución triangular	Valor mínimo: 2% Valor promedio: 3% Valor máximo: 4%

Nota. Elaboración propia

Usando el método de “Simulación de Montecarlo” a través de la herramienta @RISK se han evaluado 10,000 escenarios distintos. En la Tabla N° 21 se muestran los valores obtenidos en uno de ellos:

Tabla 21*Flujo de caja*

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Ingresos						
Ahorro por reducción de costo de almacenamiento		S/ 1,110	S/ 2,448	S/ 5,669	S/ 6,930	S/ 8,432
Ahorro por fijación de precios		S/ 23,924	S/ 50,036	S/ 61,774	S/ 72,360	S/ 77,641
Ahorro por reducción de stock muerto		S/ 29,312	S/ 53,882	S/ 62,750	S/ 70,136	S/ 76,657
Total de ingresos		S/ 54,346	S/ 106,366	S/ 130,193	S/ 149,426	S/ 162,730
Inversión / Costos						
Inversión / Costos Componente tecnológico	S/ 66,029	S/ 14,039	S/ 14,460	S/ 14,894	S/ 15,341	S/ 15,801
Inversión / Costos Componente de procesos	S/ 18,356	S/ 29,611	S/ 30,500	S/ 31,415	S/ 32,357	S/ 33,328
Inversión / Costos Componente de personal	S/ 4,200	S/ 12,400	S/ 12,772	S/ 13,155	S/ 13,550	S/ 13,956
Total de costos	S/ 88,585	S/ 56,050	S/ 57,732	S/ 59,464	S/ 61,247	S/ 63,085
Flujo neto	-S/ 88,585	-S/ 1,704	S/ 48,635	S/ 70,730	S/ 88,179	S/ 99,645
Valor presente	S/ 162,039					

Indicador	Valor
Costo de Oportunidad del Capital (COK)	18.71%
Valor Actual Neto (VAN)	S/ 73,454
Tasa Interna de Retorno (TIR)	41.04%
Relación de beneficios sobre costos (B-C)	1.56

Nota. Elaboración propia

Considerando los ingresos potenciales, costos proyectados y una tasa de descuento de 18.71% anual, podemos realizar a continuación nuestro análisis financiero mediante la interpretación del VAN y TIR.

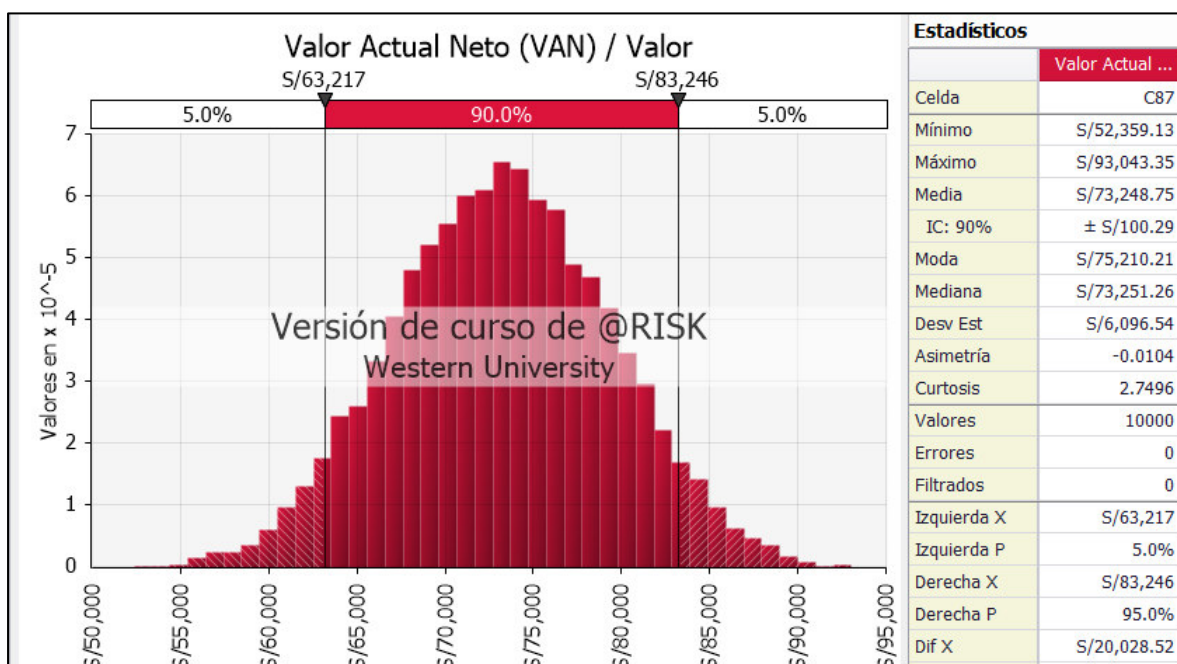
7.6. Interpretación de resultados VAN, TIR.

Los indicadores financieros son fundamentales para evaluar la viabilidad de un proyecto de mejora. El proyecto es aprobado por dos razones:

El Valor Actual Neto (VAN) determina si los flujos de efectivo futuros generados por el proyecto superan los costos de inversión, considerando el valor temporal del dinero, una VAN positiva indica rentabilidad. El VAN promedio estimado es de S/73,248.75, con una desviación estándar de S/6,096.54, lo que indica una variabilidad moderada en los resultados. El intervalo de confianza al 90% es de \pm S/100.29, lo que refleja una alta precisión en la estimación de este promedio. El rango que abarca el 90% de las simulaciones se encuentra entre S/63,217 (percentil 5%) y S/83,246 (percentil 95%). Esto significa que existe un 90% de probabilidad de que el VAN del proyecto se sitúe dentro de este intervalo. Tal como se muestra en la figura:

Figura 36

VAN del proyecto

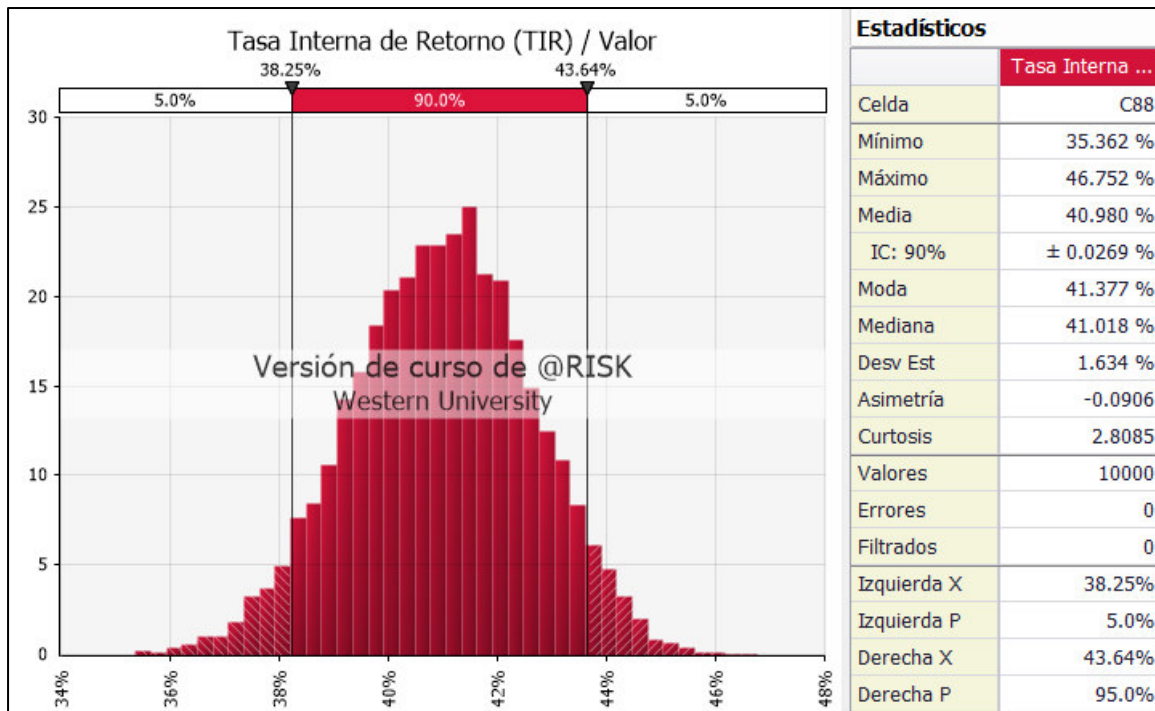


Nota. Elaboración propia

La TIR, por su parte, calcula la tasa de rendimiento esperada del proyecto, representando el porcentaje de retorno sobre la inversión inicial. El análisis de la TIR mediante simulación Monte Carlo indica que el proyecto tiene un desempeño financiero sólido, con una TIR promedio de **40.98%**, que es superior al costo de oportunidad, es decir, la propuesta es rentable según las exigencias de la empresa. Existe un 90% de probabilidad de que la TIR se encuentre entre **38.25%** y **43.64%**, mostrando una variabilidad baja.

Figura 37

TIR del proyecto



Nota. Elaboración propia

En síntesis, los indicadores anteriores reflejan que la propuesta es viable y rentable desde la perspectiva financiera.

CAPÍTULO VIII: PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE LA SOLUCIÓN A TRAVÉS DE UN PROYECTO

El presente plan de implementación contempla un enfoque híbrido, ya que combina la planificación detallada de un modelo predictivo con la flexibilidad de las entregas iterativas. Dado que el proyecto incluye un componente tecnológico que requiere validaciones incrementales, el enfoque iterativo permitirá desarrollar entregas parciales de alto valor. Esto asegura que los usuarios puedan probar funcionalidades críticas y proporcionar retroalimentación temprana, minimizando riesgos de re-trabajo. Para los componentes de procesos y personal, se empleará un enfoque predictivo, ya que estas áreas necesitan un plan detallado antes de su implementación.

8.1. Acta de constitución.

El acta de constitución es clave para formalizar el proyecto, proporcionando una visión clara de los objetivos, alcance y beneficios esperados. En este contexto, valida la necesidad de reducir mercadería obsoleta en la empresa distribuidora de calzado, alineando a todos los interesados y asegurando recursos.

Figura 368

Acta de constitución

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Nombre del proyecto: Proyecto de mejora para la reducción de mercadería obsoleta en una empresa distribuidora de calzado mediante el planeamiento tecnológico, de procesos y de personal	
Descripción del proyecto: El proyecto busca reducir la mercadería obsoleta de una empresa distribuidora de zapatos a través de 3 componentes de solución: a) componente tecnológico a través de la implementación de un sistema de gestión de almacenes y ventas con lectura de código de barras b) componente de procesos a través de nuevos flujos de procesos c) componente de personal a través de programa de capacitaciones e integración	
Gerente del proyecto: Administrador	Nivel de autoridad: Responsable
Justificación del proyecto: El porcentaje de obsolescencia en el inventario de la empresa es del 27%, superando en un 13% el valor esperado por la gerencia (14%). Esta situación impacta negativamente en la rentabilidad de la empresa, generando costos adicionales de almacenamiento, fijación de precios por debajo del precio base y pérdida de valor del producto. La implementación de esta propuesta permitirá optimizar el inventario, mejorar los flujos de trabajo y reducir la mercadería obsoleta, alineándose con los objetivos de eficiencia operativa y sostenibilidad financiera	Objetivo: <ul style="list-style-type: none"> • Reducir el exceso de compra de productos en 11% a través de una propuesta basada en el método DMAIC • Incrementar el cumplimiento del plan de ventas en 13% • Incrementar la tasa de rotación de productos en 6%

de la empresa.	
Recursos asignados: <ul style="list-style-type: none"> - Personal asignado en la implementación de sistemas tecnológicos y en la gestión de inventarios. - Proveedores tecnológicos para la implementación del sistema de código de barras. - Consultores en reingeniería de procesos y capacitaciones. 	Partes implicadas: <ul style="list-style-type: none"> - Gerente General - Administrador - Jefe de Almacén - Jefe de Compras - Vendedores - Proveedores de aplicación móvil
Descripción del entregable: Implementación de una aplicación desarrollada a medida con funcionalidad de lectura de código de barras. Rediseño de los procesos operativos clave en almacén y distribución, incluyendo nuevos flujos de procesos. Plan de capacitaciones para el personal y actividades de integración. Informes de evaluación de rotación de inventarios y cumplimiento de metas operativas.	
Supuestos <ul style="list-style-type: none"> - Disponibilidad de recursos financieros: Se asume que la empresa cuenta con el presupuesto necesario para cubrir todos los costos - Acceso a recursos humanos capacitados: Se asume que los colaboradores clave estarán disponibles para participar en la implementación - Adopción de la solución tecnológica: Se asume que los usuarios finales estarán dispuestos a adoptar los nuevos sistemas tecnológicos - Disponibilidad del proveedor de tecnología: Se asume que el proveedor del ERP y la aplicación cumplirá con los plazos establecidos y brindará soporte continuo durante el proyecto. Estabilidad en las operaciones: Se asume que no habrá interrupciones en las operaciones de la empresa que afecten la implementación.	Riesgos identificados <ul style="list-style-type: none"> - Resistencia al cambio: Existe el riesgo de que los colaboradores no adopten los nuevos procesos y tecnologías debido a hábitos consolidados o falta de interés. - Retrasos en la entrega del ERP: El proveedor podría no cumplir con los plazos establecidos para el desarrollo y configuración del sistema. - Sobrecostos en la implementación: Posibles desviaciones presupuestarias debido a imprevistos o costos no considerados. Impacto en las operaciones actuales: La implementación podría afectar la productividad diaria del negocio durante las pruebas o capacitaciones.
Descripción inicial del tiempo: 6 meses	Descripción inicial de inversión: S/ 88,585
Requerimientos de alto nivel: <ul style="list-style-type: none"> - La implementación de la aplicación Inventory App, la cual se desarrolla a medida con el fin de mejorar la administración de inventarios en almacenes y negocios. - La estrategia digital por integrar dentro del planeamiento de la distribuidora de plantillas de calzado permitirá a los usuarios registrar y controlar sus inventarios desde sus dispositivos móviles. Esta aplicación cuenta con 6 módulos: compras, ventas, productos, proveedores y clientes, control de inventario y pronóstico de venta. - Elaboración de nuevos flujos de procesos para volver la gestión administrativa más ágil y rentable para la empresa. - Cada área se encarga de registrar la mercadería y venta a tiempo real dentro de Inventory App que se implementará. - Elaboración de una programación de capacitaciones para el personal. 	

Nota. Elaboración propia

8.2. Alcance del proyecto.

Definir el alcance delimita las actividades necesarias para lograr la reducción de inventario obsoleto. Los entregables pueden incluir informes de rotación de inventario, optimización de compras, plan de ventas y estrategias de fijación de precios. Los criterios de aceptación garantizan que los resultados cumplan con los objetivos.

Figura 379

Alcance del proyecto

DESARROLLO DE LA PROPUESTA
1. DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO DEL PROYECTO
<p>El proyecto tiene como objetivo reducir la mercadería obsoleta en una empresa distribuidora de calzado mediante la planificación tecnológica, de procesos y de personal, a través de tres componentes principales: a) optimización tecnológica mediante la implementación de una aplicación desarrollada a medida con lectura de código de barras, b) diseño de nuevos flujos de procesos, y c) programa de capacitaciones e integración.</p> <p>El componente “a” consiste en la implementación de una aplicación móvil para optimizar la gestión de inventarios en almacenes y ventas. Esta aplicación cuenta con seis módulos: compras, ventas, proveedores y clientes, productos, control de inventario, y pronóstico de demanda. Además, utilizará transacciones para almacenar la información en la base de datos y actualizar el inventario en tiempo real. Dentro del módulo de control de inventario, será posible localizar en tiempo real la ubicación de cada producto. Asimismo, se implementará un sistema de códigos de barras mediante la aplicación Inventory App, que permitirá la lectura directa utilizando la cámara del dispositivo móvil.</p> <p>El componente “b” se basa en la reingeniería de procesos, la estandarización y la automatización. Para ello, se proponen nuevos flujos de los procesos involucrados con el fin de tener detallado el paso a paso de cada proceso, tener identificada la responsabilidad de cada empleado y proporcionar una base para la mejora continua.</p> <p>El componente “c” estará basado en la aplicación de un programa compuesto por charlas de capacitación y un programa de actividades de integración con el fin de mejorar el rendimiento de los trabajadores. Para ello se establece una programación centrada en gestión de ventas, reducción de obsoletos, sistema de gestión de operaciones, entre otros.</p>

Nota. Elaboración propia

Figura 40

Contexto del proyecto

CONTEXTO DEL PROYECTO
1. LÍMITES O EXCLUSIONES DEL PROYECTO
<ul style="list-style-type: none">- El proyecto y sus etapas deben estar dentro de las políticas administrativas, organizacionales y tecnológicas que la empresa tenga en cuenta.- Los gastos que representan el personal que efectuará la programación e implementación de los sistemas, diseño e implementación de programas y mejoras diversas de procesos en el proyecto (fuera de contractuales) que no se encuentran contemplados dentro del proyecto.

- El proyecto no incluye la adquisición y requerimiento de elementos de hardware (equipos móviles) para las soluciones tecnológicas de la empresa.
2. RESTRICCIONES
- Los proveedores que sean considerados para la programación e implementación de los sistemas, diseño e implementación de programas y mejoras diversas deben asegurar y verificar su experiencia en este tipo de plataformas y procesos similares no menor de 3 años y proyectos similares. - El presupuesto máximo del proyecto queda establecido en S/ 88,585 y no puede ser excedido; así como la duración máxima del proyecto queda establecido en 6 meses y este plazo no puede ser alargado.
3. ASUNCIONES
- La gerencia de RR.HH. está a cargo de desarrollar todos los programas precedentes para la comparación y mejora de la gestión de almacenes y reducción de obsoletos, manteniendo la estructura organizacional actual, pero mejorando el rendimiento de los trabajadores.

Nota. Elaboración propia

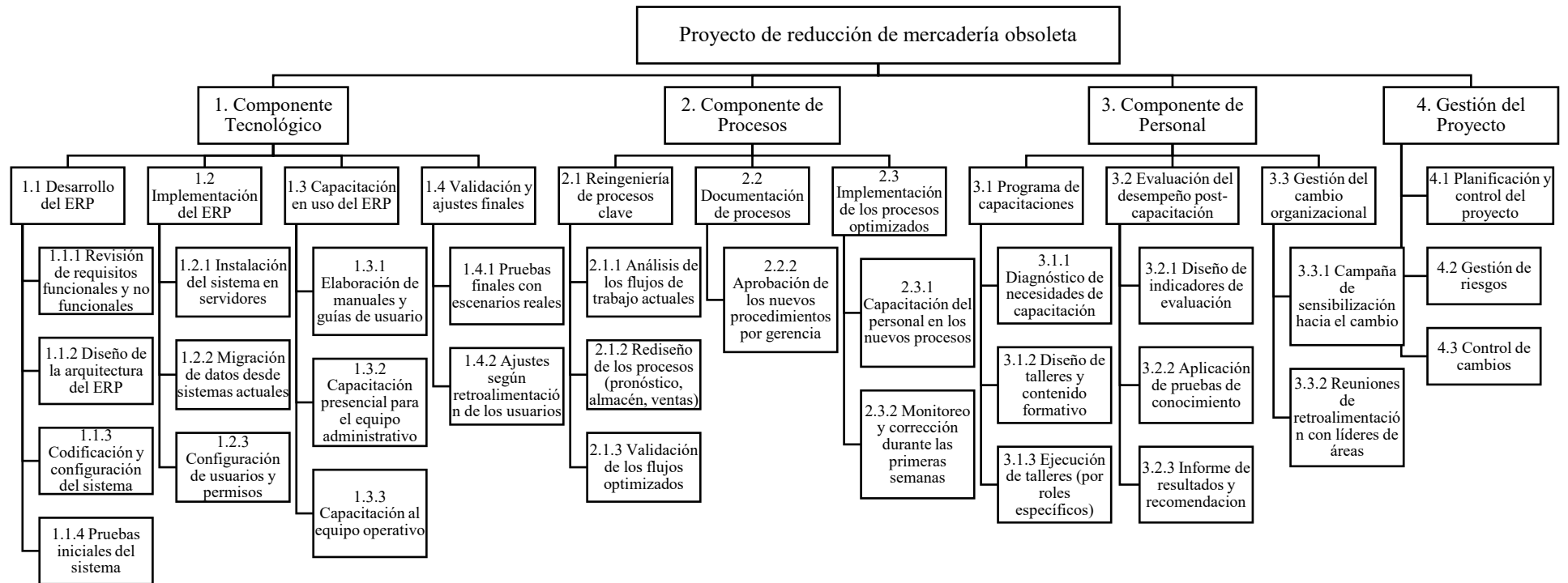
8.3. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

La EDT divide el proyecto en tareas manejables, asegurando que cada actividad esté clara y asignada a responsables, esto facilita el seguimiento de las fases críticas y cuenta con las siguientes características:

- Entregables definidos: Cada componente se organiza por entregables específicos, como la implementación del ERP o la capacitación del personal.
- Paquetes de trabajo claros: Cada nivel inferior desglosa actividades específicas necesarias para completar el entregable.
- Numeración jerárquica: Los números reflejan la relación padre-hijo, asegurando que la dependencia sea clara y trazable.

Figura 41

Estructura de desglose de trabajo (EDT)



Nota. Elaboración propia

8.4. Cronograma

El cronograma es esencial para gestionar los tiempos de ejecución y asegurar que los hitos, como la implementación de nuevas políticas o liquidaciones, se cumplan en los plazos establecidos.

La estimación del tiempo para cada actividad se realizó utilizando la técnica análoga, basada en la experiencia previa de proyectos similares en implementación tecnológica y procesos de mejora organizacional. Este método permite utilizar datos históricos para establecer tiempos aproximados de las actividades clave, ajustándolos al contexto del proyecto actual. Además, se complementó con la técnica de tres puntos para actividades críticas, calculando tiempos optimistas, pesimistas y más probables, lo cual aportó mayor precisión en los plazos. Se incluyó una reserva de tiempo equivalente al 10% de la duración total del cronograma, destinada a mitigar posibles retrasos por imprevistos, como fallos técnicos o disponibilidad limitada de recursos clave.

Tabla 22

Diagrama de Gantt de propuesta de implementación

Etapa	Actividades	2025																											
		Enero				Febrero				Marzo				Abril				Mayo				Junio							
		S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4				
1. Componente Tecnológico	1.1 Desarrollo del ERP	■	■	■																									
	1.2 Implementación del ERP				■																								
	1.3 Capacitación en uso del ERP					■																							
	1.4 Validación y ajustes finales									■																			
2. Componente de Procesos	2.1 Reingeniería de procesos clave										■																		
	2.2 Documentación de procesos											■																	
	2.3 Implementación de los procesos optimizados												■																
3. Componente de Personal	3.1 Programa de capacitaciones												■																
	3.2 Evaluación del desempeño post-capacitación												■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	3.3 Gestión del cambio organizacional																								■				
4. Gestión del Proyecto	4.1 Planificación y control del proyecto																								■				
	4.2 Gestión de riesgos																									■			
	4.3 Control de cambios																										■		

Nota. Elaboración propia

8.5. Presupuesto del proyecto

El presupuesto es crucial para determinar los recursos financieros necesarios, dado que permite identificar costos potenciales y controlar gastos, asegurando que el proyecto se mantenga dentro de los límites económicos establecidos.

La estimación de costos se realizó utilizando la técnica análoga, basándose en proyectos previos de características similares en implementación de ERP y reingeniería de procesos. Esto permitió definir los costos aproximados para cada componente, como tecnología, capacitación y consultoría. Asimismo, se definió una reserva de contingencia del 10% del presupuesto total del proyecto, destinada a cubrir imprevistos relacionados con costos adicionales de desarrollo tecnológico, sobrecostos en consultorías o ampliaciones en los talleres de capacitación, esto garantiza una ejecución sin interrupciones financieras.

Tabla 23

Presupuesto de propuesta de implementación

Partidas	Año 0
Desarrollo de aplicación	S/ 63,650
Servicios outsourcing	S/ 1,900
Impresora etiquetas código barras	S/ 479
Costos asociados al componente tecnológico	S/ 66,029
Personal especialista (6 meses)	S/ 15,506
PC para trabajo	S/ 2,500
Programa Bizagi	S/ 350
Costos asociados a componente de procesos	S/ 18,356
Programa de capacitaciones	S/ 2,100
Asesoría externa	S/ 2,100
Costos asociados al componente de personal	S/ 4,200
Total, de inversión	S/ 88,585

Nota. Elaboración propia

8.6. Análisis de riesgos

El análisis de riesgos implica identificar, evaluar y planificar respuestas a posibles problemas. Este enfoque proactivo minimiza pérdidas y aumenta la confianza entre los Stakeholders al demostrar un manejo eficaz de incertidumbres.

Tabla 24

Análisis de riesgos del proyecto

Entregable:	Componente tecnológico de la propuesta			
Riesgo Identificado	Probabilidadde Ocurrencia	Grado deImpacto	Acciones propuestas	¿Identificado por?
Existe un riesgo de atraso en la entrega de la aplicación personalizada a raíz de las dificultades con el proveedor de servicios.	Alto (retraso de entregas de 3 a 5 días)	Alto (retraso de 10 días)	Definir en el contrato una cláusula de penalidad por el incumplimiento de la fecha de entrega.	Gerente General
Riesgo de falla de los recursos digitales y tecnológicos lo que puede provocar errores de precisión de inventarios.	Bajo (menos del 0.5% de errores de precisión)	Alto (superior a 10 días)	Personal externo encargado de tecnología supervisará el aprovisionamiento de los recursos solicitados.	Gerente General
Entregable:	Componente de personal de la propuesta			
Riesgo respecto a capacidades del personal para asimilar nuevo sistema de trabajo	Medio (80% de personal capacitado)	Medio (retraso de 5 días)	Reforzar capacitaciones y sistema de evaluación para retroalimentación constante	Jefe de ventas
Existe un riesgo que personal cometa errores en la gestión de información (fallas de registro, errores de entrega)	Muy Alto (5% de errores operativos)	Muy Alto (retraso superior a 15 días)	Reforzar capacitaciones y sistema de evaluación para retroalimentación constante	Jefe de almacén
Entregable:	Componente de procesos de la propuesta			
Riesgo de que nuevos procesos generen retrasos en la entrega debido a adaptación lenta en el sistema de trabajo	Medio (5 a 8 días de atraso)	Alto (retraso superior a 15 días)	Reforzar capacitaciones y sistema de evaluación para retroalimentación constante	Gerente General

Nota. Elaboración propia

Tabla 25

Plan de respuesta al riesgo del proyecto

Riesgo	Estrategia	Responsable	Indicador	Acción
Riesgo de retraso en la entrega de la aplicación personalizada	Transferencia	Gerente del proyecto	Retraso acumulado > 10 días en cronograma	Notificar al proveedor y activar cláusulas de penalidad contractuales.
Riesgo de falla de los recursos digitales y tecnológicos	Mitigación	Gerente General	Tasa de fallas > 5%	Reasignar fondos de la reserva de contingencia.
Riesgo respecto a capacidades del personal para asimilar nuevo sistema de trabajo	Mitigación	Gerente del proyecto	% de participación en capacitaciones < 80%	Realizar sesiones adicionales de sensibilización con colaboradores clave.
Riesgo que personal cometa errores en la gestión de información	Mitigación	Jefe de Almacén	Tasa de por errores de gestión de información > 5%	Planificar pruebas y capacitaciones fuera del horario laboral.
Riesgo de que nuevos procesos generen retrasos en la entrega	Mitigación	Gerente General	Retraso acumulado > 10 días en cronograma	Delegar actividades operativas a miembros del equipo de implementación.

Nota. Elaboración propia

Se presenta un enfoque estructurado para la gestión de riesgos en el proyecto de mejora, destacando la importancia de la anticipación ante posibles inconvenientes en la implementación de un sistema tecnológico. Las estrategias planteadas, como evitar y mitigar, son apropiadas para minimizar impactos en el flujo operativo y asegurar la entrega oportuna. El plan de acción detallado se enfoca en la definición contractual de cláusulas de penalidad y en la supervisión tecnológica continua, lo que reduce considerablemente las posibilidades de falla. La inclusión de planes de contingencia basados en proveedores alternativos y equipos técnicos especializados garantiza que la empresa esté preparada para cualquier eventualidad. Las capacitaciones constantes, junto con controles adicionales en el manejo de la información, aseguran que los errores en la gestión de datos sean detectados y corregidos oportunamente. Este enfoque integral permite reducir la incertidumbre y mantener la operación alineada con los objetivos de reducción de mercadería obsoleta.

8.7. Plan estratégico de gestión de cambio organizacional

El plan estratégico de gestión del cambio es vital para facilitar la adaptación del equipo a nuevas prácticas y procesos. Ayuda a mitigar la resistencia al cambio y asegura que todos los miembros estén alineados con los objetivos del proyecto, promoviendo un entorno colaborativo.

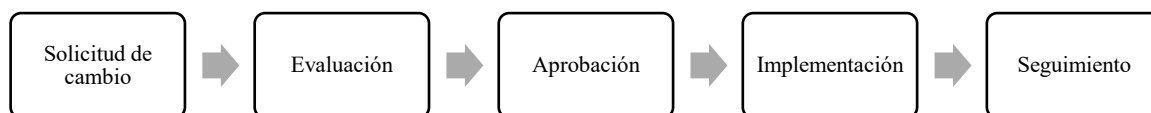
Asimismo, el proceso de control de cambios dentro del proyecto debe garantizar que cualquier modificación sea evaluada, aprobada e implementada de manera estructurada, minimizando riesgos y asegurando que los objetivos del proyecto no se vean comprometidos. Este proceso incluye las siguientes actividades:

- **Solicitud de cambio:** Cualquier miembro del equipo puede presentar una solicitud formal describiendo el cambio propuesto, su justificación y posibles impactos.
- **Evaluación:** El gerente del proyecto analiza el impacto del cambio en tiempo, costo, alcance y calidad, consultando a los responsables de las áreas afectadas.
- **Aprobación:** El Comité de Cambios revisa la solicitud y decide si aprueba, rechaza o ajusta el cambio.
- **Implementación:** Si se aprueba, el gerente del proyecto actualiza el plan del proyecto y coordina la ejecución del cambio.
- **Seguimiento:** Se monitorea el cambio para asegurar su efectividad.

En este sentido, el gerente del proyecto es responsable de gestionar este proceso, con apoyo del comité de cambios y este mecanismo asegura control y trazabilidad en todas las modificaciones realizadas.

Figura 42

Proceso de control de cambios



Nota. Elaboración propia

De manera similar, se clasificó a los Stakeholders en cuatro categorías claves: decisor, influenciador directo, influenciador indirecto y espectador, proporcionando una visión clara de la influencia y el rol de cada parte interesada en el proyecto. Esta clasificación es crucial para identificar los niveles de responsabilidad y toma de decisiones, especialmente en un proyecto de mejora en la gestión de almacenes. La participación de los gerentes y jefes es esencial, dado que son los principales responsables de ejecutar y supervisar el plan. La participación de operarios y proveedores como soportes destaca su rol en la implementación operativa.

Tabla 26

Clasificación de Stakeholders o grupos de interés

Stakeholders	Decisor	Influenciador directo	Influenciador indirecto	Espectador
Gerente General	Vendedor			
Jefe de almacén	Vendedor			
Jefe de compras	Vendedor			
Operario de almacén		Soporte		
Proveedores			Soporte	

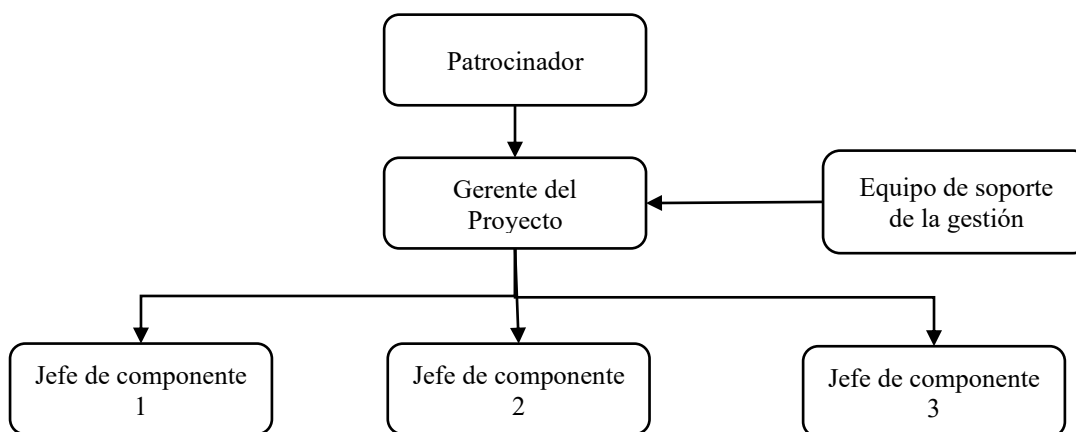
Nota. Elaboración propia

Tabla 27*Matriz RACI*

Matriz RACI					
Actividad / Perfil	Gerente General	Jefe de almacén	Jefe de compras	Operario de almacén	Proveedores
Definición de objetivos	R	C	C	I	I
Aprobación de presupuesto	A	R	R	C	I
Gestión de plazos	A	R	I	I	C
Cotizaciones	C	R	A	I	R
Aprobación de procesos	R	A	A	I	I
Supervisión	A	R	R	I	I
Aprobación de implementación	C	R	R	I	I

Nota. Elaboración propia

La Matriz RACI presentada en la Tabla 27 es un recurso valioso para clarificar las responsabilidades dentro del equipo de trabajo en cada actividad del proyecto de mejora de almacenes. Cada perfil, desde el gerente general hasta los operarios y proveedores, tiene asignadas funciones claras bajo los roles de responsable (R), Aprobador (A), Consultado (C) e Informado (I), lo que facilita la comunicación y la ejecución efectiva de las tareas. La clara asignación de roles en actividades clave como la definición de objetivos y la aprobación de presupuestos resalta la estructura jerárquica y la toma de decisiones. Se destaca que el jefe de almacén asume gran parte de las responsabilidades operativas, mientras que el gerente general y el jefe de ventas se concentran en la aprobación de procesos y supervisión, esto reduce la posibilidad de duplicidades o confusiones en la implementación de las mejoras.

Figura 383*Organigrama del proyecto*

Nota. Elaboración propia

Se muestra un organigrama que establece de manera clara la jerarquía y la estructura organizativa del proyecto, desde el patrocinador hasta los equipos de soporte. Esta disposición garantiza una cadena de mando bien definida, lo que facilita la toma de decisiones y la comunicación entre los diversos componentes del proyecto. Los jefes de cada componente juegan un rol clave en la coordinación de las actividades, mientras que el gerente del proyecto supervisa la ejecución general. Esta estructura es eficaz para gestionar los esfuerzos de mejora en el almacén, asegurando que cada área esté alineada con los objetivos del proyecto.

Tabla 28

Equipo del proyecto

Rol	Perfil técnico	Funciones
Gerente del Proyecto: Administrador	Profesional en Gestión de Proyectos y Logística con experiencia en distribución	Responsable de liderar la implementación del plan. Monitorear la ejecución, el control y la finalización del proyecto. Reportar al patrocinador y gestionar los recursos del equipo.
Jefe de componente 1: Jefe de Almacén y Compras	Ingeniero Industrial especializado en gestión de inventarios	Responsable de coordinar la implementación del sistema tecnológico para optimizar el inventario. Supervisar la reducción de mercadería obsoleta. Asegurar la precisión en los registros.
Jefe de componente 2: Analista de procesos	Profesional con conocimientos en analítica de datos y gestión de inventarios	Implementar los nuevos flujos de procesos y compartirlos con el equipo para su aplicación.
Jefe de componente 3: Administrador	Profesional de Gestión de capital humano en capacitaciones	Aprobar la programación de capacitaciones y actividades de integración para el personal. Verificar el correcto desempeño de los programas Programar y supervisar las capacitaciones en el uso del sistema, mejora de procesos y otros.

Nota. Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. A nivel general, se concluye que se desarrolló una propuesta basada en el método DMAIC para reducir el porcentaje de productos obsoletos en 13% en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023. La propuesta de solución integró tres componentes para reducir el nivel de obsolescencia: componente tecnológico (aplicación desarrollada a medida), componente de procesos (flujos de procesos) y componente de personal (programa de capacitaciones e integración).
2. Se concluye que la propuesta de solución permite reducir el exceso de compra de productos en 11% en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023. Esta reducción se obtuvo mediante el análisis de las causas y al desarrollo del componente tecnológico basado en un software a medida de gestión de inventarios con lectura de códigos de barras y el componente de procesos.
3. Se concluye que la propuesta de solución permite incrementar el cumplimiento del plan de ventas en 13% en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023. Esta reducción se obtuvo mediante el análisis de las causas y al desarrollo del componente de personal que se centra en programa de capacitaciones e integración del recurso humano, así como el componente tecnológico.
4. Se concluye que la propuesta de solución permite incrementar la tasa de rotación de productos en 6% en una empresa del calzado en Trujillo durante el año 2023. Esta reducción se obtuvo mediante el análisis de las causas y al desarrollo del componente de procesos en donde se propusieron nuevos flujos de procesos, así como el componente tecnológico.
5. De manera complementaria, se concluye que el proyecto presenta un VAN de S/ 73,249, confirmando que el beneficio potencial en el período considerado de 5 años es positivo. Por otro lado, una TIR de 40.98%, nos confirma que el beneficio potencial es mayor que la tasa de descuento; y, por ende, se debería aprobar el proyecto.
6. Se concluye que la implementación de la propuesta para reducir la mercadería obsoleta está alineada con la metodología DMAIC, lo que garantiza un enfoque sistemático y

basado en datos para la mejora continua. Se prioriza la integración tecnológica mediante herramientas como software de gestión de inventarios, la optimización de procesos críticos del almacén y la capacitación constante del personal, asegurando sostenibilidad en el tiempo. Las áreas de conocimiento clave incluyen la gestión de inventarios, análisis de datos y teorías fundamentales para lograr los objetivos planteados.

7. Se concluye que el enfoque seleccionado en base al método DMAIC garantiza la sostenibilidad a largo plazo mediante la implementación de herramientas clave como el análisis de datos y la realización de auditorías periódicas. Estas acciones permitirán no solo optimizar la rotación de inventarios, sino también reducir significativamente los costos operativos asociados a la obsolescencia de productos. Además, este enfoque impactará directamente en la rentabilidad de la empresa distribuidora de calzado, fortaleciendo su posición competitiva y asegurando un uso eficiente de los recursos disponibles.

Limitaciones del trabajo

El trabajo presenta limitaciones que deben considerarse. En primer lugar, la dependencia de datos históricos plantea desafíos, ya que la calidad y precisión de los registros son cruciales para el análisis, pero pueden estar afectados por errores manuales en el sistema actual. Además, la implementación de herramientas tecnológicas requiere una inversión inicial significativa y capacitación al personal, lo que podría generar resistencia al cambio. Otra limitación es la falta de flexibilidad en el corto plazo, ya que la metodología DMAIC, aunque robusta, puede ser lenta para abordar problemas urgentes en entornos altamente dinámicos como el sector del calzado.

RECOMENDACIONES

1. Se recomienda implementar la propuesta basada en el método DMAIC integrando los tres componentes planteados: tecnológico, procesos y personal. Para el componente tecnológico, priorizar la adquisición y desarrollo de una aplicación a medida que permita gestionar inventarios en tiempo real y optimizar la rotación de productos. En el componente de procesos, documentar y difundir los nuevos flujos operativos para garantizar la uniformidad en su aplicación. Finalmente, en el componente de personal, diseñar programas de capacitación e integración adaptados estratégicamente al equipo.
2. Se recomienda, dentro del componente tecnológico, configurar el sistema de gestión de inventarios propuesto, incluyendo la emisión de alertas cuando los niveles de inventarios alcancen mínimos permitidos, evitando desabastecimientos. Asimismo, es clave capacitar al personal en el uso del software, asegurando que comprendan sus funciones y beneficios y realizar auditorías periódicas al sistema para garantizar la precisión de los datos.
3. Se recomienda reforzar el componente de personal con un programa estructurado de capacitación enfocado en estrategias de ventas, manejo de clientes y gestión de almacén. Adicionalmente, monitorear los indicadores de desempeño del personal y proporcionar retroalimentación constante para potenciar el talento, así como considerar incentivos para generar motivación adicional.
4. Se recomienda monitorear el componente de procesos y asegurar la correcta difusión de los nuevos procesos en las operaciones diarias del almacén, identificando áreas de mejora y realizando ajustes periódicos. Adicionalmente, emplear un sistema de gestión de inventarios que permita identificar productos de baja rotación y promover estrategias de promoción para agilizar su salida a tiempo.
5. Se recomienda aprobar e implementar el proyecto, considerando los resultados financieros favorables. El VAN de S/ 73,249 y la TIR del 40.98% confirman su rentabilidad. Para maximizar los beneficios, se sugiere realizar un monitoreo constante de los costos y beneficios asociados a la implementación, ajustando estrategias según sea necesario. Estas acciones garantizarán que el proyecto se ejecute de manera

eficiente, obteniendo los beneficios estimados en el período de cinco años y posicionando a la empresa para enfrentar desafíos futuros.

6. Se recomienda priorizar la integración de herramientas tecnológicas como softwares de a medida para automatizar la gestión de inventarios, reducir errores y proporcionar datos en tiempo real. Además, se debe garantizar que los procesos operativos estén alineados con el enfoque de mejora continua, documentando cada cambio para mantener la uniformidad. La capacitación constante del personal es fundamental para el éxito de esta propuesta, por lo que se deben realizar sesiones periódicas.
7. Se recomienda fortalecer la sostenibilidad del enfoque DMAIC mediante la implementación de un sistema robusto de análisis de datos y auditorías periódicas que permitan evaluar el desempeño del proyecto y garantizar su alineación con los objetivos estratégicos. Además, establecer un calendario regular para medir la rotación de inventarios, costos operativos y niveles de obsolescencia permitirá ajustar las estrategias según los resultados obtenidos. Estas acciones, combinadas con capacitaciones constantes, asegurarán no solo la reducción de costos operativos, sino también el fortalecimiento de la competitividad y rentabilidad de la empresa distribuidora de calzado en el largo plazo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adeodu, A., Maladzi, R., Kana, M., & Daniyan, I. (2023). Development of an improvement framework for warehouse processes using lean six sigma (DMAIC) approach. A case of third party logistics (3PL) services. *Heliyon* 9 (4), 1-10.
doi:<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2023.e14915>
- Ahmed, S. (2019). Integrating DMAIC approach of Lean Six Sigma and theory of constraints toward quality improvement in healthcare. *Reviews on Environmental Health Vol 2019 aop*, 1-8. doi:<https://doi.org/10.1515/reveh-2019-0003>
- Ambrosio-Flores, K., Lazo de la Vega Baca, M., Quiroz-Flores, J., & Cabrera Gil, E. (2022). Warehouse management model integrating BPM-Lean Warehousing to increase order fulfillment in SME distribution companies. *8th International Engineering, Sciences and Technology Conference (IESTEC)*, 1-10. doi:10.1109/IESTEC54539.2022.00012
- Arafeh, M., Barghash, M., Haddad, N., Musharbash, N., Nashawati, D., Al-Bashir, A., & Assaf, F. (2018). Using Six Sigma DMAIC Methodology and Discrete Event Simulation to Reduce Patient Discharge Time in King Hussein Cancer Center. *Hindawi Journal of Healthcare Engineering Vol 2018*, 3832151.
doi:<https://doi.org/10.1155/2018/3832151>
- Argüelles Ojeda, J. (2021). *Proyectos seis sigma*. Ciudad de México: Editorial Reverté S.A.
- BCRP. (2023). *Reporte de Inflación Setiembre 2023 Síntesis*. Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Reporte-Inflacion/2023/setiembre/reportes-de-inflacion-setiembre-2023-sintesis.pdf>
- BCRP. (2024). *Resumen Informativo Anual. 7 de marzo del 2024*. Banco Central de Reserva del Perú. Obtenido de <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Nota-Semanal/2024/resumen-informativo-2024-03-07.pdf>
- Berk, J., & DeMarzo, P. (2020). *Corporate Finance*. Pearson.
- Calzado Mesa, Z. (2022). Proyecto de codificación industrial en la gestión de inventarios. *Ciencias Holguín*, Vol. 28, n° 3, pp.1-6. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/1815/181572159007/181572159007.pdf>
- Cámara de Comercio de La Libertad. (17 de 01 de 2024). Obtenido de El renacer del sector calzado en Trujillo: <https://camaralalibertad.org.pe/de-la-adversidad-a-la-innovacion-el-renacer-del-sector-calzado-en-trujillo/>
- CEPLAN. (2023). *Análisis de la vulnerabilidad ante peligros en zonas costeras y de valles a nivel nacional y el impacto a nivel regional*. Centro Nacional de Planeamiento

- Estratégico. Obtenido de https://geo.ceplan.gob.pe/uploads/Analisis_vulnerabilidad_peligros_zonas_costeras.pdf
- CIEN ADEX. (2023). *Reporte de tendencias*. Centro de Investigaciones de Economía y Negocios Globales. Obtenido de https://www.cien.adexperu.org.pe/wp-content/uploads/2023/05/Reporte_RT_Abril_2023_.pdf
- Damodaran, A. (2023). *Beta, Unlevered beta and other risk measures*. Universidad de Nueva York, Stern School of Business. Obtenido de <http://www.stern.nyu.edu/~adamodar/pc/datasets/betas.xls>
- Defensoria del Pueblo. (2023). *Crisis política y protesta social: Balance defensorial tras tres meses de iniciado el conflicto*. Informe Defensorial n° 190. Obtenido de <https://www.defensoria.gob.pe/wp-content/uploads/2023/03/Informe-Defensorial-n.%C2%B0-190-Crisis-poli%CC%81tica-y-protesta-social.pdf>
- Diego Morillo, A. (2022). *Gestión del equipo de trabajo del almacén*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo.
- Escobedo, E., & Socconini, L. (2021). *Lean Six Sigma Green Belt, paso a paso*. Madrid, España: Marge Books.
- Flamarique, S. (2019). *Gestión de existencias en el almacén*. Barcelona, España: Marge Books.
- Fonseca, G., Sanclemente, A., Escobar, C., Sarria, M., Aragón, A., Castillo, A., & Correa, M. (2021). *Lean Six Sigma: Aplicación en mipymes de calzado y marroquinería*. Cali, Colombia: Fundación Universitaria Católica Lumen Gentium.
- Freund, J., Rucker, B., & Hitpass, B. (2017). *BPMN Manual de Referencia y Guía Práctica 5a Edición: Con una introducción a CMMN y DMN*. Santiago de Chile: Camunda Editorial.
- Ganivet, J. (2017). *Diseño y organización del almacén*. Madrid, España: Editorial Elearning S.L.
- Gisbert Soler, V., Pérez Molina, A., Pérez Bernabeu, E., Calabuig Valor, M., Pons Vidal, B., Campoy Brotons, F., . . . Rojas Lerman, S. (2018). *Cuadernos de investigación aplicada*. Alicante, España: Editorial Área de Innovación y Desarrollo, S.L.
- Gras, J. (2019). *Modelando el negocio con BPM en el mundo real: Casos prácticos índice*. Edición Kindle Services LLC: Seattle, Estados Unidos.
- Guerrero Salas, H. (2022). *Inventarios manejo y control*. Bogotá, Colombia: ECOE Ediciones.

- Guimarey López, F., Hernández Monsalve, L., & Vasquez Coronado, M. (2021). Mejora de la productividad empleando la metodología DMAIC. *INGENIERÍA: ciencia, Tecnología Innovación* 8 (2), 77–91. doi:<https://doi.org/10.26495/icti.v8i2.1907>
- Hakimi, S., Zahraee, S., & Rohani, J. (2019). Application of Six-Sigma DMAIC methodology in plain yogurt production process. *International Journal of Lean Six Sigma* 9 (4), 562-578. doi:<https://doi.org/10.1108/IJLSS-11-2016-0069>
- Hernández Sampieri, R., & Mendoza Torres, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mexico: Mc Graw Hill.
- Hitpass, B. (2017). *Business Process Management Fundamentos y Conceptos de Implementación*. Santiago de Chile: BHH Ltda.
- Indecopi. (2023). *El ABC para la eliminación de barreras burocráticas dirigido a funcionarios y servidores públicos*. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/5468665/4879523-el-abc-para-la-eliminacion-de-barreras-burocraticas-dirigido-a-funcionarios-y-servidores-publicos.pdf>
- Indecopi. (2023). *Indecopi. 30 años*. Instituto Nacional de Defensa de la Competencia y de la Protección de la Propiedad Intelectual. Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/4007125/Indecopi%2C%2030%20a%C3%B1os.pdf>
- Kumar, S., Sachdeva, A., & Gupta, A. (2019). Reduction of rejection of cylinder blocks in a casting unit: A six sigma DMAIC perspective. *Journal of Project Management Vol 4*, 81-96. Recuperado de http://www.m.growingscience.com/jpm/Vol4/jpm_2019_3.pdf
- Martínez Mayoral, M., & Morales Socuéllamos, J. (2022). *Lean Seis Sigma para la mejora de procesos*. Elche, España: Editorial de la Universidad Miguel Hernández de Elche.
- Mas Alique, P. (2023). *Diseño y organización del almacén*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo S.A.
- MEF. (30 de 04 de 2023). *Ministerio de Economía y Finanzas*. Obtenido de Emisión de Bonos Soberanos 2023: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=es-ES&Itemid=100789&view=article&catid=331&id=7637&lang=es-ES
- MINCETUR. (2023). *Estudio de aprovechamiento del TLC Perú China*. Ministerio de Comercio y Turismo Exterior. Obtenido de

https://www.acuerdoscomerciales.gob.pe/En_Vigencia/China/Documentos/docs/EA_TLC_PeruChina_13_periodo.pdf

- Nandakumar, N., Saleeshya, P., & Harikumar, P. (2020). Bottleneck Identification And Process Improvement By Lean Six Sigma DMAIC Methodology. *Materials Today: Proceedings Vol 24*, 1217–1224. doi:<https://doi.org/10.1016/j.matpr.2020.04.436>
- Ortiz Noriega, K., Guevara Segura, J., Santos Fernández, J., Alcántara Moreno, O., Tenorio Cabrera, J., & Sánchez Ticona, R. (2022). Aplicación web con arquitectura de microservicios y el incremento de la eficiencia en el comercio electrónico de una empresa peruana de calzado. *Memorias de la Vigésima Primera Conferencia Iberoamericana en Sistemas, Cibernética e Informática (CISCI 2022)*, 158-162. Obtenido de <https://www.iiis.org/CDs2022/CD2022Summer/papers/CA313DC.pdf>
- Palmer, N. (2017). *Digital Transformation with BPM*. Florida, Estados Unidos: Future Strategies Inc.
- Perdiguero, M. (2017). *Diseño y organización del almacén. COML0309*. Málaga, España: IC Editorial.
- Porter, M. E. (1985). *Ventaja competitiva*. TRE Free Press.
- PromPerú. (2019). *Informes Especializados. El mercado mundial de calzado*. Comisión de Promoción del Perú para la Exportación y el Turismo. Obtenido de <https://boletines.exportemos.pe/recursos/boletin/324098670rad845A0.pdf>
- Pucheu, A. (2021). *Gestión de la productividad y el desempeño*. Santiago de Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.
- Rad, N., & Turley, F. (2019). *Los Fundamentos de Agile Scrum*. Van Haren Publishing: 2019.
- Rahaman Shibly, H., Abdullah, A., & Murad, W. (2022). *ERP Adoption in Organizations: The Factors in Technology Acceptance Among Employees*. Palgrave Macmillan.
- Ramírez Cardona, C., Ramírez Salazar, M., & Ramírez Salazar, C. (2022). *Fundamentos de administración*. Bogotá, Colombia: ECOE Ediciones.
- Ramírez Luz, R. (2017). *Gestión de Proyectos de instalaciones de telecomunicaciones*. Madrid, España: Ediciones Paraninfo. Obtenido de <https://books.google.com.co/books?id=Nv9IDgAAQBAJ&printsec=copyright#v=onepage&q&f=false>
- Rojas López, M., Correa Espinal, A., & Gutiérrez Roa, F. (2018). *Sistemas de control de gestión*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.

- Sadiyah Tus, H., Purnama Hadi, D., & Isslah Nurul, M. (2024). Implementation of the First in First Out (FIFO) Algorithm in the Sandal and Shoe Product Inventory (Stock) Application. *International Journal of Quantitative Research and Modeling*, Vol 5. N° 1, pp. 31-39. Obtenido de <https://journal.rescollacomm.com/index.php/ijqm/index>
- Saldarriaga, D. (2019). *Almacenes y centros de distribución. Manual para optimizar procesos y operaciones*. Barcelona, España: Marge Books. .
- Smełkowska, M., & Mrugalska, B. (2018). Using Six Sigma DMAIC to Improve the Quality of the Production Process: A Case Study. *Procedia. Social and Behavioral Science*, 590 – 596. doi:<https://doi.org/10.1016/j.sbspro.2018.04.039>
- Socconini, L. (2020). *Lean Six Sigma Yellow Belt. Manual de certificación*. Barcelona: Marge Books.
- Socconini, L., & Reato, C. (2019). *Lean Six Sigma. Sistema de gestión para liderar empresas*. Madrid, España: Marge Books.
- Torres B., R., Halili B., M., & Salazar D., D. (2021). Design of Warehouse Management System Using Mobile Application for Shoe Manufacturing Industry. *Proceedings of the International Conference on Industrial Engineering and Operations Management*, 1719-1730. Obtenido de <https://ieomsociety.org/proceedings/2021rome/612.pdf>
- Trimarjoko, A., Hardi Purba, H., & Nindiani, A. (2020). Consistency of DMAIC phases implementation on Six Sigma method in manufacturing and service industry: a literature review. *Management and Production Engineering Review 11 (4)*, 34-45. doi:10.24425/mper.2020.136118
- Valderrama, S. (2019). *Pasos para Elaborar Proyectos de investigación Científica*. Lima: Editorial San Marcos.

ANEXOS

Anexo 1 Justificación y viabilidad

Justificación

La justificación refiere la importancia del estudio para la búsqueda de soluciones a problemas reales; en este sentido, se espera reducir el porcentaje de productos obsoletos conforme al KPI objetivo, logrando con ello disminuir el porcentaje de fijación de precios por debajo del precio base, optimizar los costos de almacenamiento y reducir el stock muerto. Por otro lado, según Hernández y Mendoza (2018) el factor económico es clave en el desarrollo de la investigación, por lo que la viabilidad y el uso de recursos son elementos que también se valoran; por lo tanto, se espera que a partir de la aplicación de la propuesta el margen de ventas se incremente, lo cual mejora la rentabilidad de las operaciones. Finalmente, se espera que la percepción de los clientes sobre la empresa se establezca como referente local y nacional de productos en tendencia, aumentando la lealtad y posicionamiento de la marca y recuperando la participación en el mercado establecida por la empresa.

Viabilidad de la investigación

El presente trabajo se realiza en el contexto de una empresa familiar; por lo tanto, los recursos de información, tiempo, materiales y similares se encuentran al alcance del investigador. No obstante, la información no se encuentra estandarizada por lo que será necesario un tiempo prudente para consolidar y verificar dicha información. El lugar del estudio corresponde al local principal de la empresa ubicado en la ciudad de Trujillo, donde actualmente reside el investigador y de fácil acceso para realizar consultas a los colaboradores. Por otro lado, el presente trabajo aún no se encuentra completamente implementado en la práctica, por lo que el interés del egresado por aplicarlo y medir sus beneficios es alto. Adicionalmente, se cuenta con el compromiso por parte de los dueños del negocio para desarrollar este proyecto una vez finalizada la investigación.

Anexo 2 Resultados estimados sin propuesta de solución

Para estimar los resultados sin propuesta de solución, es decir, manteniendo la situación actual, se tomó como referencia el comportamiento de crecimiento experimentado por la empresa antes de periodo de pandemia entre los años 2016 y 2019. Si bien es cierto el contexto actual ha cambiado, esta proyección sirve para entender los resultados de la empresa si es que decide mantener las condiciones actuales tanto en la parte tecnológica, de procesos y de personal.

En primer lugar, se evidenció una reducción promedio del 4% de cantidad de productos obsoletos y un nivel bastante similar en la cantidad total de inventario año tras año, dando como consecuencia una evolución favorable pero insuficiente del porcentaje de obsolescencia, pasando del 27.25% al 26.71% en el primer año. Finalmente, en la siguiente tabla se proyecta que para el año 5 se espera alcanzar un 22.68% de porcentaje de obsolescencia.

Sin propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad productos obsoletos (pares)	40,500	39,334	36,045	34,826	34,130	33,788
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	147,283	146,518	149,869	149,120	148,971
% Obsolescencia	27.25%	26.71%	24.60%	23.24%	22.89%	22.68%

A partir de esta premisa, se presentan los hallazgos sobre cada uno de los efectos:

a) Efecto espacio

Existe una necesidad de reducción del espacio de almacén respecto al actual, por lo que a continuación se muestra el cálculo que sustenta el espacio actual de almacén basado en cantidad de docenas de pares.

Primero, los productos (plantillas) son almacenados en docenas de pares, por lo tanto, el volumen determinado para cada docena es de 0.0225m³.

Medida	Cantidad
Altura por docena (m)	0.30
Largo por docena (m)	0.30
Ancho por docena (m)	0.25
Volumen por docena (m3)	0.0225

Segundo, durante el 2023 la cantidad de inventario total en pares fue de 148,626, que se

traduce en 12,386 docenas. En la siguiente tabla se demuestra que el espacio actual de 260m², dentro del cual solo 110m² es utilizado efectivamente para almacenamiento, posee una capacidad máxima en de 275m³ o 12,222 docenas, por lo que cubre en gran parte el inventario actual del almacén.

Medida	Cantidad
Espacio almacén actual (m ²)	260
Espacio no dedicado almacenamiento (m ²)	150
Espacio utilizado almacenamiento (m ²)	110
Altura estantería almacenamiento (m)	2.50
Capacidad máxima almacén (m ³)	275
Capacidad máxima almacén (docenas)	12,222
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626
Cantidad Inventario Total (docenas)	12,386

Por último, la cantidad total de inventario se mantiene similar durante todos los años de evaluación, dando como resultado la siguiente proyección de espacio requerido de almacén y los costos asociados:

Sin propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	147,283	146,518	149,869	149,120	148,971
Espacio base almacén (m ²)	240	240	240	240	240	240
Espacio requerido almacén	260	261	260	266	264	264
Espacio adicional almacén (m²)	20	21	20	26	24	24
% Crecimiento espacio almacén	8.3%	8.8%	8.2%	10.7%	10.1%	10.0%
Costo mensual por m ² base (S/)	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10
Costo mensual por m ² adicional (S/)	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22
Costo almacén base (S/)	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800
Costo almacén requerido (S/)	S/ 34,080	S/ 34,368	S/ 34,011	S/ 35,579	S/ 35,228	S/ 35,158
Costo almacén adicional (S/)	S/ 5,280	S/ 5,568	S/ 5,211	S/ 6,779	S/ 6,428	S/ 6,358
% Incremento costo de almacenamiento	18.3%	19.3%	18.1%	23.5%	22.3%	22.1%

El crecimiento del espacio de almacén año tras año se mantiene similar o incrementa de forma marginal, no alcanzado el objetivo de la empresa que es acercarse al indicador del espacio base de 240m². Por otro lado, el incremento de costo de almacenamiento sube de

un 18.3% hasta un 22.1% para el año 5.

b) Efecto precio

La fijación de precios por debajo del precio base es una estrategia utilizada por la empresa de calzado aplicada en la venta de productos para mitigar el alto porcentaje de nivel de obsolescencia y de esta forma evitar la conversión a stock muerto, es decir, a aquellos productos que ya no pueden ser comercializados. Existe una necesidad de fijar los precios a un nivel cercano al precio base y generar un ahorro importante mediante reducción del porcentaje de descuento.

Durante la proyección estimada se puede comprobar un aumento constante del descuento otorgado, basado en aumento promedio de 0.2% de precio base de productos vendidos pero un impacto aun mayor en el precio con descuento que se traduce en una caída de 0.4% promedio, tal como se muestra en la siguiente tabla:

Sin propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio base (S/)	S/ 1,811,968	S/ 1,821,652	S/ 1,832,611	S/ 1,826,954	S/ 1,830,608	S/ 1,832,438
Precio c/dcto (S/)	S/ 1,784,469	S/ 1,781,032	S/ 1,777,716	S/ 1,760,239	S/ 1,753,198	S/ 1,749,691
Dcto	S/ 27,499	S/ 40,620	S/ 54,895	S/ 66,715	S/ 77,410	S/ 82,747
% Dcto	-1.52%	-2.23%	-3.00%	-3.65%	-4.23%	-4.52%
Costo (S/)	S/ 1,261,419	S/ 1,268,161	S/ 1,275,791	S/ 1,271,852	S/ 1,274,396	S/ 1,275,670
% Crecimiento de margen de ventas	-1.1%	-1.6%	-2.1%	-2.6%	-3.1%	-3.3%

Finalmente, el porcentaje de descuento aumenta de 1.52% a 4.52% lo cual se aleja del 0% esperado por la empresa de calzado, asimismo producto de un mayor descuento otorgado en los productos vendidos, el porcentaje de crecimiento de margen de ventas cae de -1.1% a -3.3% en el año 5, demostrando un menor ingreso para la empresa.

c) Efecto stock muerto

El stock muerto es aquel definido como no comercializable, y esta condición es adoptada por un producto que no ha sido vendido en un periodo de tres (3) años o más.

Al respecto, basado en la data histórica que determina un crecimiento promedio de 19% anual sobre los productos obsoletos, para el año 1 este indicador asciende al 37% y para los siguientes años fluctúa entre 10% y 20%, generando un aumento considerable de

cantidad de stock muerto, conforme a lo indicado en la siguiente tabla:

Sin propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad Stock muerto (pares)	5,920	8,115	9,121	10,948	12,590	13,849
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	147,283	146,518	149,869	149,120	148,971
% Stock muerto	4.0%	5.5%	6.2%	7.3%	8.4%	9.3%
Costo de stock muerto	S/ 38,194	S/ 51,465	S/ 62,998	S/ 71,638	S/ 78,801	S/ 85,105

Por último, eso tiene un impacto directo en constante incremento del porcentaje de stock muerto, que cada año se encuentra más distante del 0% esperado por la empresa. Esto se traduce también en un aumento importante de costo de stock muerto, el cual sube de S/38,194 a S/85,105 en un periodo de 5 años.

En conclusión, se procede a mostrar la síntesis de los hallazgos en base a la comparación de los resultados iniciales sobre los indicadores de interés y los niveles estimados sin la aplicación de la mejora, lo cual se sintetizó en la siguiente tabla.

Comparación de indicadores actuales y estimados sin propuesta de solución

Indicadores de gestión	Inicial	Nivel estimado (año 5)	Variación
Efecto de espacio	8.3%	10%	+1.7%
Efecto de precios	-1.5%	-4.5%	-3.0%
Efecto de stock muerto	4%	9.3%	+5.3%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

Anexo 3 Resultados estimados con propuesta de solución

Para estimar los resultados de la propuesta de solución, que consiste en la aplicación de tres (3) componentes, durante tres (3) meses se realizó una prueba piloto en donde se ejecuta el componente tecnológico en su estado funcional, es decir, en versión beta que sirve de preliminar a la entrega completa. Esta versión se realiza con el fin de encontrar errores y oportunidades de mejora antes del lanzamiento oficial, por lo que únicamente ciertos colaboradores de la empresa de calzado tienen acceso a esta versión y los resultados obtenidos fueron compartidos por la administración. Por otro lado, el componente de procesos y de personal son desplegados de tal forma que complementan los resultados esperados por el desarrollo integral de la propuesta de solución.

En primer lugar, se evidenció una reducción del 24% de cantidad de productos obsoletos y una disminución del 2.5% de la cantidad total de inventario sobre el mismo periodo del año anterior, dando como consecuencia una evolución favorable del porcentaje de obsolescencia, pasando del 27.25% al 21.24%. Este mismo comportamiento mostrado durante la prueba piloto es extrapolado durante todo el año 1 y año 2, teniendo en cuenta que serán los años de mayor impacto de la propuesta de solución. Posteriormente, para los años 3 y 4 se ha considerado una reducción de productos obsoletos del 15% anual y el año 5 únicamente cierra con 10% de disminución. El porcentaje de reducción del inventario total se mantiene en 2.5% de forma anual. Finalmente, en la siguiente tabla se proyecta que para el año 3 se espera alcanzar el 14% de porcentaje de obsolescencia esperado por la gerencia.

Con propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad productos obsoletos (pares)	40,500	30,780	23,393	19,884	16,901	15,211
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	144,910	141,288	137,755	134,312	130,954
% Obsolescencia	27.25%	21.24%	16.56%	14.43%	12.58%	11.62%

A partir de esta premisa, se presentan los hallazgos sobre cada uno de los efectos:

a) Efecto espacio

Existe una necesidad de reducción del espacio de almacén respecto al actual, por lo que a continuación se muestra el cálculo que sustenta el espacio actual de almacén basado en cantidad de docenas de pares.

Primero, los productos (plantillas) son almacenados en docenas de pares, por lo tanto, el volumen determinado para cada docena es de 0.0225m³.

Medida	Cantidad
Altura por docena (m)	0.30
Largo por docena (m)	0.30
Ancho por docena (m)	0.25
Volumen por docena (m³)	0.0225

Segundo, durante el 2023 la cantidad de inventario total en pares fue de 148,626, que se traduce en 12,386 docenas. En la siguiente tabla se demuestra que el espacio actual de 260m², dentro del cual solo 110m² es utilizado efectivamente para almacenamiento, posee una capacidad máxima en de 275m³ o 12,222 docenas, por lo que cubre en gran parte el inventario actual del almacén.

Medida	Cantidad
Espacio almacén actual (m ²)	260
Espacio no dedicado almacenamiento (m ²)	150
Espacio utilizado almacenamiento (m ²)	110
Altura estantería almacenamiento (m)	2.50
Capacidad máxima almacén (m ³)	275
Capacidad máxima almacén (docenas)	12,222
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626
Cantidad Inventario Total (docenas)	12,386

Por último, como se indicó previamente, durante la prueba piloto se identificó una disminución del 2.5% de la cantidad total de inventario sobre el mismo periodo del año anterior, por lo que este se mismo comportamiento es tomado como referencia para los cinco (5) años del proyecto, dando como resultado la siguiente proyección de espacio requerido de almacén y los costos asociados:

Con propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	144,910	141,288	137,755	134,312	130,954
Espacio almacén base (m ²)	240	240	240	240	240	240
Espacio almacén requerido (m ²)	260	257	250	244	238	232
Espacio almacén adicional (m²)	20	17	10	4	-2	-8
% Crecimiento espacio almacén	8.3%	7.0%	4.4%	1.8%	-0.8%	-3.3%

Costo mensual por m2 base (S/)	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10	S/ 10
Costo mensual por m2 adicional (S/)	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22	S/ 22
Costo almacén base (S/)	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800	S/ 28,800
Costo almacén requerido (S/)	S/ 34,080	S/ 33,258	S/ 31,563	S/ 29,910	S/ 28,298	S/ 26,726
Costo almacén adicional (S/)	S/ 5,280	S/ 4,458	S/ 2,763	S/ 1,110	-S/ 502	-S/ 2,074
% Incremento costo de almacenamiento	18.3%	15.5%	9.6%	3.9%	-1.7%	-7.2%

El crecimiento del espacio de almacén año tras año se ve reducido, y en el año 4 se cumple el objetivo de ser menor que 0% respecto al espacio base de 240m². Por otro lado, el incremento de costo de almacenamiento cae de un 18.3% hasta un -7.2% para el año 5, justificando la efectividad de la propuesta de solución.

b) Efecto precio

La fijación de precios por debajo del precio base es una estrategia utilizada por la empresa de calzado aplicada en la venta de productos para mitigar el alto porcentaje de nivel de obsolescencia y de esta forma evitar la conversión a stock muerto, es decir, a aquellos productos que ya no pueden ser comercializados. Existe una necesidad de fijar los precios a un nivel cercano al precio base y generar un ahorro importante mediante reducción del porcentaje de descuento.

Durante la prueba piloto se pudo evidenciar una reducción del porcentaje de descuento otorgado sobre el indicador mostrado en el mismo periodo del año anterior. Durante el año 2023, este porcentaje ascendía a 1.52%, mientras que con la propuesta de solución para el primer año se espera 0.89%, para el año 2 un 0.50% de descuento, para los años 3 y 4 un 0.25% y para el año 5 un indicador del 0.10% como se muestra en la siguiente tabla:

Con propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Precio base (S/)	S/ 1,811,968	S/ 1,876,011	S/ 1,943,578	S/ 1,976,449	S/ 2,019,931	S/ 2,042,150
Precio c/dcto (S/)	S/ 1,784,469	S/ 1,859,315	S/ 1,933,860	S/ 1,971,508	S/ 2,014,881	S/ 2,040,108
Dcto (S/)	S/ 27,499	S/ 16,696	S/ 9,718	S/ 4,941	S/ 5,050	S/ 2,042
% Dcto	-1.52%	-0.89%	-0.50%	-0.25%	-0.25%	-0.10%
Costo (S/)	S/ 1,261,419	S/ 1,306,004	S/ 1,353,041	S/ 1,375,925	S/ 1,406,195	S/ 1,421,663

% Crecimiento de margen de ventas	-1.1%	-0.6%	-0.3%	-0.2%	-0.2%	-0.1%
--	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------	--------------

Finalmente, el porcentaje de descuento para el año 5 (-0.10%) es cercano al 0% esperado por la empresa de calzado, asimismo producto de un menor descuento otorgado en los productos vendidos, el porcentaje de crecimiento de margen de ventas aumenta de -1.1% a -0.1% en el año 5, demostrando un mayor ingreso para la empresa.

c) Efecto stock muerto

El stock muerto es aquel definido como no comercializable, y esta condición es adoptada por un producto que no ha sido vendido en un periodo de tres (3) años o más.

Al respecto, durante la prueba piloto se comprobó una caída del 42% en la cantidad de stock muerto sobre el mismo periodo del año anterior, por lo que este indicador se extrapola para los años 1, 2 y 3, mientras que para los años 4 y 5 el impacto se atenúa a 20% de reducción conforme a lo indicado en la siguiente tabla:

Con propuesta	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Cantidad Stock muerto (pares)	5,920	3,434	1,991	1,155	924	739
Cantidad Inventario Total (pares)	148,626	144,910	141,288	137,755	134,312	130,954
% Stock muerto	4.0%	2.4%	1.4%	0.8%	0.7%	0.6%
Costo de stock muerto	S/ 38,194	S/ 22,153	S/ 12,849	S/ 7,452	S/ 5,962	S/ 4,769

Por último, eso tiene un impacto directo en la reducción del porcentaje de stock muerto, que para el año 3 es cercano al 0% esperado por la empresa. Esto se traduce también en una reducción importante de costo de stock muerto, el cual cae de S/38,194 a S/4,769 en un periodo de 5 años.

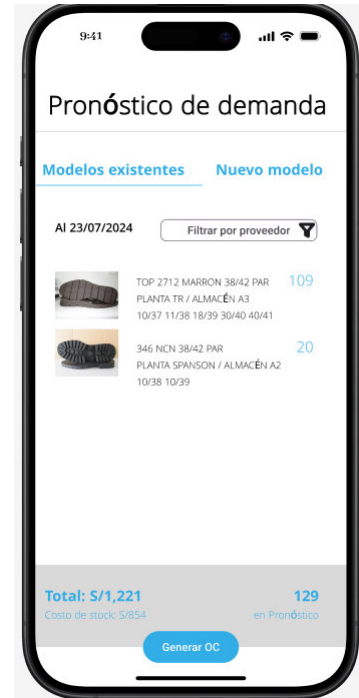
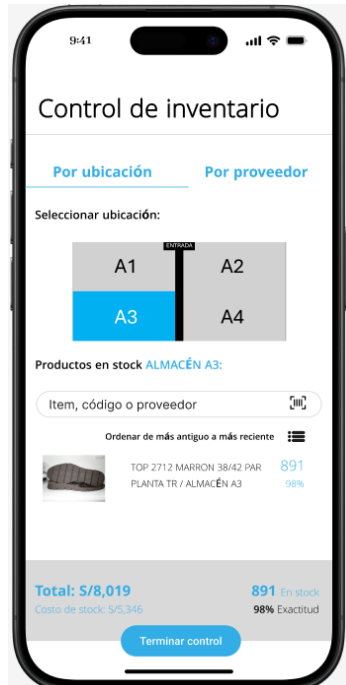
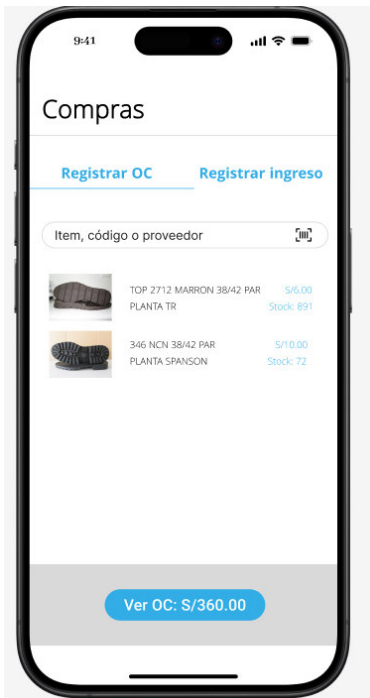
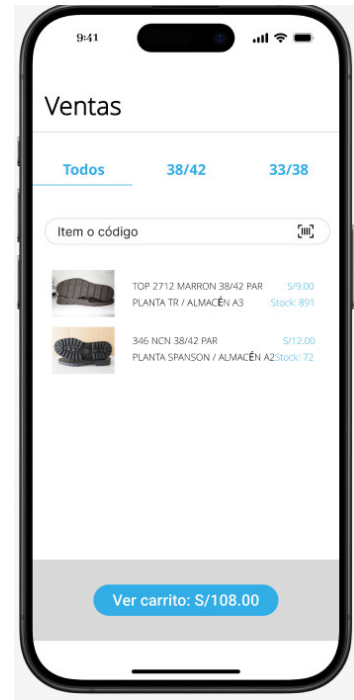
En conclusión, se procede a mostrar la síntesis de los hallazgos en base a la comparación de los resultados iniciales sobre los indicadores de interés y los niveles estimados luego de la aplicación de la mejora, lo cual se sintetizó en la siguiente tabla.

Comparación de indicadores actuales y estimados de propuesta de solución

Indicadores de gestión	Inicial	Nivel estimado (año 5)	Variación
Efecto de espacio	8.3%	-3.3%	- 11.6%
Efecto de precios	-1.5%	-0.1%	+ 1.4%
Efecto de stock muerto	4%	0.6%	- 3.4%

Nota. Información proporcionada por la Gerencia de la empresa

Anexo 4 Principales interfaces de Inventory App



Anexo 5 Análisis VRIO

Recursos	VALIOSO	RARO	INIMITABLE	ORGANIZADO	
Tienda propia	SI	NO	NO	NO	Igualdad competitiva
Mercadería	SI	NO	NO	NO	Igualdad competitiva
Experiencia en el mercado (25 años)	SI	SI	SI	SI	Ventaja competitiva sostenible
Alta calidad de productos y exclusividad de diseños	SI	SI	SI	SI	Ventaja competitiva sostenible
Atención personalizada al cliente	SI	SI	NO	NO	Ventaja competitiva temporal
Adaptabilidad a nuevas tendencias del mercado	SI	SI	NO	NO	Ventaja competitiva temporal

Anexo 6 Resultados Net Promoter Score (NPS)

Fecha: 04/12/2023

Pregunta: Considerando la atención que ha recibido, ¿Qué tan propenso estaría de recomendarnos a otros fabricantes de calzado?

Individual Scores

Respuesta	Atendidos	Porcentaje
1	1	1%
2	2	2%
3	1	1%
4	0	0%
5	1	1%
6	3	3%
7	6	6%
8	5	5%
9	46	43%
10	42	39%
Total	107	100%

	Cantidad	Porcentaje
Promotores	88	82%
Neutrales	11	10%
Detractores	8	7%
Total Responses	107	100%
Net Promoter Score		75

