

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de **INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“PLAN DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE CADENA DE SUMINISTROS PARA REDUCIR COSTOS OPERATIVOS DE UNA EMPRESA DE CALZADO, TRUJILLO – 2022”

Tesis para optar al título profesional de:

Ingeniero Industrial

Autor:

Miguel Angel Roman Llatas

Asesor:

Mg. Cesar Enrique Santos Gonzales

<https://orcid.org/0000-0003-4679-1146>

Trujillo - Perú

JURADO EVALUADOR

Jurado 1 Presidente(a)	Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera	45236444
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 2	Ing. Enrique Martin Avendaño Delgado	18087740
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

Jurado 3	Ing. Mario Alberto Alfaro Cabello	07752467
	Nombre y Apellidos	Nº DNI

INFORME DE SIMILITUD

Román Llatas Miguel Ángel

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	7%
2	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	3%

Excluir citas Activo Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía Activo

DEDICATORIA

La presente tesis está dedicada para mi familia, quienes me han dedicado palabras de apoyo a lo largo de todos estos años, así también como su cariño incondicional. Cariño y amor que utilizo como impulso para seguir avanzando. A mis padres, por el apoyo otorgado día tras día. A mis hermanos, son el impulso que tengo para crecer y seguir dando lo mejor de mí. También dedico esta tesis a mis tíos, dándome siempre el ejemplo de cómo hacer las cosas. Y a mis primos, que al igual que yo, están dando lo mejor de sí para seguir creciendo.

AGRADECIMIENTO

Esto es para ustedes, para mis hermanos que son mi guía emocional en cada decisión que tomo. Para mi familia en general que son mi ejemplo a seguir. Un agradecimiento especial a mi abuelita Rosa, cuyas llamadas de atención aún resuenan en mi cabeza y me ayudan a regresar al camino correcto cuando me desvíó. A mi abuelita Vita, por los valores que me inculcó, su amor y crianza desde pequeño. Finalmente, esta tesis está dedicada a mis padres, Kelly y Michael, por su incansable apoyo a lo largo de toda mi vida. Definitivamente nada de esto sería posible si no fuera por el esfuerzo y trabajo excepcional que han hecho conmigo.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

JURADO EVALUADOR	ii
INFORME DE SIMILITUD	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática.....	13
1.2. Antecedentes.....	15
1.3. Bases teóricas	21
1.4. Definición de términos	32
1.5. Formulación del problema.....	33
1.6. Objetivos	34
1.6.1. Objetivo General	34
1.6.2. Objetivos Específicos	34
1.7. Hipótesis.....	34
1.8. Justificación.....	34
1.9. Aspectos éticos	35
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	37

2.1. Tipo de investigación	37
2.2. Población y muestra	37
2.3. Técnicas e instrumentos	37
2.4. Procedimientos	39
2.5. Solución de la propuesta.....	56
2.6. Evaluación económica.....	83
CAPÍTULO III. RESULTADOS	86
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	90
4.1. Discusión	90
4.2. Conclusiones	94
REFERENCIAS	97
ANEXOS	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	38
Tabla 2	Metodología empleada para la presente investigación	38
Tabla 3	Principales bienes y servicios de la empresa	40
Tabla 4	Análisis FODA de la empresa de seguridad	41
Tabla 5	Análisis de Stakeholders de la empresa	42
Tabla 6	Matriz de priorización de causas raíces	48
Tabla 7	Matriz de indicadores de causas raíz	49
Tabla 8	Costeo de pérdida de CR3	51
Tabla 9	Costeo de pérdida de CR1	55
Tabla 10	Lista del inventario disponible en el almacén	57
Tabla 11	Clasificación ABC de acuerdo al costo total del inventario	58
Tabla 12	Clasificación ABC de acuerdo a la rotación de los materiales	59
Tabla 13	Planteamiento de soluciones en el Layout	62
Tabla 14	Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout	64
Tabla 15	Demanda histórica de zapatos	66
Tabla 16	Pronósticos de la demanda de zapatos - Año 2023	67
Tabla 17	Resumen de archivo maestro del inventario	68
Tabla 18	Lista de materiales para producir zapatos	70
Tabla 19	Registro de materiales y productos	75
Tabla 20	Registro de proveedores	76

Tabla 21	Registro de almacenes principales	76
Tabla 22	Registro de los principales distribuidores	76
Tabla 23	Registro de entrada de existencias	77
Tabla 24	Registro de salida de existencias	78
Tabla 25	Inventario consolidado del Kardex	79
Tabla 26	Información relevante del consolidado del Kardex	80
Tabla 27	Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex	82
Tabla 28	Resumen de inversiones y beneficios de cada herramienta	83
Tabla 29	Resultados obtenidos del diagnóstico	87
Tabla 30	Matriz de indicadores y herramientas de mejora	87
Tabla 31	Resultados de indicadores técnicos de cada Herramientas de mejora	88
Tabla 32	Resultados obtenidos tras el análisis económico	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Detalle de la clasificación ABC	25
Figura 2	Proceso de funcionamiento de Kardex	28
Figura 3	Funcionamiento de MRP	30
Figura 4	Organigrama general de la empresa	39
Figura 5	Mapa de procesos de la empresa	40
Figura 6	Diagrama de operaciones - Proceso de corte	43
Figura 7	Diagrama de operaciones - Proceso de armado	43
Figura 8	Diagrama de operaciones - Proceso de armado – Parte 1	44
Figura 9	Diagrama de operaciones - Proceso de corte – Parte 2	44
Figura 10	Diagrama de operaciones - Proceso de acabado	45
Figura 11	Diagrama de Ishikawa del problema principal de la empresa	
Figura 12	Análisis de Pareto para la priorización de causas raíces	48
Figura 9	Total de incidencias y horas improductivas mensuales por falta de stock	50
Figura 10	Total de diferencias mensuales en las existencias de productos terminados	52
Figura 11	Costeo de pérdida de CR4	53
Figura 12	Porcentaje mensual de productos obsoletos	54
Figura 13	Procedimiento para implementar ABC	56
Figura 18	Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario	60
Figura 19	Análisis del Layout actual	61
Figura 20	Layout propuesto	63

Figura 21	Procedimiento de implementación del MRP	65
Figura 22	Árbol de estructura de producto - Producción de zapatos	69
Figura 23	Formato de MRP	71
Figura 24	Programa de aprovisionamiento de materiales	72
Figura 25	Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP	73
Figura 26	Procedimiento de implementación de Kardex	74
Figura 27	Dashboard para llevar el control del almacén	81
Figura 28	Cálculo de indicadores económicos del proyecto	85
Figura 29	Resultados del impacto de la propuesta de mejora sobre las pérdidas	86
Figura 30	Ahorro obtenido tras aplicar propuesta	89

RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo de desarrollar un plan de mejora en la Gestión de Cadena de Suministros para reducir costos operativos de una compañía del rubro manufacturero de calzado, el tipo de investigación es cuantitativa y aplicada, la Gestión de Cadena de Suministro fue la variable independiente y los costos operativos son los asignados como variable dependiente. El área de almacén y su situación inicial fueron diagnosticados, resultando seis causas raíces las que se determinaron como las principales, lo que genera pérdidas económicas, entonces la falta de indicadores de control logístico, falta de planificación de requerimiento de material y falta de control de ingreso y salidas de existencias fueron identificados como las causas más relevantes. Luego fue en total un monto de S/. 100,052.43 que se estimó y calculó como pérdida anual.

El sistema ABC, MRP y Kárdex fueron las herramientas que se desarrollaron para la mejora en la Gestión de Inventarios. Produciéndose tras el desarrollo de cada herramienta resultados favorables para la empresa, siendo la reducción de 12.90% a 2.95% del porcentaje de unidades obsoletas, además de la disminución de 12 a solo 2 incidencias mensuales por las roturas de stocks y la disminución del 14% al 8% en la diferencia del inventario.

Finalmente, fue S/. 100,172.00 los que se estimaron para la inversión en el plan de mejora, mientras que el análisis económico que se realizó para la evaluación de la factibilidad de lo que se requiere invertir, se empleó un TMAR de 19.03%, obteniéndose como indicadores un 31.13% de TIR, un 1.28 de beneficio costo, un periodo de recuperación de la inversión de 2.38 años y un total de S/. 28,231.85 como VAN, siendo demostrado el valor que genera la propuesta.

Palabras claves: Gestión de Cadena de Suministros, costos operativos

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Hoy en día, existe mucha competencia en el mundo empresarial, con el aumento de productos y servicios en oferta hay muchas compañías en busca de cuota de mercado y la demanda es cada vez más exigente. Es por ello que, las entidades se están enfocando en la gestión de la Cadena de Suministros, con la finalidad de crear valor para la empresa y satisfacer de las expectativas cliente, la cual está surgiendo como la combinación de la tecnología y las mejores prácticas de negocios en todo el mundo. Las organizaciones que han mejorado sus operaciones internas ahora están trabajando para lograr mayores ahorros y beneficios al mejorar los procesos y los intercambios de información que ocurren entre los asociados de negocios (Sánchez y Blanco, 2014).

Uno de tantos elementos primordiales de la logística es el manejo de la cadena de suministro y dentro de ello una buena administración de los costos operativos en una empresa, el conjunto de ambos se debe desarrollar para obtener el cumplimiento de los objetivos de la empresa. Por ello, la cadena de suministro se ha convertido en una necesidad fundamental de las empresas, no solo para alcanzar éxito, sino también para subsistir. Debido a que, simboliza elementos idóneos para llevar a cabo planes de mejora continua, mejora de gastos y beneficio de recursos (Sánchez y Blanco, 2014).

En el entorno internacional, el empleo de la cadena de suministros se ha reforzado como un elemento idóneo para reducir los costos operativos, observándose en países de Latinoamérica que empresas que se encuentran inmersas en el rubro del calzado, han notado cambios significativos en su competitividad, teniendo como clave el control de sus costos en los procesos. En resumen, ha permitido a las empresas

contar con la estructura necesaria para llevar adelante el desarrollo sus productos. (García y Lissen, 2018).

De acuerdo con esto, Juárez y Suarez (2018) avalan que, son los costos de fabricación el factor principal que originan la discrepancia abismal sobre los niveles de producción de los continentes y por ende diferencias a favor de las empresas asiáticas. En países de Latinoamérica el crecimiento empresarial dio un giro a positivo por la aceptación del mercado a la cadena de suministros con la finalidad de reducir sus costos operativos, lo que se requiere es recortar los tiempos muertos para poder hacer más productiva y eficaz las líneas de producción.

En nuestro país, la situación es crítica, es por ello que, el sector industrial manufacturero del calzado peruano se ve poco competitiva por eso existe necesidad de analizar e identificar los motivos que originan esto, pues la realidad del sector calzado en el Perú es que el 39% de las exportaciones de calzado pertenecen a zapatos de cuero, con un costo promedio por par de US\$24.85 frente a las importaciones de China con un precio promedio de US\$13.89 (Banco Central de Reservas del Perú, 2017).

Otro dato importante que reveló La Sociedad Nacional de la Industria (SIN,2017), es la concentración de empresas productoras de calzado por departamento, siendo Lima la cual ocupa el primer lugar concentrando el 42.2% de los fabricantes de calzado, en segundo lugar, se encuentra el departamento de la Libertad teniendo como su principal representante a la ciudad de Trujillo con 27.2%.

La realidad problemática que enfrenta la empresa de calzado son sus elevados costos operativos y es una situación que requiere de una atención especial. Es importante identificar las causas que originan estos costos y analizar cómo mejorar la gestión de la cadena de abastecimiento para reducirlos. La eficiencia en el proceso de abastecimiento puede ser la clave para lograr una reducción significativa en los costos

operativos. La implementación de mejorar específicas en la gestión de la cadena de abastecimiento eficaz permitirá controlar de manera más efectiva los procesos de producción y logística, lo que contribuirá a optimizar los recursos y aumentar la rentabilidad de la empresa. Por ello, es fundamental que la organización identifique sus debilidades en este ámbito y busque soluciones innovadoras para mejorar su rendimiento y posicionamiento en el mercado actual, altamente competitivo.

Bajo este contexto, en el presente estudio analiza esta empresa de calzado que además no es ajena a la realidad problemática actual del sector manufacturero de calzado peruano por el bajo nivel de competencia que se ofrece ante los precios de las importaciones, ante ello, los empresarios han optado por realizar diagnósticos exhaustivos, lo que les va a permitir identificar las principales causas que originan el problema, donde la solución del problema tiene un fin trascendental, que está enfocado a buscar la reducción de pérdidas monetarias, optimizando los indicadores y la productividad, logrando de esta manera reducir costos.

1.2. Antecedentes

Internacional

Se encontró el estudio realizado por Ramírez (2016) titulado: “La gestión de inventarios y la rentabilidad en Calzado GUS-MAR”. Tuvo como finalidad demostrar que la rentabilidad se ve afectada por la gestión de inventarios, mediante un proceso analítico. El proceso de diagnóstico elaborado permitió identificar los grandes desperdicios originados por la ausencia de monitoreo de entras y saludas de mercancías. Las alternativas de solución trabajadas fueron ABC y Kárdex. Luego se demostró que los resultados permiten minimizar los despilfarros de tiempos hasta en un 45%, de igual forma los costos de vieron una disminución de un 35%. La Gestión de inventarios influye en la rentabilidad, al verse esta incrementada en más del 25%.

Para la presente investigación se toma como referencia la metodología de desarrollo empleada para poder contrastar el contexto de la empresa analizada.

Castillo & Esthela (2017) en su tesis titulada “El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de los "almacenes león", Cantón Riobamba período 2014-2015”. Llega a las conclusiones: La rentabilidad de Almacenes León, entre los períodos 2014 y 2015, muestra variaciones negativas, pues al aplicarse indicadores para determinar la rentabilidad económica y financiera, arrojan resultados totalmente distintos entre estos períodos. En el año 2014, la rentabilidad económica, establecida en el margen de utilidad bruta y neta del ejercicio, presentó márgenes de 9,84% y 5,30%, respectivamente, porcentajes que evidenciaban una eficiente gestión de ventas y control de sus gastos; sin embargo, para el año 2015, se obtuvo pérdida bruta y neta de 8,26 y 8,62%, proporcionalmente. En lo que respecta a la rentabilidad financiera, en el año 2014, está fue de 23,11% sobre los activos de la empresa; y del 27,93% respecto al Patrimonio; como en el año 2015, se obtuvo pérdida, la rentabilidad financiera también fue negativa, al obtenerse rendimientos negativos de 21,83 sobre los activos totales y 41,57% sobre el Patrimonio. Los resultados son preocupantes porque se mantene esta tendencia, Almacenes León está en peligro de continuar con su actividad comercial. El diagnóstico de la situación actual del control de inventarios en Almacenes León, permite evidenciar que en la empresa es urgente la aplicación de un sistema que le provea información sobre cómo debe manejarse sus productos partiendo de una clasificación de acuerdo al movimiento de cada uno de ellos . Una guía de gestión de inventarios, basada en el método de control ABC, es una opción que ofrece directrices para el adecuado control de los productos en “Almacenes León”.

Palomino (2016) en su tesis titulada “Diseño de sistema de control interno para inventarios de la empresa el palacio del calzado”. Llega a las conclusiones:

Basado en el problema de la falta de control de Inventarios de esta necesidad surge el diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de Gestión de Inventarios con la finalidad de conseguir distribuir de una forma técnica los recursos destinados a la verificación y control, además de conocer aquellos inventarios que se está vendiendo más o vendiendo menos o lo que nunca se vendió. El inventario, como en la mayoría de empresas, representa una inversión que se recupera en el tiempo a medida de la gestión de ventas o producción que posee la compañía; por tal motivo debe ser administrado y controlado eficientemente. El Diseño de un sistema de control basado en el Método ABC de gestión de inventarios, se irá adaptando progresivamente a la organización, al hacer modificaciones a las estrategias e identificar nuevas metas, procesos y objetivos. A partir de este diseño de un sistema de control basado en el método ABC, se confirma el principio o ley de Pareto, donde la principal atención es el control de inventarios, en los artículos que se ajusten a la categoría que interpreta el 80% de la inversión del capital .

Por otro lado, Cruz, Pérez & Contreras (2019), en su trabajo: “Análisis de la gestión de inventarios en la empresa ferretería la casita SAS, en Cúcuta. Reflexiones contables”. Tuvo como objetivo principal el de determinar la influencia de una correcta Gestión de Inventarios sobre la rentabilidad. Logran plantear una metodología particular para diagnosticar las principales causas raíces que originan pérdidas y desarrollando un Kárdex sistemático para controlar el ingreso y salida de existencias en el almacén. La recolección de datos se realizó a través de los formatos de partes de incidencias planteadas. Concluyen que mejorando de manera sistemática la Gestión de Inventarios se pueden lograr una rentabilidad superior al 30%. Este estudio es pertinente porque se describen paso a paso el desarrollo de la implementación de un

sistema Kárdex, comparando la situación actual con la situación con mejora. Estos elementos se desarrollaron en este proyecto .

Nacional

Se encontró el estudio realizado por Ávila & López (2019) titulado : “Control Interno de Inventarios basado en el modelo COSO ERM y su impacto en la Rentabilidad de las Empresas MYPES de Fabricación de Telas de Tejido Punto en el Emporio Comercial de Gamarra, año 2018”. Cuyo objetivo determinar el impacto del control interno de inventarios basado en el modelo COSO ERM y elaborar procedimientos para mejorar la rentabilidad . En esta investigación se realizó un diagnóstico exhaustivo con gran detalle, calculándose en base a las incidencias de roturas de stock, el efecto en cadena sobre la producción que puede generar la mala gestión de inventarios. El estudio concluye que la mayoría de las empresas de fabricación de Telas de Tejido Punto no aplica un control interno en el manejo de sus inventarios por desconocimiento de su importancia y utilidad, lo que genera pérdidas económicas. Para la presente investigación se toma como referencia la metodología desarrollada en el diagnóstico tomando de modelo las fórmulas para el costeo de las pérdidas .

Dávila y Maldonado (2019) en su tesis titulada: “Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa de servicios RUTSOL S.A. del Distrito de Nueva Cajamarca – periodo 2016”. Tiene como conclusiones:

El control de inventarios incide de manera negativa en la rentabilidad de la empresa Rutsol S.A del distrito de Nueva Cajamarca- periodo 2016, puesto que se evidenció que debido a las deficiencias presentadas en el proceso del control de inventarios se generaron pérdidas considerables, las mismas que repercutieron de manera negativa la rentabilidad de la empresa, por ende, se acepta la hipótesis alterna

de la investigación. Se identificaron la existencia de deficiencias presentadas en las actividades de control de inventarios, las cuales fueron, la deficiente verificación física de las mercaderías, la falta de verificación de la documentación recibida, el inadecuado proceso de almacenamiento de las mercaderías, la desactualización del registro de mercaderías, la falta de verificación y monitoreo de las mercaderías que se encuentran en el almacén, las cuales generaron pérdidas cuya suma total ascendió a S/. 33.677.11. En cuanto a los índices de rentabilidad, debido a las deficiencias presentadas los resultados fueron que la rotación de inventarios disminuyó de 0.92 veces en el año 2015 a 0.89 en el año 2016; la utilidad bruta redujo, en el 2015 se obtuvo una utilidad de S/ 68,752.27 pero en el 2016 disminuyó a S/ 36,718.58; asimismo en cuanto a la rentabilidad de margen comercial la empresa obtuvo en el 2015 una utilidad de 20%, sin embargo, en el 2016 redujo a 12%; por otro lado, en cuanto a la rentabilidad neta sobre las ventas los resultados indicaron que en el 2015 la empresa tuvo como utilidad un 6% pero en el 2016 este redujo a 3% .

Por otro lado, Barrios & Fuentes (2017), en su trabajo: “Aplicación del sistema de planificación MRP II para mejorar la productividad de la empresa Total World Corporation SAC-Lambayeque 2016”. Tuvo como objetivo principal el implementar un MRP para lograr aumentar la productividad de la empresa investigada. Logran plantear a gran detalle la forma como se debe desarrollar un MRP, donde se tenga en cuenta los pronósticos de producción y las fórmulas de productos para poder obtener una alta efectividad en la planificación. La recolección de datos se realizó a data histórica de la empresa y hojas de observación para poder determinar la correcta fórmula. Concluyen con la implementación del MRP se puede incrementar la productividad en un 25%. Este estudio es pertinente porque se describen paso a paso el desarrollo de la implementación de un Sistema MRP .

Local

Se encontró el estudio realizado por Paniagua & Ramirez (2019) titulado: “Gestión de inventarios y su relación con la rentabilidad en la empresa Sersunor SA Trujillo 2019”. Cuyo objetivo Determinar la relación entre la Gestión de Inventarios y la Rentabilidad en la empresa. La tesis presentada es de tipo descriptivo-correlacional, de diseño no experimental y de nivel cuantitativo, la población que se presento está compuesta por todos los documentos financieros de la empresa, con muestra no probabilística utilizando información contable como el Estado de Situación Financiera, Estado de Ganancia y Perdidas, Detalle de Costo de Venta y Reporte de Impuesto a la Renta. De acuerdo a los resultados que se obtuvieron en la variable rentabilidad de la empresa Sersunor S.A. El estudio concluye la Gestión de inventarios tiene una alta influencia sobre la rentabilidad de la empresa. Para la presente investigación se toma como referencia la metodología desarrollada en el diagnóstico tomando de modelo las fórmulas para el costeo de las pérdidas.

Asmat y García (2018) en su tesis titulada: “Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado”. Tiene como conclusiones que:

Las propuestas de mejoras en la gestión de compras e inventarios en “Calzados ABC” sí impactarían en los costos logísticos de la empresa ya que implican entre otras mejoras una reducción en los costos totales de S/.18165.94 comparado a la política que utilizan actualmente; esto representa una reducción en 10.72% de los costos operativos totales de la empresa. La propuesta ha logrado disminuir la cantidad de pedidos hechos, lo que implica una disminución en los costos de adquisición. En la política actual la cantidad de pedidos anuales es de 576; no obstante, en la propuesta es de 199, reduciendo un total de 65% de los pedidos actuales . No siempre se puede

aplicar la política de gestión de inventarios que genere los mayores beneficios económicos, porque hay otros factores que afectan a la decisión de hacer esta elección . En el caso de “Calzados ABC” nos tuvimos que regir a las políticas de compra del mercado de insumos y materias primas.

Por otro lado, Ruiz (2021), en su trabajo: “Propuesta de implementación de la gestión de inventarios, almacén y compras, para mejorar la rentabilidad de una empresa distribuidora de plástico descartable en la ciudad de Trujillo”. Tuvo como objetivo principal determinar en qué medida la propuesta de implementación de inventarios, almacenes y compras influye sobre la rentabilidad de una empresa. Las metodologías y herramientas a desarrollar son el Plan de Requerimiento de Materiales (MRP), Método ABC, Poka-Yoke, Buenas Prácticas de Almacenamiento (BPA). Al desarrollar la propuesta de mejora se obtuvo un beneficio de S/. 273,384.87 nuevos soles respecto a la pérdida inicial la cual era de S/. 553,115.89 nuevos soles en el giro de negocio. Además, se determinó la factibilidad económica del proyecto, obteniendo un TIR de 40.28%; asimismo, tiene un periodo de recuperación de 6.5 años y un VAN positivo, lo que significa que el proyecto es viable y factible. Este estudio es pertinente porque se describen paso a paso el desarrollo de la implementación de un Sistema MRP .

1.3. Bases teóricas

ABASTECIMIENTO:

El abastecimiento es proveer a la función de producción los materiales y recursos necesarios, en tiempo y forma adecuados. A la vez forma parte de la logística de producción junto con la distribución física, el mantenimiento y los servicios de planta. (Boland, Carro, Stancatti, Gismano, Banchieri, 2007). La administración del abastecimiento abarca la planeación y la gestión de todas las actividades implicadas

en el suministro y adquisición, la conversión y todas las actividades de gestión de la logística. Un aspecto importante es que incluye la coordinación y la colaboración con socios de la cadena, los cuales pueden ser proveedores, intermediarios, proveedores de servicios (3PL) y clientes (Calderón, 2018).

CADENA DE SUMINISTROS:

Anaya (2015) manifiesta lo siguiente: “Todo el proceso de coordinación y colaboración con los diversos canales de suministros internos y externos, como también con los proveedores y clientes intervinientes con la planificación, gestión del abastecimiento, compra y distribución física de productos” (pág. 240).

La cadena de suministro tiene como objetivo principal satisfacer las necesidades del cliente final de la mejor manera posible. Lo anterior incluye los siguientes fines:

- Entregar los bienes y servicios a tiempo.
- Evitar las pérdidas o mermas innecesarias.
- Optimizar los tiempos de distribución.
- Manejo adecuado de inventarios y almacenes.
- Establecer canales de comunicación y coordinación adecuados.
- Hacer frente a cambios imprevistos en la demanda, oferta u otras condiciones.

Elementos básicos:

- **Tradicional:** En este tipo de cadena de suministro cada una de las partes actúa de forma autónoma y sin exceso de comunicación entre ellas. El principal problema reside en que cuando no hay comunicación interna, se producen fallos con mayor frecuencia.

- **Directa:** Es una cadena de suministro sencilla ya que sólo intervienen tres partes, el proveedor, la empresa que vende el producto y el cliente. De esta forma, al ser una cadena ligera, se reducen el número de fallos y se incrementa la eficiencia y la rapidez del suministro.
- **Estratégica:** Consiste en planificar y distribuir la logística de forma óptima en función de la ubicación de cada receptor de mercancía. De este modo se ahorrarán costes a pesar de que puede conllevar un mayor tiempo.
- **Compartida:** Se hace uso de este tipo de cadena de suministro cuando las diferentes partes que intervienen en la fabricación de un producto se ponen de acuerdo para realizar el suministro.
- **Sincronizada:** Las cadenas de producción sincronizadas se utilizan cuando se trabaja con grandes volúmenes de demanda, lo que requiere un constante flujo de información entre las diferentes partes.
- **Compleja:** Este tipo de cadenas se pueden encontrar en grandes empresas. Las compañías con diferentes líneas de producto y proveedores requieren de una cadena de suministro compleja para poder llevar a cabo su actividad.

COSTOS OPERATIVOS:

Según Horngren, Datar y Rajan (2012), los costos son “un sacrificio de recursos que se asigna para lograr un objetivo específico. Un costo por lo general se mide como la cantidad monetaria que debe pagarse para adquirir bienes o servicios” (p. 27). Según esta definición se puede decir que: Los costos son un sacrificio de recursos que son necesarios para la adquisición de bienes y servicios que servirán a cumplir la finalidad de toda empresa. Los gastos operacionales son aquellos gastos que se derivan del funcionamiento normal de una empresa. Se contraponen a los gastos no operacionales, aquellos gastos que un agente económico realiza de forma extraordinaria y poco

frecuente. Los gastos operacionales pueden entenderse como costos ordinarios que la empresa debe afrontar con la finalidad de obtener beneficios.

CLASIFICACIÓN ABC:

La clasificación ABC de inventarios es una técnica que categoriza los productos en función de su valor monetario relativo y su impacto en la rentabilidad de la empresa (Anaya, 2015). Según Calderón (2018) Los productos se dividen en tres categorías: A (productos de alta prioridad y alto valor), B (productos de prioridad media y valor moderado) y C (productos de baja prioridad y bajo valor). Esta clasificación ayuda a las empresas a asignar recursos de manera eficiente y a tomar decisiones informadas sobre la gestión de inventarios Chasi (2017).

De acuerdo con Chaves (2014) sostiene que para implementar la clasificación ABC, se deben seguir los siguientes pasos:

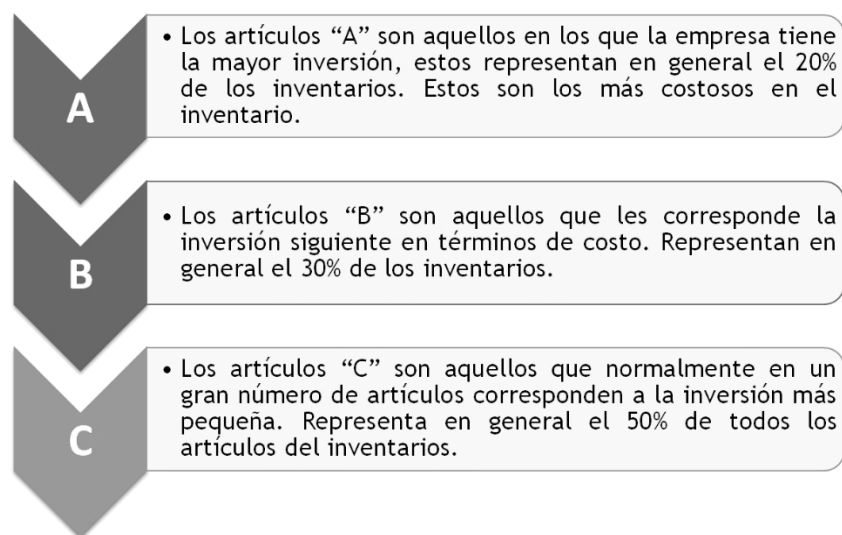
1. **Recopilar información:** Es necesario tener acceso a los datos de inventario, tales como el valor de los productos, la cantidad de unidades disponibles y las ventas o movimientos de cada artículo.
2. **Clasificar los productos:** Una vez que se tiene la información necesaria, se deben clasificar los productos en las categorías A, B y C según su valor o importancia.
3. **Establecer políticas de gestión:** Una vez que los productos están clasificados, se deben establecer políticas de gestión para cada categoría. Por ejemplo, se pueden establecer niveles de inventario mínimo y máximo para los productos de la categoría A, mientras que los productos de la categoría C pueden ser gestionados de manera más flexible.

Según Andrade *et al.* (2021) sostiene que los beneficios de implementar la clasificación ABC son:

- Mejora el orden del inventario: Al clasificar los productos según su valor o importancia, se pueden establecer políticas de gestión más adecuadas para cada categoría, lo que puede reducir el costo de almacenamiento y mejorar la eficiencia.
- Mayor control sobre el inventario: Al conocer la importancia de cada producto, se puede tener un mayor control sobre el inventario, lo que permite tomar decisiones más informadas sobre compras, ventas y movimientos de stock.
- Optimización del espacio de almacenamiento: Al gestionar los productos según su categoría, se puede optimizar el espacio de almacenamiento, lo que puede reducir los costos de almacenamiento y mejorar la eficiencia.
- Mayor rentabilidad: Al mejorar la gestión de inventario, se puede mejorar la rentabilidad del negocio, ya que se reducen los costos y se maximizan las ganancias.

Figura 1

Detalle de la clasificación ABC



COSTOS DE PRODUCCIÓN:

Andrade *et al.* (2021) Lo definen como el valor monetario de los recursos que se conceden o prometen entregar a cambio de bienes o servicios que se obtienen. En el momento de la compra se incurre en el costo, lo que podría ocasionar bienes presentes y futuros. De modo que, el importe de producción se forma en el proceso de convertir las materias primas en productos terminados. Conforme Panchi, Armas y Chasi (2017).

De acuerdo con Panchi, Armas y Chasi (2017) establecen que los elementos fundamentales que integran el valor de producción son tres:

1. **Materia Prima:** Componentes que serán sujetos a procesos de manufactura o transformación para su cambio físico y/o químico, antes de ser vendidos como productos terminados. Se divide en:
 - a) **Materia Prima Directa (MPD):** Elementos que son sometidos a procesos de manufactura o transformación para su cambio físico y/o químico, los cuales se pueden reconocer o medir con los productos culminados .
 - b) **Materia Prima Indirecta (MPI):** Son aquellos elementos que son sometidos a procesos de manufactura o transformación, para su cambio físico y/o químico, que no se pueden identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados .
2. **Mano de obra:** Se le denomina como el empeño humano que intercede de transformar las materias primarias en productos culminados, se divide en:
 - a) **Mano de obra directa (MOD):** Son los sueldos, rentas y

obligaciones correspondientes a todos los empleadores de la fábrica, cuya actividad se pueda reconocer o cuantificar con los productos culminados .

b) Mano de obra indirecta (MDI): Son los sueldos, rentas y obligaciones correspondientes a todos los empleadores de la fábrica, cuya actividad no se puede identificar o cuantificar plenamente con los productos terminados .

KARDEX:

El Kardex es un sistema de control de inventario que consiste en una ficha o tarjeta donde se registran las entradas y salidas de un producto en el almacén (Pérez, 2002). Esta herramienta permite llevar un registro actualizado de las existencias, movimientos y ubicación de los productos, lo que facilita la gestión de inventarios y la toma de decisiones en el negocio Panchi *et al.* (2017). El Kardex puede ser manual o electrónico, y es utilizado en diferentes industrias, desde la manufactura hasta el comercio minorista (Chaves, 2014).

El Kardex es un sistema de control de inventario que permite llevar un registro detallado de las entradas y salidas de mercancías en una empresa. Para implementar un Kardex, según Boland (2007) se deben seguir los siguientes pasos:

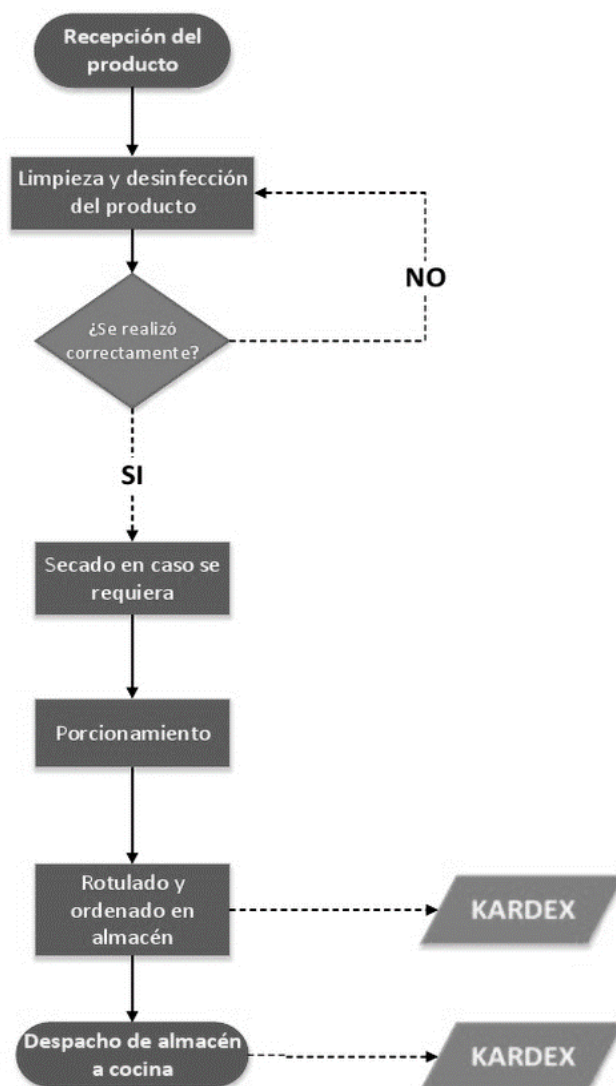
1. Identificar los productos que se van a registrar en el Kardex y asignarles un código.
2. Establecer un sistema de registro de las entradas y salidas de mercancías, ya sea manualmente o mediante un software de gestión de inventario.
3. Registrar todas las transacciones de entrada y salida de mercancías en el Kardex, incluyendo la fecha, la cantidad y el precio.

4. Realizar un inventario físico de manera periódica para verificar los registros del Kardex y corregir cualquier discrepancia.
5. Utilizar la información del Kardex para tomar decisiones en cuanto a la gestión de inventario, como la realización de pedidos a proveedores o la eliminación de productos obsoletos.

En resumen, implementar un Kardex implica establecer un sistema de control de inventario riguroso y detallado que permita mantener un registro actualizado de las entradas y salidas de mercancías en una empresa.

Figura 2

Proceso de funcionamiento de Kardex



PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIAL (MRP)

Es un sistema de planificación y control de inventarios que utiliza la información de la demanda, el inventario disponible y los plazos de entrega para determinar la cantidad de materiales necesarios para fabricar un producto o cumplir con una orden de producción (Boland, 2007). El MRP ayuda a garantizar que los materiales necesarios estén disponibles en el momento adecuado y en la cantidad correcta para evitar retrasos y minimizar los costos de inventario (Chaves, 2014).

El MRP (Material Requirements Planning) es un sistema de gestión de inventarios que se utiliza para planificar y controlar el flujo de materiales en una empresa. Para implementarlo, según Horngren *et al.* (2007) se deben seguir los siguientes pasos:

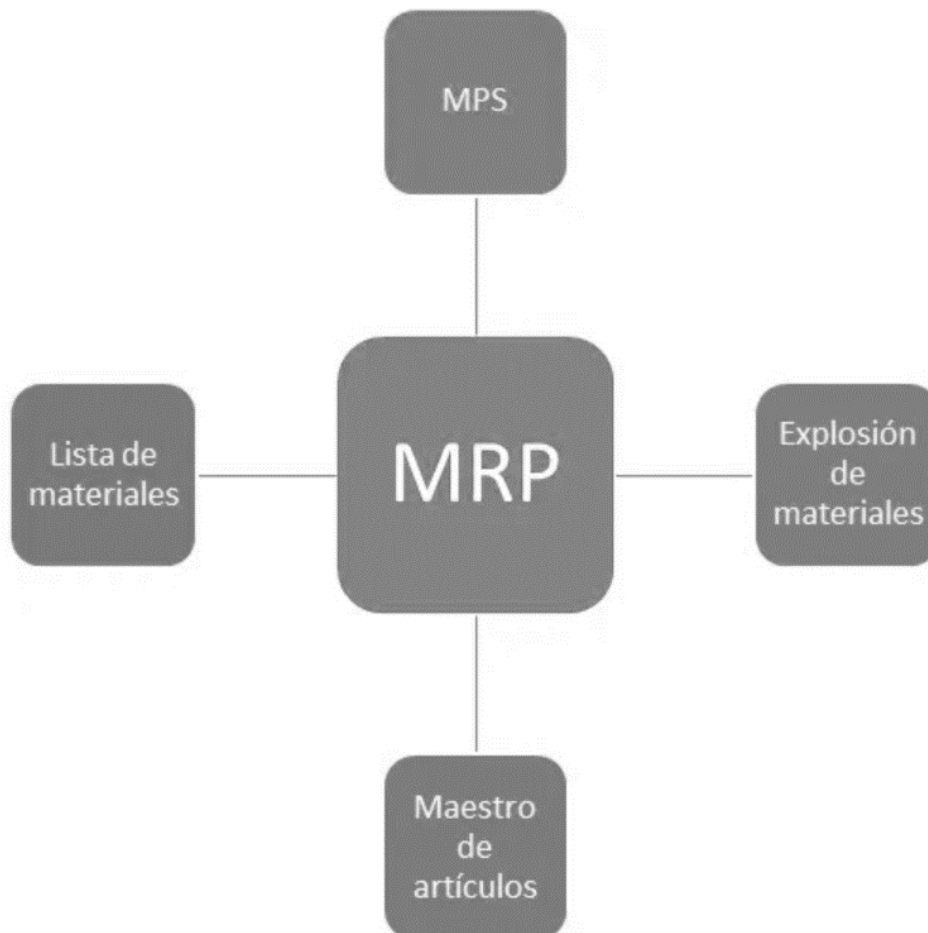
1. Definir los objetivos y alcances: Se debe definir el alcance del MRP en la empresa, establecer los objetivos a lograr y los indicadores para medir el éxito.
2. Identificar los productos y materiales: Es necesario identificar los productos y materiales que se van a gestionar con el MRP.
3. Establecer el plan maestro de producción: Se debe elaborar un plan maestro de producción que contemple la demanda de los productos, las capacidades de producción y los tiempos de entrega.
4. Definir las listas de materiales: Se deben definir las listas de materiales para cada producto, es decir, la cantidad y tipo de materiales que se requieren para fabricar cada producto.

5. Calcular las necesidades de materiales: Con la información anterior, se debe calcular las necesidades de materiales para cada periodo de tiempo, teniendo en cuenta las existencias actuales y las previsiones de demanda.
6. Realizar el seguimiento y control: Una vez implementado el MRP, se debe realizar un seguimiento periódico para evaluar su eficacia, y realizar ajustes en caso necesario.

En resumen, implementar MRP implica definir objetivos y alcances, identificar productos y materiales, establecer un plan maestro de producción, definir listas de materiales, calcular las necesidades de materiales y realizar seguimiento y control.

Figura 3

Funcionamiento de MRP



REDUCCIÓN DE COSTOS:

“Es el valor monetario de los recursos que se entregan o prometen entregar, a cambio de bienes o servicios que se adquieren. (Horngren, Datar, Foster, 2007) Es el conjunto de pagos, obligaciones contraídas, consumos, depreciaciones, amortizaciones y aplicaciones atribuibles a un periodo determinado, relacionadas con las funciones de producción, distribución, administración y financiamiento. (Perez, 2002) Los costos son considerados como el valor monetario que representa llevar a cabo una actividad económica destinada a la producción de un bien o servicio, asimismo son gastos necesarios para mantener un proyecto en funcionamiento.

TIPOS DE ABASTECIMIENTO:

En una organización, se han definido de manera práctica cuatro tipos de bienes o servicios por aprovisionar, los cuales se pueden dividir en abastecimiento de: mercadería, materias primas, equipos y maquinarias y suministros. Como se puede apreciar la calidad en los bienes y servicios adquiridos o por adquirir es muy importante, pero como también la cantidad y el justo tiempo de llegada de los mismos, donde se prescindan de inventarios hasta donde sea posible es también relevante, desde luego al menor costo posible (Chaves, 2014). La modalidad de compras más usuales son: por lotes o elementos específicos, se coloca una orden en caso de que se origine la necesidad; por programa, se planifican las compras para varios meses o semanas de acuerdo a consumos previstos, y se van realizando ajustes a medida que se ejecuta en función de las necesidades; y por asociación con el proveedor, se trata de fortalecer un vínculo estable con el proveedor, al punto de ser considerado como si fuera una dependencia más dentro de la organización (Boland, 2007).

1.4. Definición de términos

Aprovisionamiento: función que describe todas las acciones enfocadas en abastecer a la empresa con las materias primas necesarias para su producción.

Almacenaje en bloque: sistema de almacenamiento por apilado directo de las cargas.

Consolidación: agrupación de cargas parciales, compatibles por naturaleza y destino, para aprovechar espacios de bodega y reducir costos de transporte.

Contenedor: unidad de transporte de carga que se ocupa del traslado de mercancías por tierra, mar o aire.

Demanda: cantidad de un bien/servicio que un público determinado desea adquirir en un momento dado, a cambio de un precio justo.

Destinatario: suele ser el cliente final, quien recibe del proveedor directamente o a través de algún canal de distribución la mercancía que ha adquirido tras finalizar su proceso de compra por algún medio tradicional o vía online.

Distribución: todos los medios a través de los cuales un producto llega al cliente final, en las condiciones acordadas por las partes, en un lugar determinado y a cambio del pago del precio estipulado.

Embalaje: los medios empelados para proteger y acondicionar la mercancía, dejándola lista para su transporte.

Inventario: La representación de los productos que se guardan en un almacén, pudiendo tratarse de materias primas, productos terminados o bienes sujetos a transformación.

Inventario permanente: es la función que permite, mediante un debe y un haber, controlar la capacidad real dentro del almacén, efectuando un proceso de actualización en cada movimiento realizado.

Mercancía: bienes del negocio que pueden almacenarse, transportarse y distribuirse.

Pallet: soporte que facilita el almacenaje (manual o automatizado) o transporte de mercancías.

Picking: es la zona del almacén donde se preparan los pedidos, y el método para hacerlo.

Plazo de entrega: el tiempo entre la entrada del pedido y la salida del almacén.

Preparación: acopio de diversos artículos de acuerdo con el pedido de los clientes.

Artículo: La parte más pequeña, indivisible, de un pedido, que forma parte del surtido (los productos en el almacén).

Área de stock: zona donde se almacenan las cargas que no están destinadas a transportarse.

Rotación de almacén: la cantidad de veces que los productos han salido y se han repuesto, en un tiempo determinado.

Trazabilidad: seguimiento de un producto, desde que es fabricado hasta que llega al punto de venta.

1.5. Formulación del problema

¿Cuál es la influencia de un plan de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministros sobre los costos operativos de una empresa de calzado, Trujillo - 2022?

1.6. Objetivos

1.6.1. Objetivo General

Determinar la influencia de un plan de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministros sobre los costos operativos de una empresa de calzado, Trujillo - 2022.

1.6.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de los costos operativos de una empresa de calzado, Trujillo - 2022.
- Desarrollar el plan de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministro en una empresa de calzado, Trujillo - 2022.
- Evaluar económicamente el plan de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministro en una empresa de calzado, Trujillo - 2022.

1.7. Hipótesis

El plan de mejora en la Gestión de la Cadena de Suministros reduce los costos operativos en una empresa de calzado, Trujillo - 2022.

1.8. Justificación

Justificación Teórica

La presente tesis se justifica a partir de su aporte al conocimiento existente sobre la cadena de suministro, empleando sus elementos fundamentales para la disminución de los costos operativos, así mismo, los principales hallazgos serán sistematizados en una propuesta de mejora para ser implementada como conocimiento en las áreas de investigación de la Carrera de Ingeniería Industrial, ya que por medio de la

investigación, se pretende demostrar que la implementación de estas herramienta un impacto sobre el costos de las empresas.

Justificación Practica

Por otra parte, la empresa en estudio presenta deficiencias en el área de producción, lo cual repercute sobre la gestión de sus costos, por lo tanto, se realizó un diagnóstico minucioso con la finalidad de identificar los principales problemas y sus causas que dan origen al problema principal. Cabe resaltar que la propuesta de solución al problema tiene un fin trascendental, el cual está enfocado a buscar la disminución de los valores monetarios, optimizando los indicadores de productividad.

Justificación metodológica

El presente estudio brinda un conjunto de directrices que acceden a orientar el desarrollo de cualquier proceso dirigido a formular soluciones de despilfarro en la producción, mejoras de tiempo de fabricación y rentabilidad, considerando el tipo y diseño de investigación, instrumentos de recolección de datos y los procesos de análisis de resultados.

Justificación académica

Finalmente, la importancia de la presente tesis surge desde del empleo y aplicación de las sapiencias obtenidas a lo largo de la carrera profesional, los cuales se aplican en un escenario real, con lo cual se buscar ofrecer recursos académicos a generaciones de estudiantes, brindándoles información accesible sobre proyectos que involucren áreas de conocimientos en donde se apliquen las herramientas propias de la carrera.

1.9. Aspectos éticos

Finalmente, en la presente investigación, se tuvieron en cuenta ciertos criterios éticos, los cuales están orientados al respeto, confiabilidad y veracidad. Para ello, he

considerado obtener la información estableciendo una relación idónea con los colaboradores de la empresa, promoviendo una afinidad y grado de confianza para no provocar conflictos de intereses. Por tal motivo, en esta investigación se tomaron en cuenta los siguientes principios:

- No obtener información sin antes haber recibido un consentimiento detallando el uso netamente académico y confidencial de lo recolectado; como también pedir la autorización de las partes involucradas en la recolección de datos.
- No provocar actitudes que condicione respuestas de los colaboradores con respecto a los instrumentos de estudio.
- Promover el respeto mutuo entre investigador e investigado, con la finalidad de evitar conductas negativas, estar sometidos bajo presión o algún otro riesgo.
- No revelar la información recolectada sin autorización de las partes implicadas.
- La información no podrá ser utilizada en otras investigaciones sin la debida autorización.
- Se le brindara el detalle de la información recolectada a los sujetos de investigación, solo si este lo solicita.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

De acuerdo al enfoque que tiene la investigación es cuantitativa, esto se afirma de acuerdo con lo que define Ramírez (2019) donde sustenta que una investigación cuantitativa utiliza la recolección y el análisis de datos para contestar preguntas de investigación y probar hipótesis establecidas previamente, lo cual se hará en el presente estudio. Por otro lado, según el conocimiento perseguido es del tipo aplicada por que tiene por objetivo resolver un determinado problema o planteamiento específico, enfocándose en la búsqueda y consolidación del conocimiento para su aplicación y, por ende, para el enriquecimiento del desarrollo cultural y científico. (Carhuancho, Sicheri, Nolzco, Guerrero y Casana, 2019).

2.2. Población y muestra

Población: Todos los procesos de la empresa de calzado

Muestra: Procesos del área logística de la empresa de calzado

2.3. Técnicas e instrumentos

Entrevista: Se establece así un diálogo, pero un diálogo peculiar, asimétrico, donde una de las partes busca recoger informaciones y la otra se nos presenta como fuente de estas informaciones. Para este caso las entrevistas que se hicieron fueron con el gerente y los jefes de las áreas de producción y logística.

Observación: Esta técnica es muy útil para el proyecto de investigación, consiste en observar a las personas cuando efectúan su trabajo. El propósito de la observación es múltiple, permite al analista determinar que se está haciendo, como se está haciendo, quien lo hace, cuando se lleva a cabo, cuánto tiempo toma, donde se hace y porque se hace.

Análisis documental: es un conjunto de operaciones encaminadas a representar un documento y su contenido bajo una forma diferente de su forma original, con la finalidad posibilitar su recuperación posterior e identificarlo.

A continuación, en la Tabla 1 se muestra la lista de técnicas e instrumentos de recolección de datos.

Tabla 1

Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas	Instrumentos
Observación	Guía de observación
Entrevistas	Cuestionario
Análisis de documentos	Gestión de documentos

Las evidencias de los instrumentos empleados se encuentran disponibles desde los anexos 01 al 03.

La metodología establecida para la presente investigación está dividida en tres etapas como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 2

Metodología empleada para la presente investigación

Etapas	Procedimiento
Diagnóstico	En esta primera etapa se busca identificar los principales despilfarros que se presentan en las áreas estudiadas para luego cuantificar las pérdidas y costear las causas raíz que generan el problema investigado, con esto se podrá identificar las herramientas de mejoras requeridas.
Desarrollo de la propuesta de mejora	En esta etapa se busca el diseño y desarrollo de las metodologías de las herramientas de mejora seleccionadas y calculas los principales resultados obtenidos.
Análisis económico financiero	En esta última etapa se calcula el presupuesto, el periodo de evaluación y la tasa para evaluar el proyecto. Con esto se podrá realizar el análisis económico calculándose los principales indicadores (VAN, TIR y RBC) que a través de sus resultados se podrá concluir si el proyecto es económicamente viable.

Fuente: Elaboración propia

2.4. Procedimientos

Diagnóstico estratégico

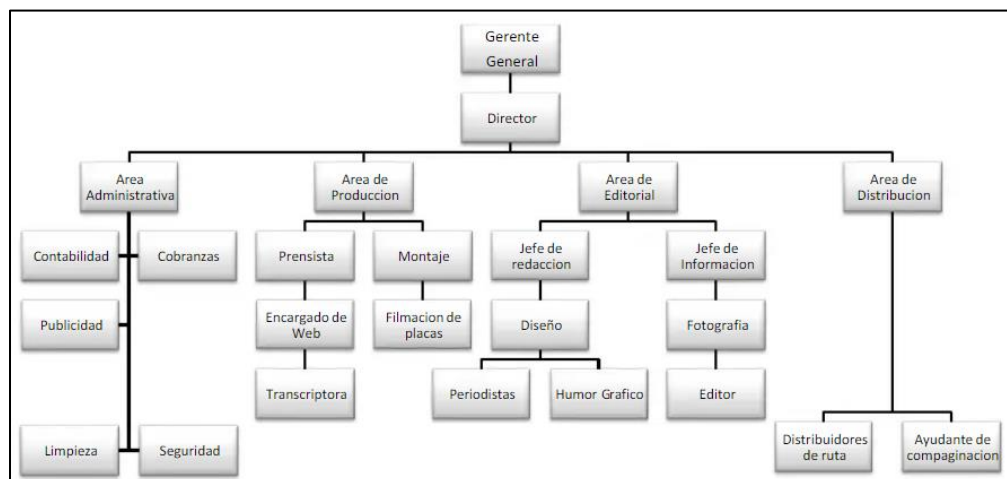
RESEÑA

Fundada en el año 1977, la empresa de calzado de seguridad ha logrado consolidarse como una referencia en su sector. Gracias a una trayectoria marcada por la innovación y la calidad de sus productos, esta compañía ha contribuido a garantizar la seguridad de miles de trabajadores en diversos ámbitos laborales. Desde su creación, la firma ha demostrado un compromiso inquebrantable con la excelencia en todas las áreas de su actividad, lo que se refleja en la satisfacción y fidelidad de sus clientes. Es indudable que esta empresa se ha ganado un lugar destacado en el mercado, y su legado es una muestra de perseverancia, profesionalismo y dedicación.

ORGANIGRAMA

Figura 4

Organigrama general de la empresa



BIENES Y SERVICIOS

Tabla 3

Principales bienes y servicios de la empresa

Bienes y servicios	Descripción
Producción de calzado de seguridad	Venta al público
Producción de epps	Venta al público
Producción de plásticos	Venta al público

MAPA DE PROCESOS

Figura 5

Mapa de procesos de la empresa



VISION:

Ser la primera empresa de calzado peruano con plantas automatizadas produciendo calzados de una variedad de modelos y precios capaz de competir con cualquier transnacional de esta industria.

MISION:

Garantizar que nuestros clientes usen calzados de calidad y a precios justos de manera que formemos una empresa con ética comercial.

A

NÁLISIS FODA:

Tabla 4

Análisis FODA de la empresa de seguridad

<p>MATRIZ</p> <p>FODA</p>	<p>FORTALEZAS (F)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Buena calidad del producto. • Conocimiento del mercado. • Posibilidades de acceder a créditos. • Experiencia de los recursos humanos. • Recursos humanos motivados y contentos. 	<p>DEBILIDADES (D)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Equipamiento viejo. • Deficientes habilidades gerenciales. • Incapacidad para errores. • Reactividad en la gestión.
<p>OPORTUNIDADES (O)</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Tendencias favorables en el mercado. ➤ Mercado mal atendido. ➤ Regulación a favor. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Acceder a crédito para obtener mayor capital y atender una mayor demanda en el mercado. ➤ Con la buena calidad en el producto y nuestro conocimiento del mercado se atenderá debidamente el mercado. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Se aprovecha la tendencia favorable del mercado para mejorar el equipamiento. ➤ Con la regulación a favor mejoramos nuestras habilidades gerenciales.
<p>AMENAZAS (A)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Competencia en crecimiento. • Aumentos de precio a los insumos. • Flexibilidad del mercado. • Inseguridad en la localidad. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Siempre sobre salir de la competencia por nuestra calidad de producto. ➤ Con la posibilidad de crédito afrontaremos cualquier variación de los precios en los insumos. ➤ Con ayuda de los recursos humanos motivados se otorgará una mejor seguridad al local de trabajo. 	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Mejorar el equipamiento para afrontar la competencia que está en crecimiento. ➤ Obtener la capacidad de afrontar cualquier error para así siempre estar a la par con la demanda del mercado (flexibilidad de mercado). ➤ Mejorar las habilidades gerenciales para liderar la comunidad y mejorar la seguridad.

STAKEHOLDERS

Tabla 5

Análisis de Stakeholders de la empresa

Categoría de Stakeholder	Necesidades	Expectativas
Clientes	<ul style="list-style-type: none"> • Productos de buena calidad y a buen precio. • Productos seguros. • Disponibilidad de tiendas. • Variedad de diseños. 	<ul style="list-style-type: none"> • Buena atención del personal. • Sistema de garantías para productos no conformes • Productos social y ambientalmente sostenibles. • Fácil y buena comunicación con la empresa.
Proveedores	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento de pagos oportunos. • Claridad en los pedidos por parte de la organización. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciones confiables con la empresa • Fidelización de la empresa.
Empleados	<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación y formación continua. • Buen ambiente laboral y seguridad. • Cumplimiento en el pago de salario y prestaciones sociales. 	<ul style="list-style-type: none"> • Empresa con valores éticos que contribuyan a su desarrollo. • Valoración del capital humano y trato de respeto. • Horarios flexibles. • Comunicación con los trabajadores
Gobierno	<ul style="list-style-type: none"> • Cumplimiento con normatividad o marcos legales para el funcionamiento de la empresa • Pagos de tributos frente a entidades reguladoras 	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo económico para impulsar la región • Beneficio a través de proyectos de estado • Exactitud en los datos otorgados por la empresa.

Figura 6

Diagrama de operaciones - Proceso de corte

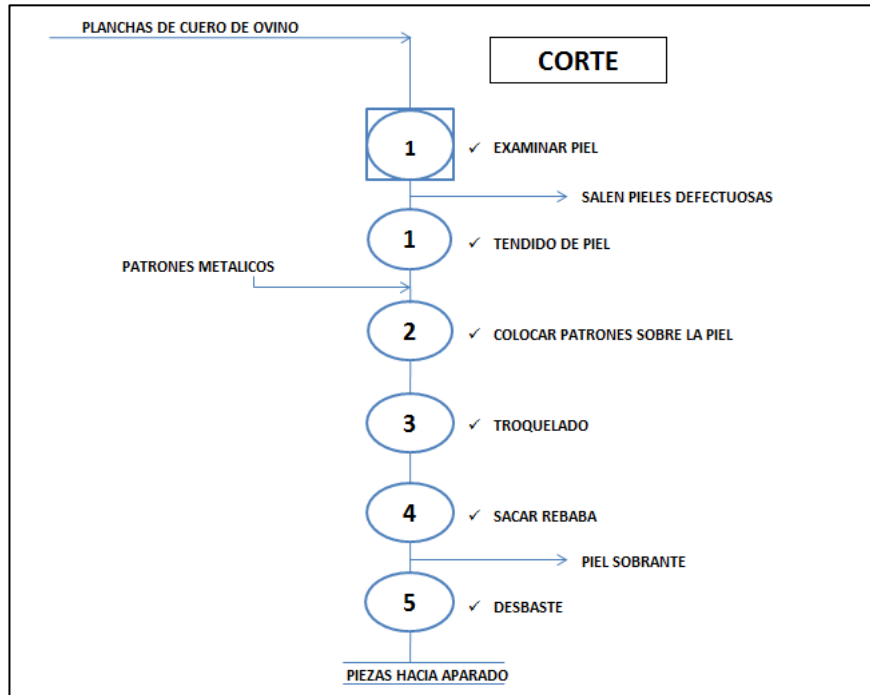


Figura 7

Diagrama de operaciones - Proceso de armado

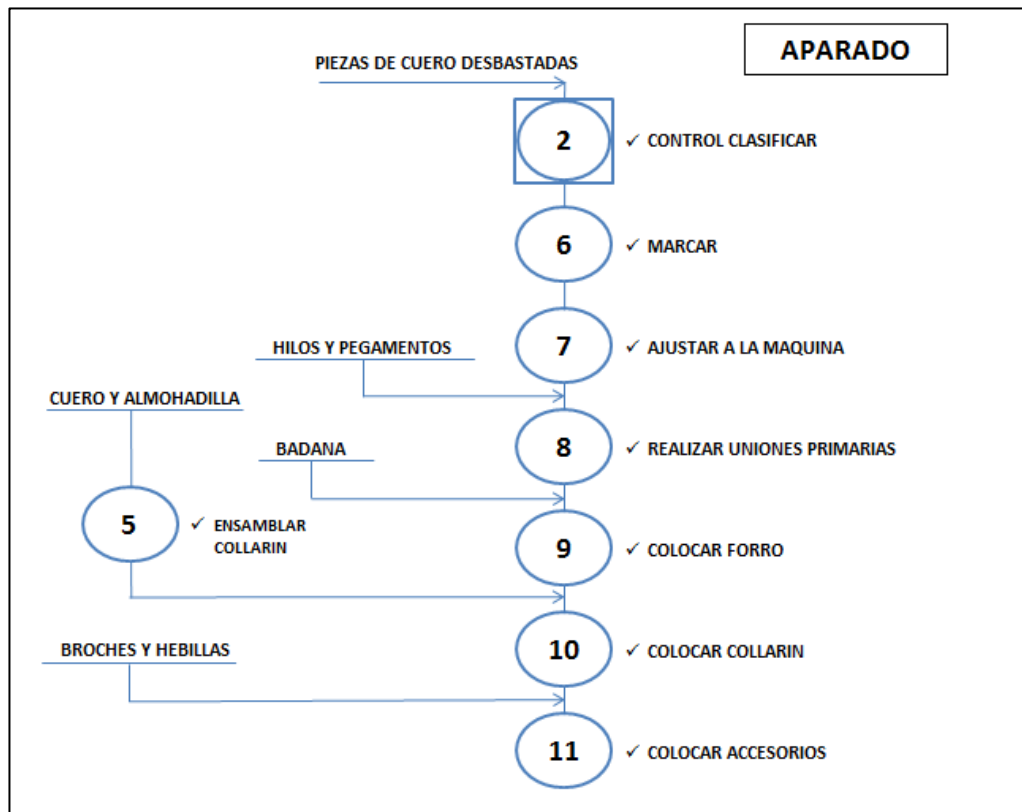


Figura 8

Diagrama de operaciones - Proceso de armado – Parte 1

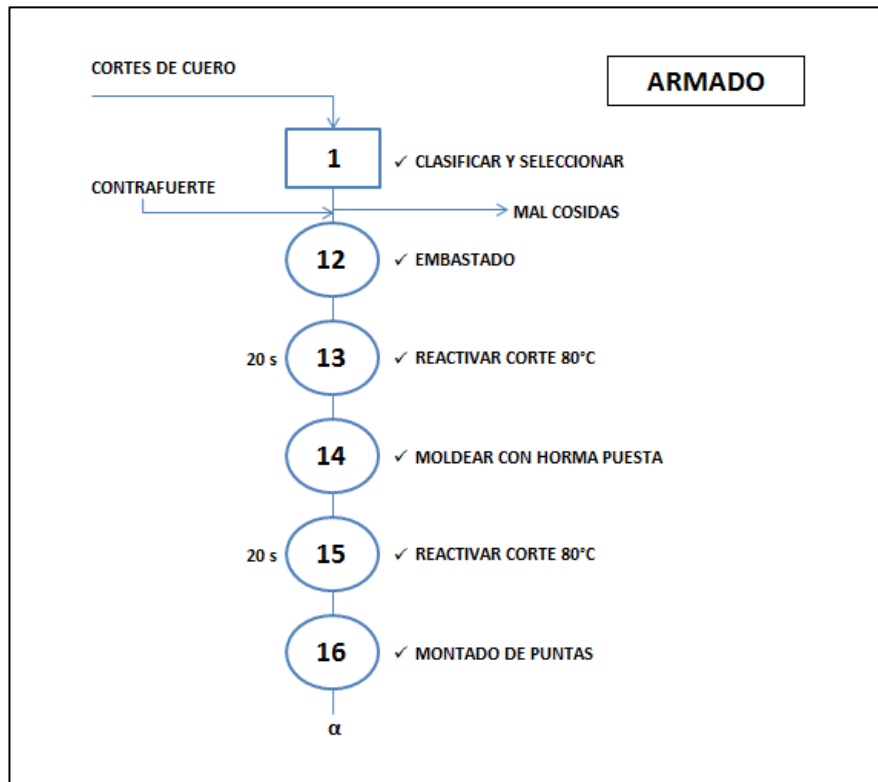


Figura 9

Diagrama de operaciones - Proceso de corte – Parte 2

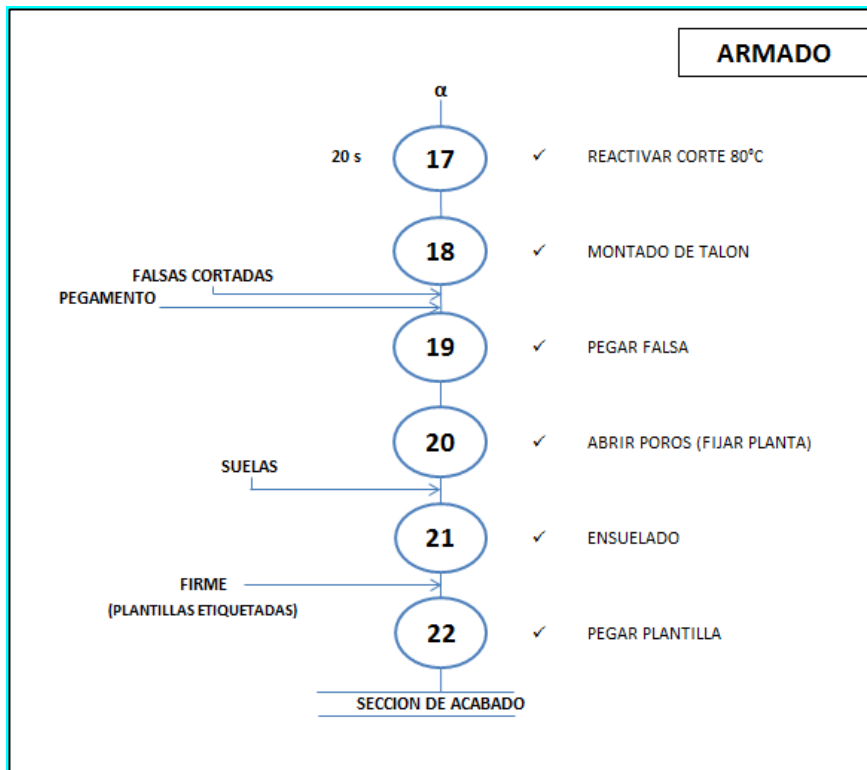
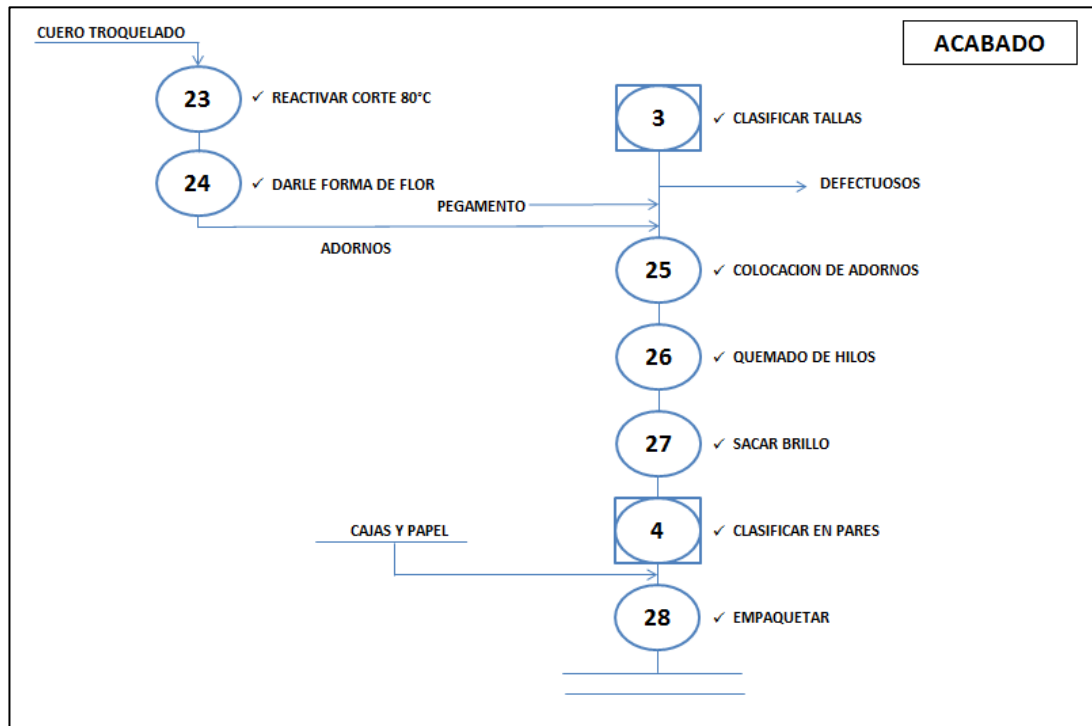


Figura 10

Diagrama de operaciones - Proceso de acabado



Diagnóstico del área problemática

El siguiente paso en la investigación es realizar el diagnóstico técnico de la situación actual el área de almacén. En esta ocasión el diagnóstico está dividido en dos etapas: la primera es el análisis cualitativo a través del Diagrama de Ishikawa (Figura 11), con la intención de encontrar las principales causas raíz que ocasionan los elevados sobrecostos en la empresa, para luego mediante los resultados de una encuesta realizada a los trabajadores del área encargada poder priorizar estas causas raíces; mientras que la segunda etapa del diagnóstico se realizará bajo un enfoque cuantitativo donde se costeará las pérdidas generadas a raíz de las causas raíces seleccionadas. Ambas etapas del diagnóstico se complementan y permite tener un análisis preciso.

En el análisis realizado con el Diagrama de Ishikawa se empleó el criterio de las 6M: medición, medio ambiente, métodos, materia prima, mano de obra y maquinaria.

Tras realizar el análisis con el Diagrama de Ishikawa, el siguiente paso es priorizar las causas raíces, para ello se realizó una encuesta (Anexo 04) a los colaboradores encargados del área, en esta encuesta se les pidió que calificara en base a diferentes escalas el nivel de influencias de cada causa raíz sobre el problema principal y el número de incidencias de cada causa raíz, combinando ambos criterios se espera obtener un análisis correcto. Con los resultados obtenidos se priorizaron las causas raíces de mayor a menor como se observa en la Tabla 6, luego mediante un Diagrama de Pareto (ver Figura 12) se seleccionaron aquellas causas que representan el 80% del problema. Las causas seleccionadas fueron: falta de planificación de requerimiento de material, falta de monitoreo de las existencias en el almacén y la falta de control de ingreso y salidas de existencias.

Figura 11

Diagrama de Ishikawa del problema principal de la empresa

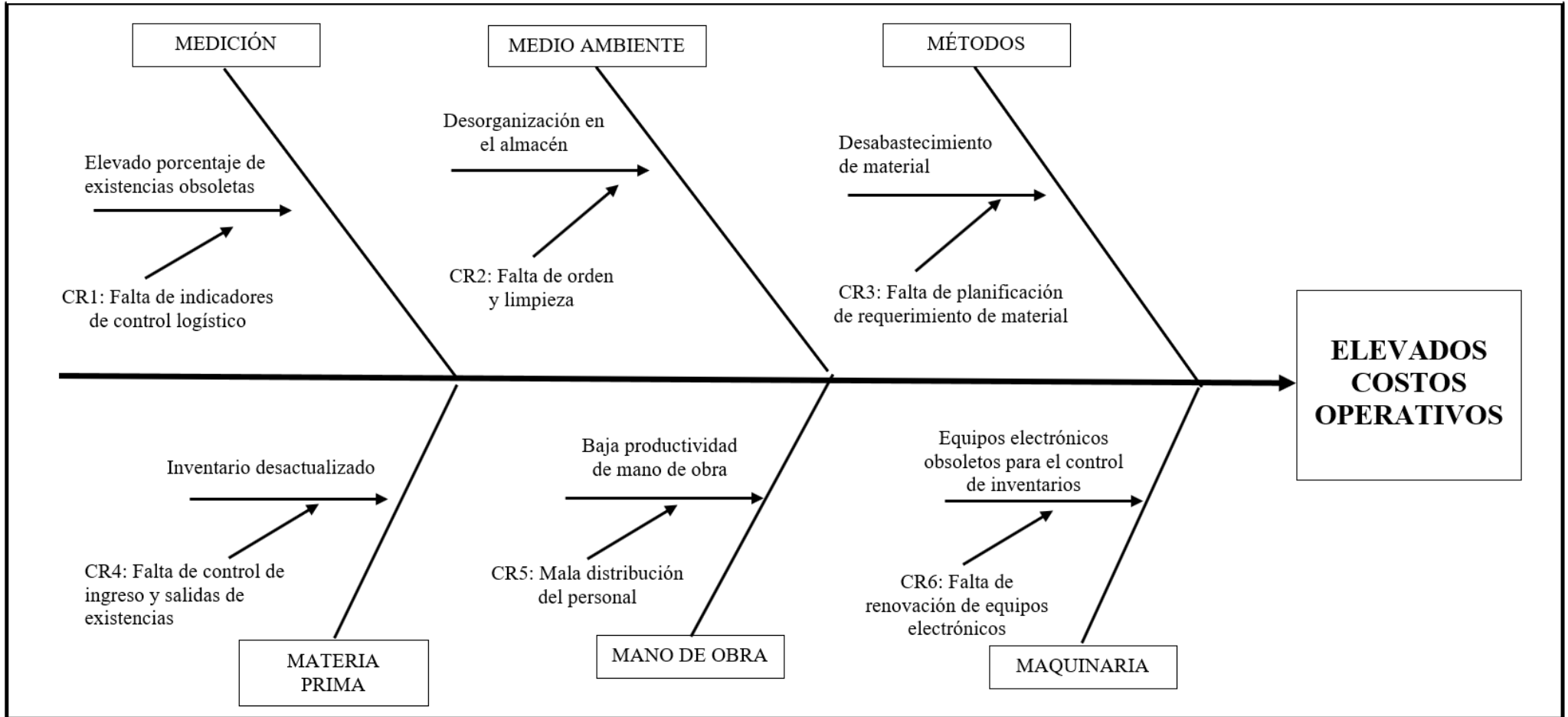


Tabla 6
Matriz de priorización de causas raíces

ITEM	CAUSA	Σ (Impacto según encuesta)	% Impacto	Acumulado
CR3	Falta de planificación de requerimiento de material	92	31%	31%
CR4	Falta de control de ingreso y salidas de existencias	79	27%	57%
CR1	Falta de indicadores de control logístico	68	23%	80%
CR2	Falta de orden y limpieza	23	8%	88%
CR6	Falta de renovación de equipos electrónicos	19	6%	94%
CR5	Mala distribución del personal	17	6%	100%

Figura 12
Análisis de Pareto para la priorización de causas raíces

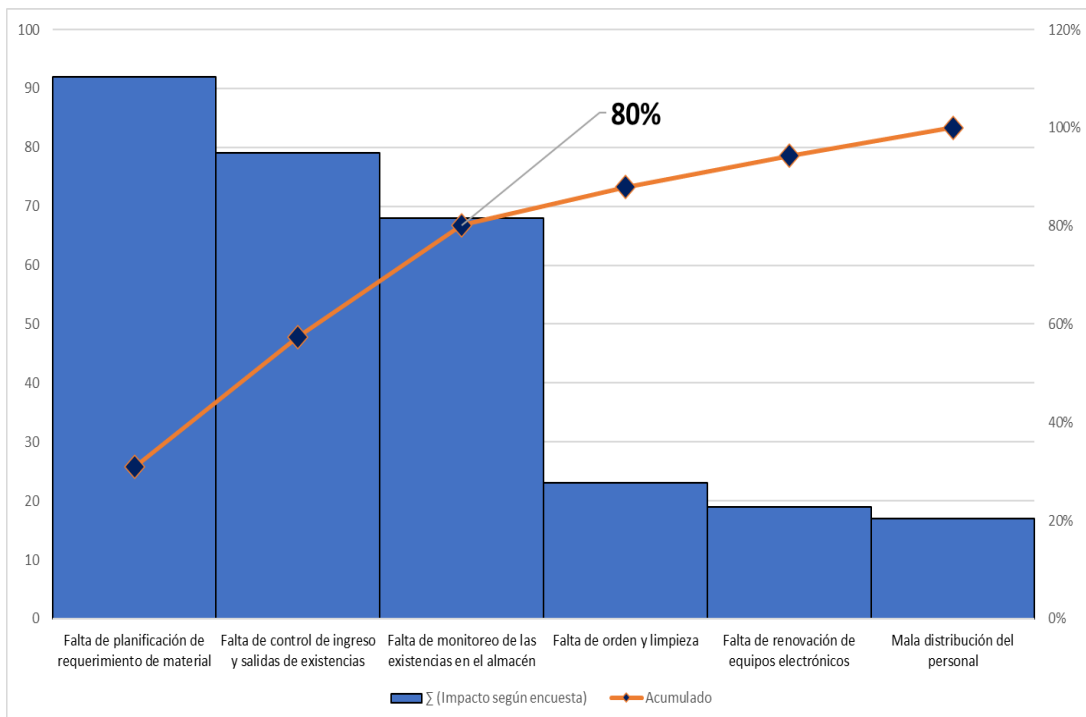


Tabla 7

Matriz de indicadores de causas raíz

Cri	Causa raíz	Indicador	Fórmula	Valor actual	Valor objetivo	Pérdida actual	Pérdida después de mejora	Ahorro esperado	Herramienta de mejora
CR1	Falta de indicadores de control logístico	Costo de unidad almacenada	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{N}^\circ \text{ Total de zapatos registrados en el sistema}}$	40.02	20.01				
						S/ 41,446.41	S/ 14,506.24	S/ 26,940.17	CLASIFICACIÓN ABC
CR3	Falta de planificación de requerimiento de material	Porcentaje de unidades obsoletas	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Total de pares de zapatos reportados como obsoletos}}{\text{N}^\circ \text{ Total de zapatos registrados en el sistema}} \times 100\%$	12.90%	6.45%				
		Número de incidencias de roturas de stock	$\sum \text{Total de incidencias de roturas de stock registrados en el mes}$	12	6				
						S/ 7,735.10	S/ 773.51	S/ 6,961.59	MRP
CR4	Falta de control de ingresos y salidas de existencias	Porcentaje de horas improductivas por falta de stock	$\frac{\text{N}^\circ \text{ Total de horas de incidencias por falta de stock}}{\text{N}^\circ \text{ Total de horas trabajadas en el mes}} \times 100\%$	15%	7%				
		Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	$\frac{\text{Total de registros verificados}}{\text{Total de registros de ingreso y salida en el mes}} \times 100\%$	0%	95%				
		Porcentaje de diferencia de inventario físico vs inventario en el sistema	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de pares de zapatos contados físicamente}}{\text{N}^\circ \text{ Total de zapatos registrados en el sistema}} \times 100\%$	14%	7%	S/ 50,870.92	S/ 13,735.15	S/ 37,135.77	KÁRDEX

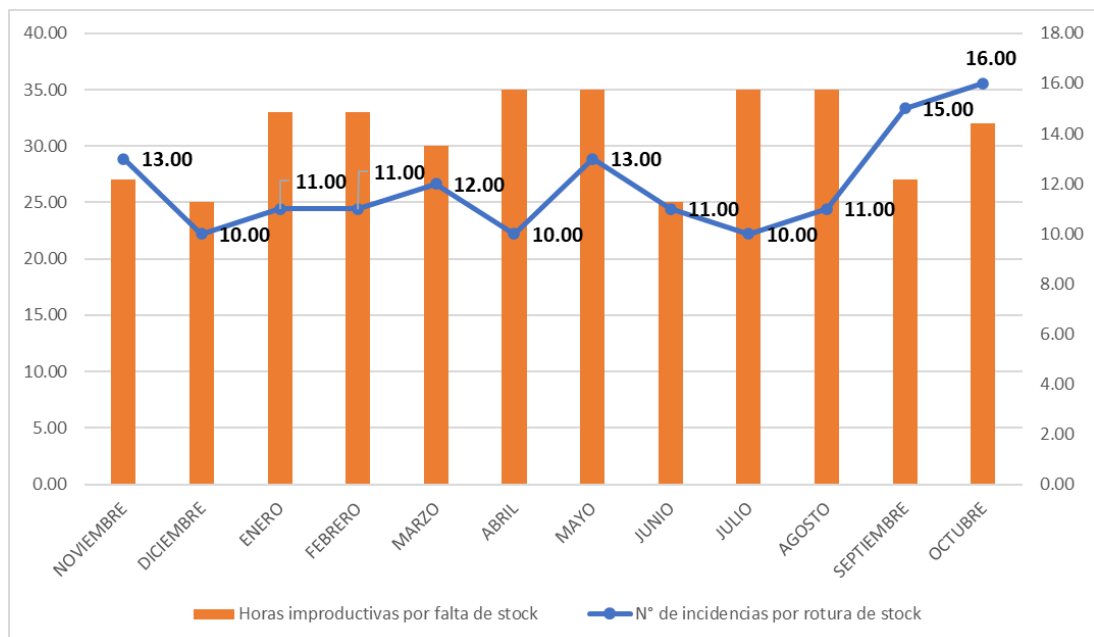
Descripción Causa raíz 3: Falta de planificación de requerimiento de material

Uno de los principales problemas que condicionan la baja rentabilidad en la empresa es el desabastecimiento de materiales y la causa raíz que origina esto es la falta de planificación de requerimiento de material. Esto se ve reflejado en el alto número de incidencias mensuales de roturas de stock, esto genera un efecto en cadena sobre la producción debido a que se genera horas improductivas, al no contar con el material disponible la producción tiene que parar por unos momentos hasta reemplazar por un nuevo tipo de producto o conseguir de emergencia los materiales.

Actualmente en la empresa no se cuenta con un método integrado para planificación de la compra de materiales, la toma de decisiones es empírica dependiendo demasiado de la experiencia de los encargados que en definitiva no son infalibles, esto limita la rentabilidad de la empresa durante los últimos meses reduciendo el margen de utilidad.

Figura 13

Total de incidencias y horas improductivas mensuales por falta de stock



Costeo de Causa raíz 3: Falta de planificación de requerimiento de material

El costeo de esta causa raíz se basa en dos factores de costo: costo de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación. Esto debido a que cuando se generan las horas improductivas ambos factores siguen sumando durante las incidencias. La fórmula se explica a continuación:

$$\text{Costo de pérdida} = \text{H.I.} * (\text{C.M.O.D.} + \text{C.I.F.})$$

H.I.D. = Horas de incidencias por falta de stock

C.M.O.D. = Costo de mano de obra directa por producto

C.I.F. = Costos indirectos de fabricación por producto

Basado en la fórmula anterior y con el registro de los últimos 12 meses se ha calculado que la empresa ha tenido una pérdida de S/. 7,735.10, esta pérdida pasa desapercibida ya que el costo es implícito dentro del estado de resultado. En la tabla 5 se muestra la data.

Tabla 8

Costeo de pérdida de CR3

Mes	Horas improductivas por falta de stock	Costo de mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Costo de pérdida
Noviembre	27.00	S/248.71	S/312.71	S/561.42
Diciembre	25.00	S/230.29	S/289.54	S/519.83
Enero	33.00	S/303.98	S/382.20	S/686.18
Febrero	33.00	S/303.98	S/382.20	S/686.18
Marzo	30.00	S/276.35	S/347.45	S/623.80
Abril	35.00	S/322.40	S/405.36	S/727.76
Mayo	35.00	S/322.40	S/405.36	S/727.76
Junio	25.00	S/230.29	S/289.54	S/519.83
Julio	35.00	S/322.40	S/405.36	S/727.76
Agosto	35.00	S/322.40	S/405.36	S/727.76
Septiembre	27.00	S/248.71	S/312.71	S/561.42
Octubre	32.00	S/294.77	S/370.62	S/665.38
Total	372.00	S/ 3,426.69	S/ 4,308.40	S/ 7,735.10

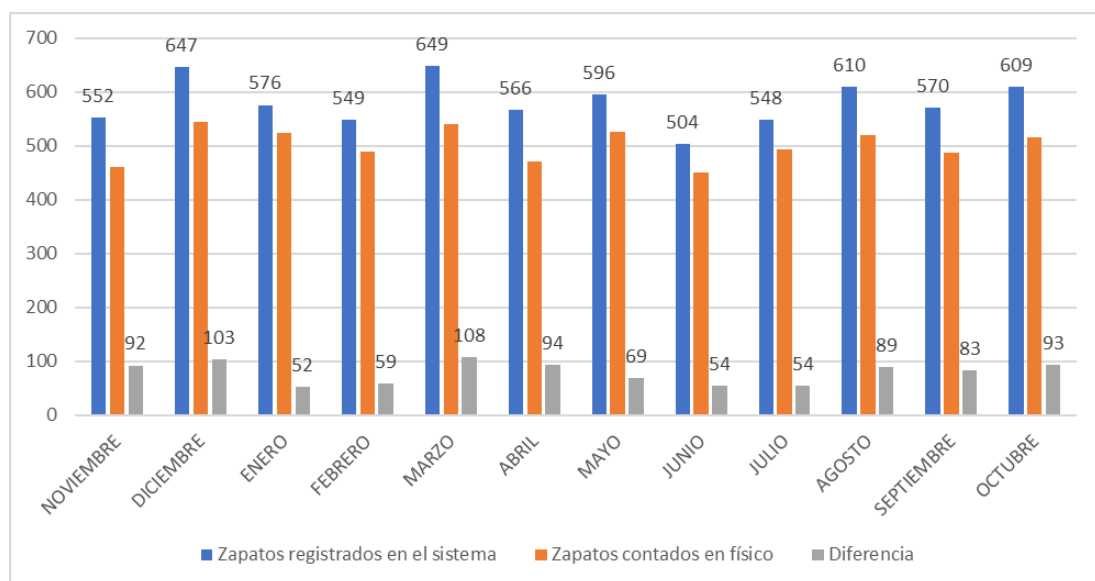
Descripción Causa raíz 4: Falta de control de ingreso y salidas de existencias

El segundo gran problema que se presenta en la empresa son los inventarios desactualizados y la causa raíz que origina esto es la falta de control de ingreso y salida de existencias. Como se comentó la empresa trabaja de manera empírica en el almacén y esto se ve reflejado en las diferencias mensuales en el registro, nunca coincide lo registrado en el sistema con la contabilidad física que se realiza a fin de mes, generando muchos problemas en la empresa debido a que no se encuentra explicación a tanta diferencia, considerando que se produce de acuerdo a pedidos. En promedio se produce una diferencia de 79 pares mensuales, lo que genera una alerta por que es una cantidad considerable de zapatos, evidentemente la rentabilidad se ve reducida al no encontrarse estos zapatos pese a que sus costos fueron considerados y realizados.

Cuando se recibe y despacha productos terminados en el almacén no existe algún protocolo ni procedimiento que garantice la inspección y verificación sistemática de estos, siendo esto lo que genera el desbalance.

Figura 14

Total de diferencias mensuales en las existencias de productos terminados



Costeo causa raíz 4: Falta de control de ingreso y salidas de existencias

Para el costeo de esta causa raíz se multiplica la diferencia de zapatos que se produce cada mes y se multiplica por los tres factores del costo: costo de materiales directos, costo de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

Costo de pérdida= N° de zapatos* (C.M.D. + C.M.O.D.+C.I.F.)

C.M.D. = Costo de materiales directos

C.M.O.D. = Costo de mano de obra directa por producto

C.I.F. = Costos indirectos de fabricación por producto

Basado en la fórmula anterior y con el registro de los últimos 12 meses se ha calculado que la empresa ha tenido una pérdida de S/. 50,870.92. En la tabla se muestra la data.

Figura 15

Costeo de pérdida de CR4

Mes	Diferencia negativa en el inventario	Costo de materiales directos	Costo de mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Costo de pérdida
Noviembre	92.00	S/1,610.61	S/1,468.93	S/1,846.90	S/4,926.45
Diciembre	103.00	S/1,803.19	S/1,644.57	S/2,067.73	S/5,515.48
Enero	52.00	S/910.35	S/830.27	S/1,043.90	S/2,784.51
Febrero	59.00	S/1,032.89	S/942.03	S/1,184.43	S/3,159.35
Marzo	108.00	S/1,890.72	S/1,724.40	S/2,168.10	S/5,783.22
Abril	94.00	S/1,645.63	S/1,500.87	S/1,887.05	S/5,033.54
Mayo	69.00	S/1,207.96	S/1,101.70	S/1,385.18	S/3,694.84
Junio	54.00	S/945.36	S/862.20	S/1,084.05	S/2,891.61
Julio	54.00	S/945.36	S/862.20	S/1,084.05	S/2,891.61
Agosto	89.00	S/1,558.09	S/1,421.03	S/1,786.68	S/4,765.80
Septiembre	83.00	S/1,453.05	S/1,325.23	S/1,666.23	S/4,444.51
Octubre	93.00	S/1,628.12	S/1,484.90	S/1,866.98	S/4,980.00
Total	950.00	S/ 16,631.33	S/ 15,168.33	S/ 19,071.25	S/ 50,870.92

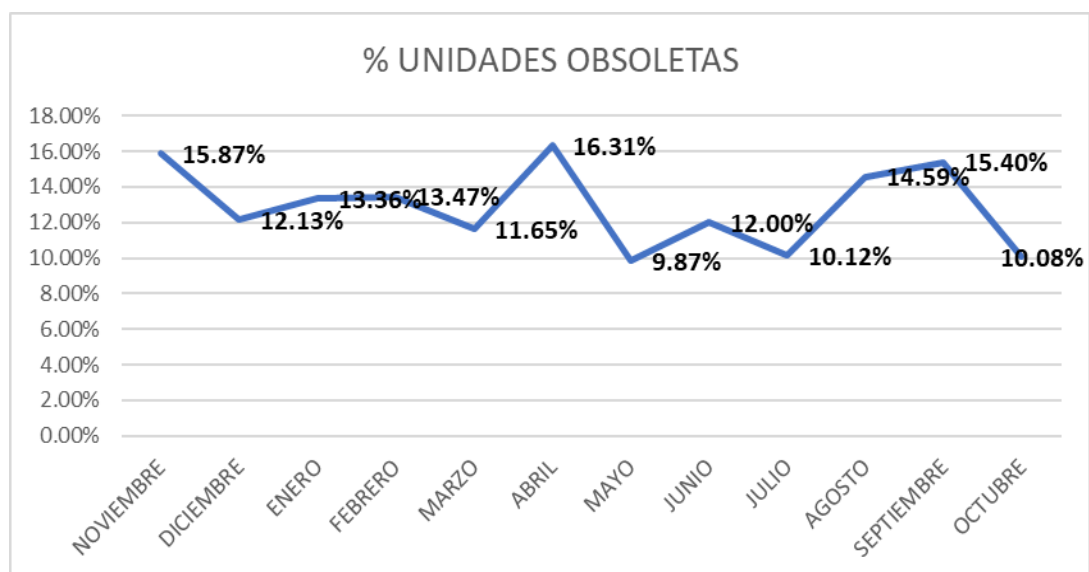
Descripción Causa raíz 1: Falta de indicadores de control logístico

El tercer gran problema que origina los altos costos operativos desde el almacén es el alto porcentaje de productos obsoletos reportados cada mes, se entiende como producto obsoleto aquellos que no se encuentra en buen estado o se encuentran descontinuados obligándose a tener que ser rematado incluso en algunas ocasiones por debajo del costo del zapato. La causa que origina esto es la falta de indicadores de control logístico, muchos de estos productos pasan desapercibido por no tener una hoja de ruta o una alerta que permita poder ver la acumulación o la situación problemática que se genera, los indicadores permitirían tener una mejor visión, mejor aún si estos se miden diariamente para poder alertar ante anomalías o circunstancias particulares, en vez de depender de experiencia no infalible de los encargados del área.

En promedio se registra hasta un 12.9% de productos obsoletos, estos generan pérdidas porque no se pueden vender al precio esperado, como se recuerda la empresa fabrica bajo pedido y estos productos al no salir cuando corresponde es difícil de colocar.

Figura 16

Porcentaje mensual de productos obsoletos



Costeo Causa raíz 1: Falta de indicadores de control logístico

Para el costeo de esta causa raíz se multiplica la diferencia de zapatos obsoletos que se reporta cada mes y se multiplica por los tres factores del costo: costo de materiales directos, costo de mano de obra directa y costos indirectos de fabricación.

$$\text{Costo de pérdida} = \text{N}^\circ \text{ de zapatos} * (\text{C.M.D.} + \text{C.M.O.D.} + \text{C.I.F.})$$

C.M.D. = Costo de materiales directos

C.M.O.D. = Costo de mano de obra directa por producto

C.I.F. = Costos indirectos de fabricación por producto

Basado en la fórmula anterior y con el registro de los últimos 12 meses se ha calculado que la empresa ha tenido una pérdida de S/. 41,446.41. En la tabla se muestra la data.

Tabla 9

Costeo de pérdida de CRI

MES	Pares de zapatos obsoletos	Costo de materiales directos	Costo de mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Costo de pérdida
Noviembre	73.00	S/1,277.99	S/1,165.57	S/1,465.48	S/3,909.03
Diciembre	66.00	S/1,155.44	S/1,053.80	S/1,324.95	S/3,534.19
Enero	70.00	S/1,225.47	S/1,117.67	S/1,405.25	S/3,748.38
Febrero	66.00	S/1,155.44	S/1,053.80	S/1,324.95	S/3,534.19
Marzo	63.00	S/1,102.92	S/1,005.90	S/1,264.73	S/3,373.55
Abril	77.00	S/1,348.01	S/1,229.43	S/1,545.78	S/4,123.22
Mayo	52.00	S/910.35	S/830.27	S/1,043.90	S/2,784.51
Junio	54.00	S/945.36	S/862.20	S/1,084.05	S/2,891.61
Julio	50.00	S/875.33	S/798.33	S/1,003.75	S/2,677.42
Agosto	76.00	S/1,330.51	S/1,213.47	S/1,525.70	S/4,069.67
Septiembre	75.00	S/1,313.00	S/1,197.50	S/1,505.63	S/4,016.13
Octubre	52.00	S/910.35	S/830.27	S/1,043.90	S/2,784.51
Total	774.00	S/ 13,550.16	S/ 12,358.20	S/ 15,538.05	S/ 41,446.41

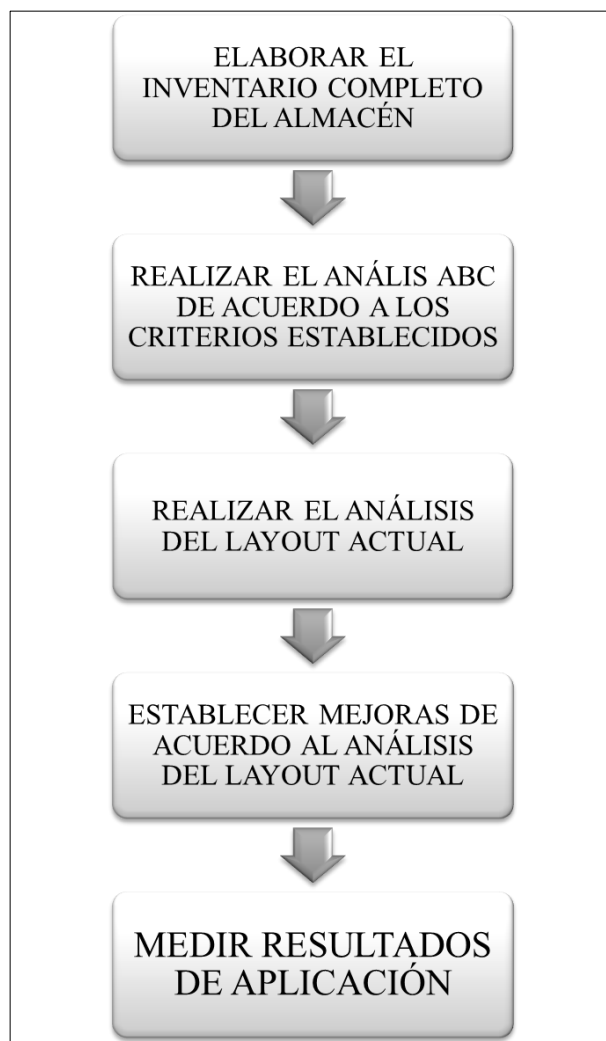
2.5. Solución de la propuesta

Desarrollo ABC y Layout

Otro gran inconveniente en el área del almacén es la falta de indicadores logísticos y esto debido a la falta de categorización y segmentación de las existencias. La forma como está organizado el almacén es de manera empírica dejando en evidencia la falta de criterio objetivo que permita disminuir los tiempos improductivos por transportes innecesarios. Para solucionar este problema se debe aplicar el análisis ABC para poder mejorar la distribución del almacén.

Figura 17

Procedimiento para implementar ABC



Nota. El procedimiento está desarrollado en base al contexto de la empresa.

El primer paso es elaborar el inventario completo del almacén, recolectando la información básica necesaria como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 10

Lista del inventario disponible en el almacén

Descripción del material	Cantidad	Costo unitario
Cuero azul	65	S/. 11.70
Culebra nude	65	S/. 11.50
Cuero cabrillo azul	56	S/. 12.70
Cuero charol negro	59	S/. 11.70
Cuero negro	58	S/. 11.80
Cuero charol nude	57	S/. 11.80
Cuero charol azul	56	S/. 11.80
Cuero rojo	55	S/. 11.80
Cuero charol azul noche	54	S/. 11.80
Charol nude	65	S/. 9.80
Cuero charol rojo	64	S/. 9.80
Hilo	44	S/. 13.50
Bencina	37	S/. 15.00
Coralino caramelo	54	S/. 9.90
Cintillo	44	S/. 12.00
Charol azul	52	S/. 9.80
Badana roja	205	S/. 2.30
Badana negra	195	S/. 2.30
Badana plomo	197	S/. 2.20
Badana azul	185	S/. 2.30
Liso hueso	41	S/. 9.90
Charol negro	41	S/. 9.80
Culebra azul marino	44	S/. 9.00
Badana nude	157	S/. 2.20
Culebra guinda	34	S/. 10.00
Gamuza negro	35	S/. 9.50
Pegamento	10	S/. 28.50
Crema box	5	S/. 54.00
Pelaje negro blanco	25	S/. 9.50
Pelaje negro hueso	23	S/. 9.50
Tinte	43	S/. 3.50
Culebra negra	13	S/. 10.20
Floater rosado	18	S/. 7.00
Bizonte negro	14	S/. 8.50
Hebilla	200	S/. 0.54

Fuente: Empresa de calzado

Después de tener la información disponible el siguiente paso es establecer los criterios para poder clasificar el inventario estos serán: el costo del material y la rotación de los materiales. A continuación, en las Tablas 11 y 12 se muestra los resultados obtenidos.

Tabla 11

Clasificación ABC de acuerdo al costo total del inventario

Descripción del material	Costo Total	Frecuencia Acumulada	Clasificación
Cuero azul	S/. 760.50	4.80%	A
Culebra nude	S/. 747.50	9.52%	A
Cuero cabrillo azul	S/. 711.20	14.00%	A
Cuero charol negro	S/. 690.30	18.36%	A
Cuero negro	S/. 684.40	22.68%	A
Cuero charol nude	S/. 672.60	26.92%	A
Cuero charol azul	S/. 660.80	31.09%	A
Curtido rojizo	S/. 649.00	35.19%	A
Charolado de cuero azulino	S/. 637.20	39.21%	A
Nude charolado	S/. 637.00	43.23%	A
Charolado de cuero rojizo	S/. 627.20	47.19%	A
Hilo	S/. 594.00	50.94%	A
Bencina	S/. 555.00	54.44%	A
Acaramelado colorado	S/. 534.60	57.81%	A
Cintillo	S/. 528.00	61.14%	A
Charol azul	S/. 509.60	64.36%	A
Badana roja	S/. 471.50	67.34%	A
Badana negra	S/. 448.50	70.17%	A
Badana plomo	S/. 433.40	72.90%	A
Badana azul	S/. 425.50	75.59%	A
Liso hueso	S/. 405.90	78.15%	A
Charol negro	S/. 401.80	80.68%	A
Culebra azul marino	S/. 396.00	83.18%	B
Badana nude	S/. 345.40	85.36%	B
Culebra guinda	S/. 340.00	87.51%	B
Gamuza negra	S/. 332.50	89.61%	B
Pegamento	S/. 285.00	91.40%	B
Crema box	S/. 270.00	93.11%	B
Pelaje negro blanco	S/. 237.50	94.61%	B
Pelaje negro hueso	S/. 218.50	95.99%	B
Tinte	S/. 150.50	96.94%	C
Culebra negra	S/. 132.60	97.77%	C
Floater rosado	S/. 126.00	98.57%	C
Bizonte negro	S/. 119.00	99.32%	C
Hebilla	S/. 108.00	100.00%	C

Tabla 12
Clasificación ABC de acuerdo a la rotación de los materiales

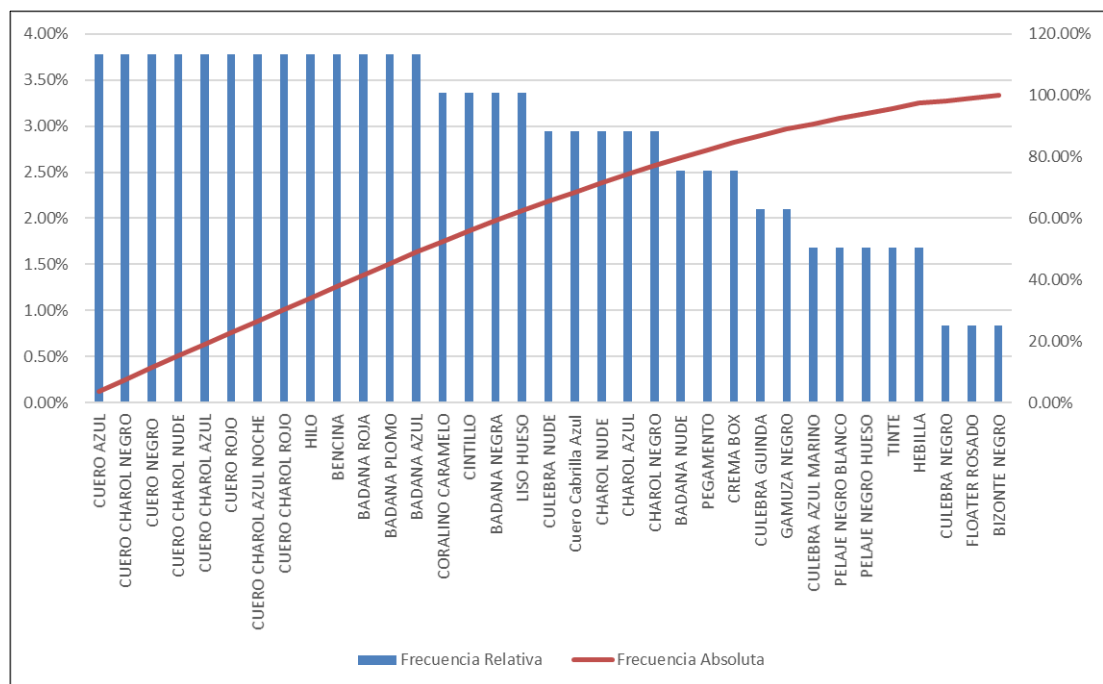
Descripción del material	Retiros semanales	Frecuencia Acumulada	Clasificación
Cuero negro	6	5.71%	A
Hebilla	6	11.43%	A
Cuero cabrillo azul	6	17.14%	A
Cuero charol negro	5	21.90%	A
Cuero negro	5	26.67%	A
Cuero charol nude	5	31.43%	A
Cuero charol azul	5	36.19%	A
Curtido rojizo	5	40.95%	A
Charolado de cuero azulino	5	45.71%	A
Nude charolado	5	50.48%	A
Charolado de cuero rojizo	5	55.24%	A
Hilo	5	60.00%	A
Bencina	4	63.81%	A
Acaramelado colorado	4	67.62%	A
Cintillo	3	70.48%	A
Charol azul	3	73.33%	A
Badana plomo	3	76.19%	A
Badana roja	3	79.05%	A
Liso hueso	3	81.90%	B
Badana negra	3	84.76%	B
Cintillo	2	86.67%	B
Coralino caramelo	1	87.62%	B
Gamuza negra	1	88.57%	B
Culebra guinda	1	89.52%	B
Cuero cabrillo azul	1	90.48%	C
Culebra nude	1	91.43%	C
Culebra negra	1	92.38%	C
Charol negro	1	93.33%	C
Charol azul	1	94.29%	C
Charol nude	1	95.24%	C
Pelaje negro blanco	1	96.19%	C
Pelaje negro hueso	1	97.14%	C
Floater rosado	1	98.10%	C
Bizonte negro	1	99.05%	C
Culebra azul marino	1	100.00%	C

Además, con el uso del análisis ABC se busca mejorar la capacidad para trabajar el conjunto de datos grandes que posee el almacén y las complejidades que

algunos materiales presentan, dividiéndolos en tres segmentos. Estos segmentos definen la prioridad de los datos dentro del almacén y evidentemente realizar la clasificación de acuerdo a un solo criterio sería muy limitante al momento de tomar decisiones para mejorar, por eso se buscó combinar los dos principales criterios que son el costo y la rotación para poder consolidar al final en una sola clasificación que tenga en cuanto ambos. Como resultado se obtiene una clasificación aceptable y usando un Diagrama de Pareto se puede identificar de manera gráfica los grupos de clasificación.

Figura 18

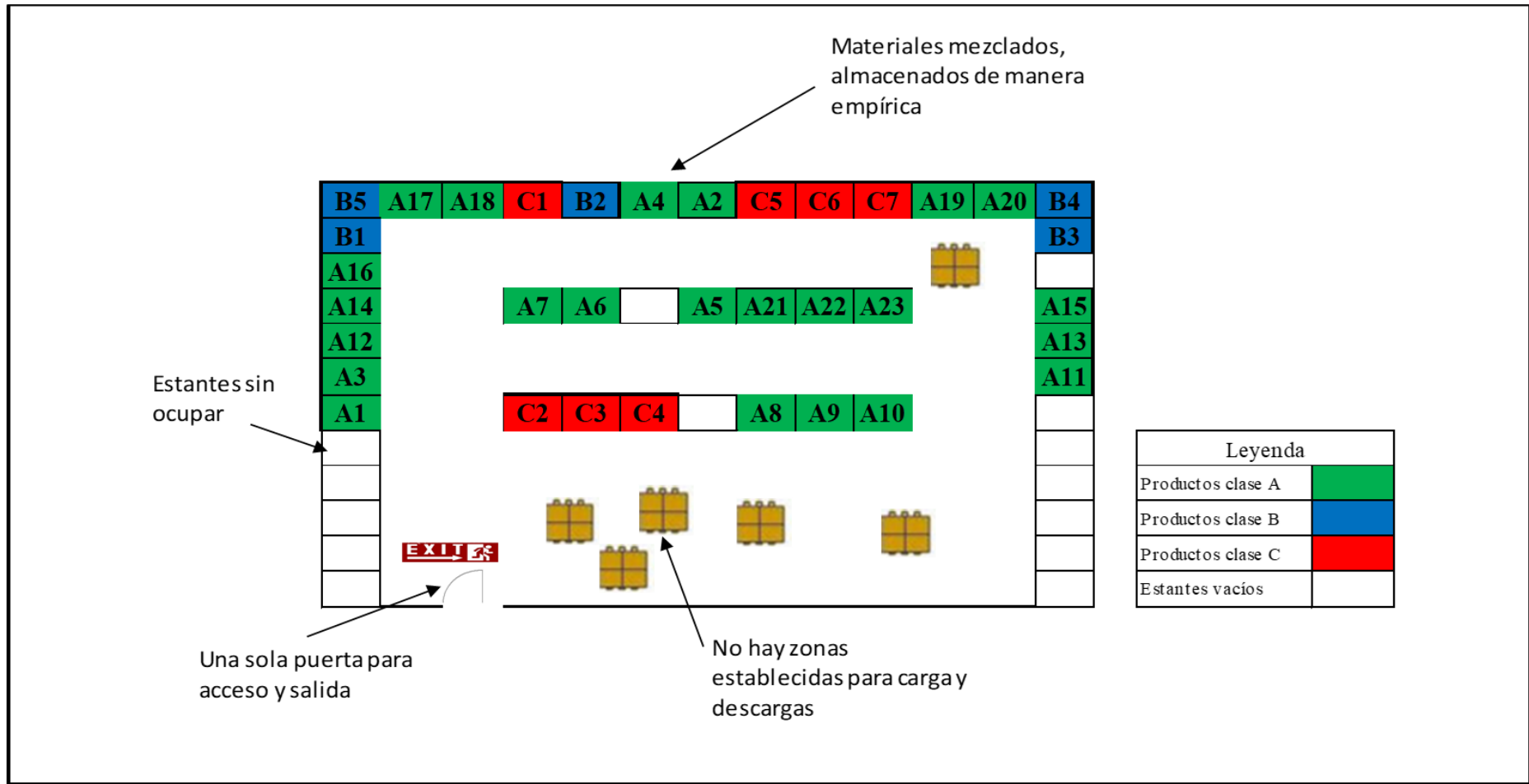
Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario



Teniendo listo la clasificación de los materiales el siguiente paso es revisar el Layout actual y revisar sus principales deficiencias, para esto fue necesario realizar un análisis exhaustivo de la distribución. A continuación, en la figura se muestra el formato obtenido tras el análisis.

Figura 19

Análisis del Layout actual



Cobra una gran importancia tener un almacén bien distribuido ya que las actividades que se llevan a cabo en el almacén comprenden desde la recepción de la mercancía hasta su entrega para su distribución, pasando por ser trasladada y clasificada, todo ello de acuerdo con los requisitos que se hayan acordado con el cliente, evitando retrasos y errores. El layout del almacén es fundamental para que todas las actividades se lleven a cabo de la forma más eficaz posible. En la Tabla 13, se muestra las soluciones encontradas para mejorarla distribución del almacén.

Tabla 13

Planteamiento de soluciones en el Layout

Observaciones del Layout actual	Soluciones de Layout Propuesto
Materiales mezclados, almacenados de manera empírica	Se procede a redistribuir los productos de acuerdo con el análisis ABC, ordenando de izquierda a derecha y moviendo los productos de acuerdo a la jerarquía
Estantes sin ocupar	Los estantes que no se utilizan se procede a retirar y a reubicar los estantes de manera que estén más próximos a las entradas y salidas
Una sola puerta para acceso y salida	Se procede a modificar los accesos, se habilitan dos puertas dobles de manera que facilite el flujo interno de los materiales
No hay zonas establecidas para carga y descargas	Se reubican las parihuelas y se señaliza las zonas de carga y descargas

A continuación, en la Figura 20 se muestra el formato final donde se muestra el resultado de modificar el Layout con las mejoras planteadas.

Finalmente, para poder implementar el ABC y Layout fue necesario realizar un Diagrama de Gantt para poder organizar las principales a actividades que se deben realizar.

Figura 20

Layout propuesto

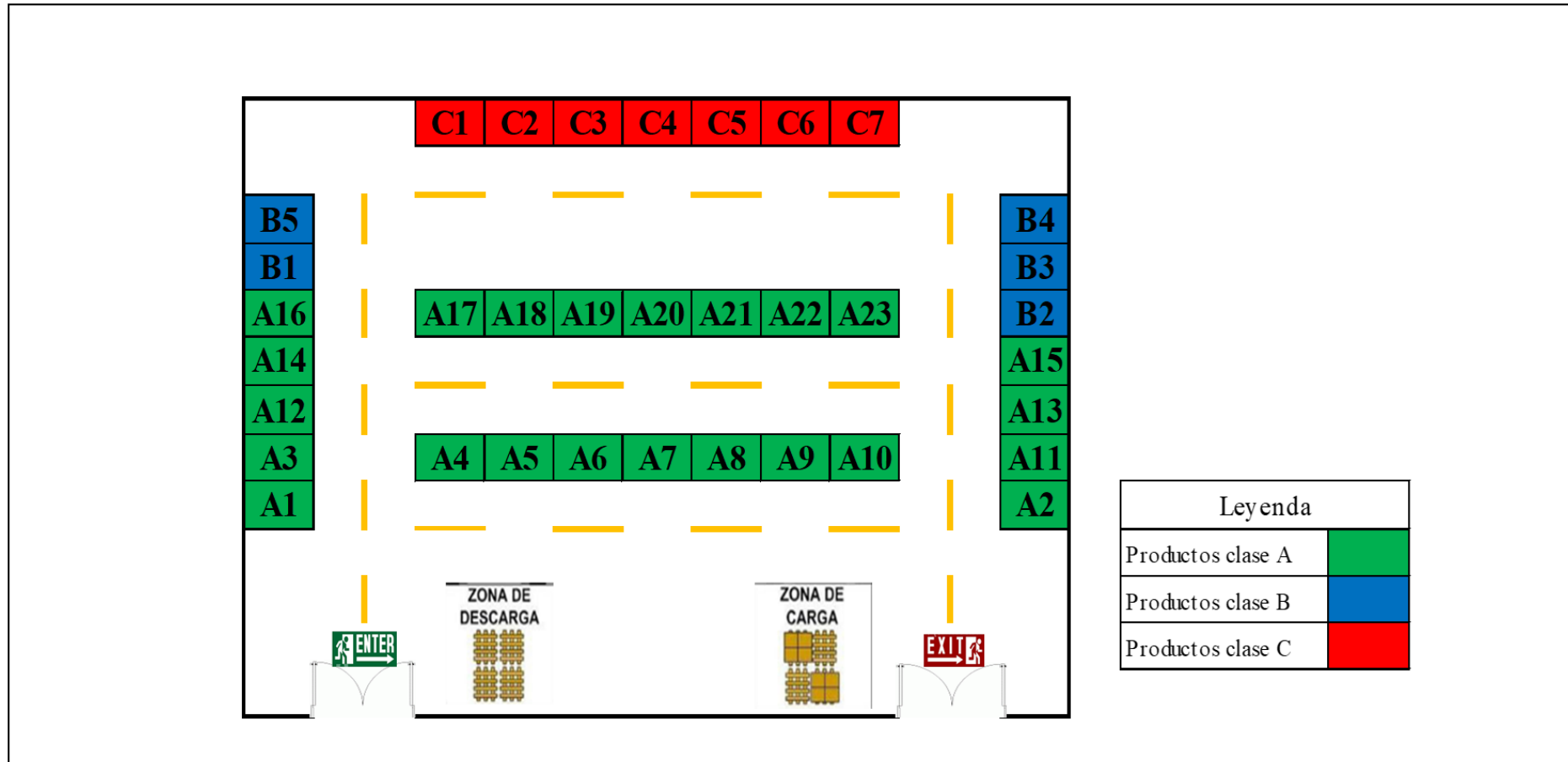


Tabla 14

Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout

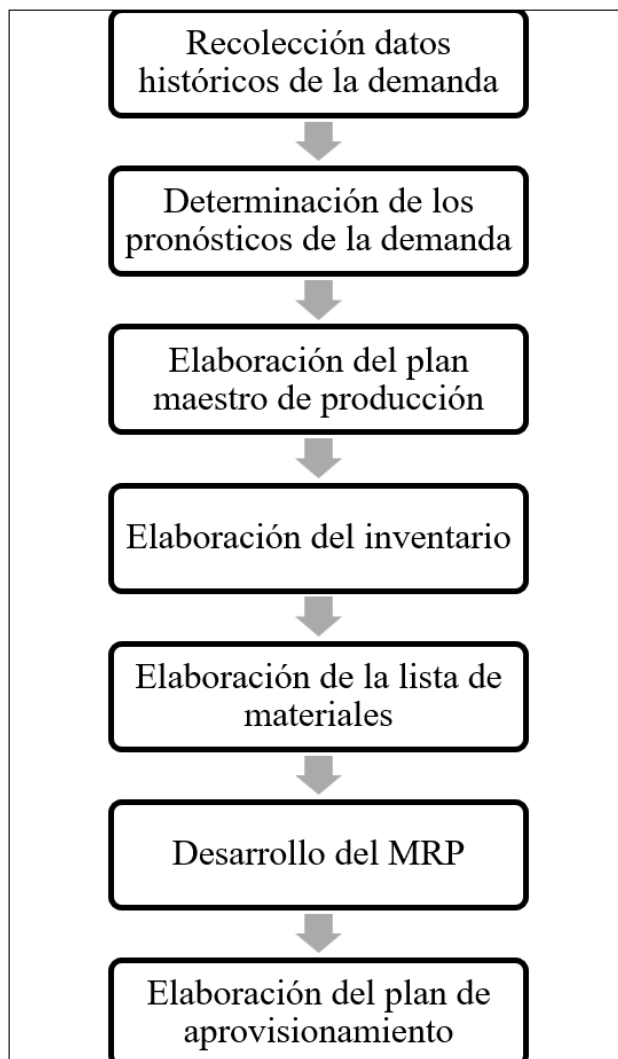
DETALLE DE PLAN DE ACTIVIDADES		JULIO				AGOSTO				SEPTIEM				OCTUBRE			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
ACTIVIDAD	ACCIONES																
ELABORAR EL INVENTARIO COMPLETO DEL ALMACÉN	Identificar las mercancías que se van a someter al inventario y cómo se van a cuantificar (por unidades, por volumen, por peso, por valor económico)	[Gantt bar: July 1]															
	Prepara al equipo de operarios: el equipo debe conocer con exactitud qué pasos seguir, el sector del almacén que se ha de inventariar y cómo utilizar las herramientas, así como otras instrucciones (por ejemplo, recoger el stock obsoleto o el defectuoso según se vaya identificando).	[Gantt bar: July 2-3]															
	Aprovecha los momentos valle: hay que tener en cuenta el efecto de la estacionalidad e intentar organizar los inventarios durante los periodos de menor actividad, para así limitar su impacto en el almacén	[Gantt bar: July 4-5]															
REALIZAR EL ANÁLISIS ABC DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS	Establecer los principales criterios para clasificar los materiales	[Gantt bar: July 6]															
	Calcular la frecuencia relativa y acumulada de cada tipo de material	[Gantt bar: July 7]															
	Elaborar un diagrama de Pareto con la información obtenida	[Gantt bar: July 8]															
	Clasificar los productos de manera general	[Gantt bar: July 9]															
REALIZAR EL ANÁLISIS DEL LAYOUT ACTUAL	Recolectar información técnica del almacén	[Gantt bar: July 10]															
	Realizar una inspección de las áreas	[Gantt bar: July 11]															
	Identificar principales inconvenientes	[Gantt bar: July 12]															
ESTABLECER MEJORAS DE ACUERDO AL ANÁLISIS DEL LAYOUT ACTUAL	Elaborar reporte técnico de las observaciones encontradas	[Gantt bar: July 13]															
	Someter a debate las observaciones encontradas	[Gantt bar: July 14]															
	Identificar oportunidades de mejora	[Gantt bar: July 15]															
	Elaborar reporte técnico de mejoras a realizar	[Gantt bar: July 16]															

DESARROLLO MRP

Como se mencionó otro de los problemas que se da en el área del almacén son las roturas de stocks y se analizó que la causa raíz de este problema es la falta de planificación de requerimientos de materiales. Para enfrentar este problema la herramienta ideal es el MRP, ya que a través de cálculos determinísticos se podrá reemplazar la metodología empírica que se emplea actualmente en el área para el abastecimiento. Para esto se estableció un procedimiento secuencial para implementar el MRP en la empresa. (Ver Figura 21).

Figura 21

Procedimiento de implementación del MRP



El primer paso fue recolectar toda la data correspondiente a la demanda de zapatos de los últimos periodos, la información recolectada parte desde el 2019. A continuación, en la Tabla 15, se muestra la demanda histórica de zapatos de la empresa.

Tabla 15

Demanda histórica de zapatos

Mes	2019	2020	2021
Enero	38	36	37
Febrero	36	35	36
Marzo	40	39	40
Abril	39	38	39
Mayo	38	37	38
Junio	37	38	39
Julio	39	37	38
Agosto	38	38	37
Septiembre	36	37	38
Octubre	38	39	37
Noviembre	37	38	39
Diciembre	38	39	40
Total	454	451	458

Posteriormente el siguiente paso fue realizar los pronósticos de la demanda en base a los datos históricos. Con esto se logra tener una noción más clara del comportamiento de la demanda a futuro. Pero para estimar la demanda se debe elegir el mejor método para disminuir la incertidumbre en los cálculos y decisiones. Métodos, técnicas y modelos de pronósticos hay muchos, y su aplicación puede depender del tiempo en que se pronostica y de la antigüedad del producto. Los métodos de pronóstico de producción a largo y mediano plazo manejan aspectos más generales, pues en ellos se toman decisiones administrativas que impactan en la planeación, los productos, plantas y procesos. Los pronósticos a corto plazo suelen ser más precisos que los de largo plazo, ya que los factores que influyen en la demanda cambian constantemente y al ampliar la línea de tiempo del pronóstico, será más probable que

su exactitud se vea afectada. Es por esto que para pronosticar la demanda de zapatos se decidió por el método de regresión lineal ya que este ofrece un coeficiente de determinación preciso. Pero cabe resaltar que fue necesario aplicar un índice de estacionalidad para minimizar las fluctuaciones en los períodos. A continuación, en la Tabla 16, se muestra los pronósticos obtenidos.

Tabla 16

Pronósticos de la demanda de zapatos - Año 2023

Mes	Demanda proyectada	Índice de estacionalidad	Pronóstico estacional
Enero	38	0.98	37
Febrero	38	0.94	36
Marzo	38	1.05	40
Abril	38	1.02	39
Mayo	38	0.99	38
Junio	38	1.00	38
Julio	38	1.00	38
Agosto	38	0.99	38
Septiembre	38	0.98	37
Octubre	38	1.00	38
Noviembre	38	1.00	38
Diciembre	38	1.03	39

Teniendo listo el plan maestro de producción será necesario para desarrollar el MRP elaborar un archivo maestro del inventario. De esta forma se realiza un registro de inventario de todos los bienes de la empresa, no solo de aquellos de que se disponga, sino también de los que se vayan a utilizar, y anotar los inputs y outputs previstos. Este registro debe tener el nombre del material, la unidad de medida, el inventario disponible, el tamaño del lote y el stock de seguridad.

Cabe aclarar que para realizar el cálculo del inventario disponible en un determinado momento se debe sumar al inventario anterior las recepciones programadas y restando las necesidades brutas. El stock de seguridad es clave para evitar las roturas de stocks de los materiales ya que la idea es que la empresa se

abastecza de manera oportuna. En la Tabla 17, se muestra el resumen del inventario realizado.

Tabla 17

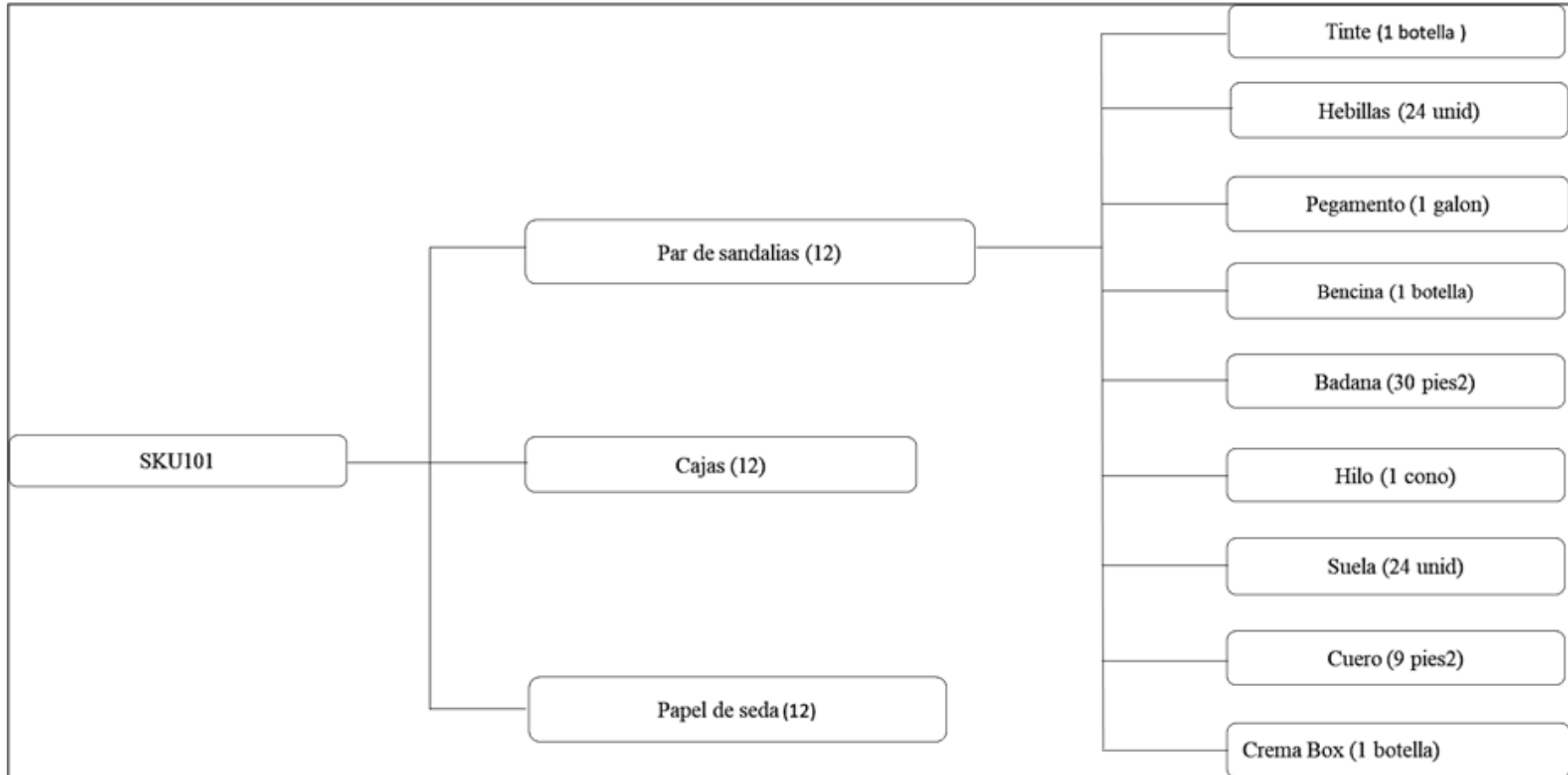
Resumen de archivo maestro del inventario

Materiales	Unidad de medida	Inventario disponible	Tamaño del lote	Stock de seguridad
Cuero rojo	pies 2	12	LFL	9
Cuero charol	pies 2	10	LFL	9
cuero charol nude	pies 2	95	LFL	9
badana nude	pies 2	36	LFL	15
cuero negro	pies 2	3	LFL	9
badana azul	pies 2	34	LFL	9
cuero charol rojo	pies 2	-	LFL	9
Badana ploma	pies 2	-	LFL	4
Cintillo	Cono	9	LFL	3
Cuero azul	pies 2	15	LFL	9
Cuero charol negro	pies 2	10	LFL	9
Cuero charol azul noche	pies 2	21	LFL	9
Gamuza negra	pies 2	17	LFL	9
Badana roja	pies 2	25	LFL	9
Hilo	Cono	19	LFL	5
pegameto	Frasco	12	LFL	3
hebilla	Unidad	10	LFL	2
Tinte	Frasco	3	LFL	2
Bencina	Botella	4	LFL	5
Suela	Unidad	15	LFL	6
Crema box	Botella	3	LFL	2
Cajas	Unidad	84	LFL	120
Papel seda	Unidad	46	LFL	85

Con el inventario listo es importante aprovechar para elaborar un árbol de estructura de producto donde se detalle la cantidad exacta requerida de cada material para elaborar un par de zapatos. Con los datos obtenidos se podrán realizar cálculos precisos. (Ver Figura 22).

Figura 22

Árbol de estructura de producto - Producción de zapatos



Con el árbol de estructura del producto se podrá elaborar ahora la lista de materiales que se utilizará en primer lugar para programar la compra de materiales y también se determina qué materiales deben comprarse y en qué cantidad. A continuación, en la Tabla 18, se muestra la lista de materiales elaborada.

Tabla 18

Lista de materiales para producir zapatos

Material	Unidad de medida	Cantidad por par	Cantidad por docena
Tinte	Botella	00.08	01.00
Hebillas	Unid	02.00	24.00
Pegamento	Litro	00.04	00.50
Bencina	Botella	00.08	00.96
Badana	pies2	02.50	30.00
Hilo	cono	00.08	01.00
Suela	Unid	02.00	24.00
Cuero	pies2	00.75	09.00
Crema Box	botella	00.08	01.00
Cajas	Unid	01.00	12.00
Papel de seda	Unid	01.00	12.00

Teniendo toda la información necesaria se procede a realizar el MRP (ver Figura 23) estableciendo un sistema que en base cálculos determinísticos se pueda determinar el lanzamiento de órdenes de compra que permita al área de logística tener stock suficiente y evitar roturas de stocks. Luego con los resultados obtenidos se debe establecer un programa de aprovisionamiento de materiales (ver Figura 24) donde se indique claramente la cantidad exacta a comprar y el momento oportuno para solicitar abastecimiento. Finalmente, para implementar el MRP se debe programar las actividades a través de una Diagrama de Gantt (ver Figura 25) que facilite el desarrollo de la mejora.

Figura 23

Formato de MRP

MRP																							
Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS																		
	LxL	-	0	1	2	Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	9	9	9	9	12	0	
Recepciones programadas																							
Inventario disponible	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimientos netos		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	9	9	9	9	12	0	
Recepciones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	9	9	9	9	12	0	
Emisiones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	9	9	9	9	12	0	
Componente 1: Cajas																							
COMPONENTE 1: Botines femeninos																							
	Unid/docena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Cajas	12	120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	0						
Stock inicial :	84																						
Tamaño de lote :	LFL	SS			120																		
Lead-time entrega :	0																						
Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos																							
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16						
Necesidades Brutas		120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-						
Entradas Previstas																							
Stock Final	84	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2						
Necesidades Netas		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-						
Pedidos Planeados		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-						
Lanzamiento de ordenes		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-						

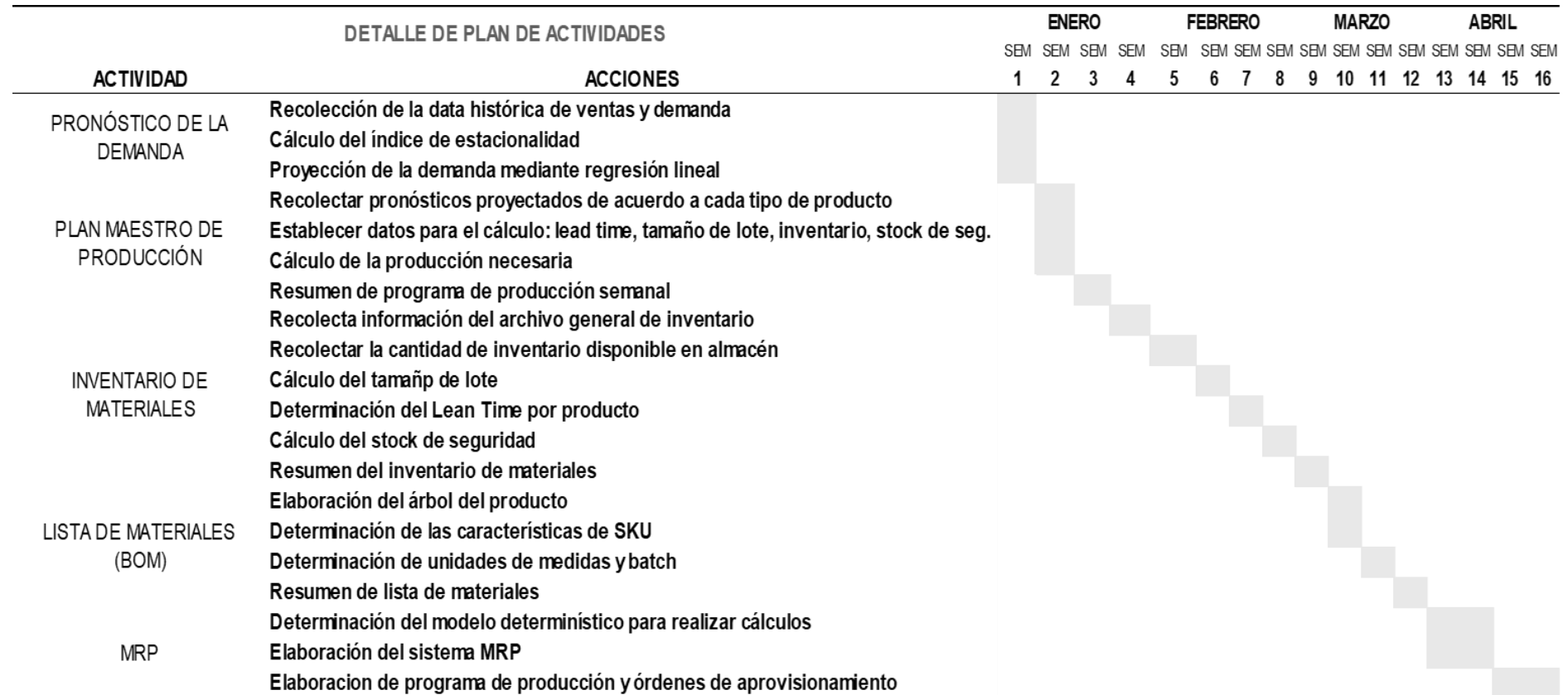
Figura 24

Programa de aprovisionamiento de materiales

DESCRIPCIÓN MATERIAL	Semana															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tinte (botella)	09.00	10.00	09.00	08.00	09.00	10.00	09.00	09.00	09.00	10.00	12.00	09.00	09.00	09.00	12.00	00.00
Hebillas (Unidades)	240.00	216.00	192.00	216.00	240.00	216.00	216.00	216.00	240.00	288.00	216.00	216.00	216.00	288.00	00.00	00.00
Pegamento (Galon)	10.00	09.00	08.00	09.00	10.00	09.00	09.00	09.00	10.00	12.00	09.00	09.00	09.00	12.00	00.00	00.00
Bencina (Botella)	10.00	09.00	08.00	09.00	10.00	09.00	09.00	09.00	10.00	12.00	09.00	09.00	09.00	12.00	00.00	00.00
Badana (Pie2)	300.00	270.00	240.00	270.00	300.00	270.00	270.00	270.00	300.00	360.00	270.00	270.00	270.00	360.00	00.00	00.00
Hilo (Cono)	03.00	09.00	08.00	09.00	10.00	09.00	09.00	09.00	10.00	12.00	09.00	09.00	09.00	12.00	00.00	00.00
Suela (unidad)	240.00	216.00	192.00	216.00	240.00	216.00	216.00	216.00	240.00	288.00	216.00	216.00	216.00	288.00	00.00	00.00
Cuero (pie2)	90.00	81.00	72.00	81.00	90.00	81.00	81.00	81.00	90.00	108.00	81.00	81.00	81.00	108.00	00.00	00.00
Crema Box (Botella)	10.00	09.00	08.00	09.00	10.00	09.00	09.00	09.00	10.00	12.00	09.00	09.00	09.00	12.00	00.00	00.00
Cajas (Unidad)	38.00	120.00	108.00	96.00	108.00	120.00	108.00	108.00	108.00	120.00	144.00	108.00	108.00	108.00	144.00	00.00
Papel de seda (Unidad)	76.00	120.00	108.00	96.00	108.00	120.00	108.00	108.00	108.00	120.00	144.00	108.00	108.00	108.00	144.00	00.00

Figura 25

Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP

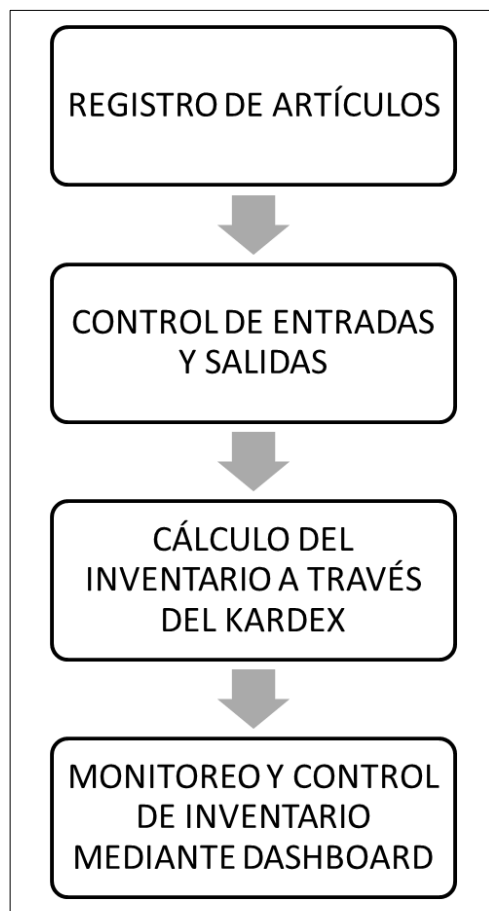


DESARROLLO KARDEX

Como se sabe el correcto orden y gestión de la Cadena de Abastecimiento es uno de los principales factores que inciden en el desempeño de las empresas y en el control de sus costos operativos. La cuarta causa raíz es la falta de control de ingresos y salidas en el almacén por lo cual es de vital importancia para la empresa contar con un inventario bien administrado y controlado. El enfoque en esta área debe ser el de mantener un nivel óptimo para no generar costos innecesarios es por ello que lo más conveniente es aplicar un sistema Kardex para poder mejorar este proceso. El procedimiento establecido para lograr una eficiente implementación de un sistema de control de inventarios se muestra en la Figura 26.

Figura 26

Procedimiento de implementación de Kardex



El primer paso, según la metodología establecida, es registrar todos los materiales y productos presente en el almacén. Para ello se elaborará cuatro registros: registro de productos, registro de proveedores, registro de almacenes y registro de centro de distribuidores. Para los formatos de registro será necesario registrar el nombre, cantidad mínima deseada de stock, precio inicial de compra, fecha de registro y unidad de medida. A continuación, en las Tablas 19, 20, 21 y 22 se muestra una parte de los registros elaborados en el Kardex.

Tabla 19

Registro de materiales y productos

Código	Nombre del producto	Stock Actual	Fecha de catastro	Costo unit.	Unidad de medida
C001	Cuero rojo	5	1/02/2020	S/11.80	Pies 2
C002	Cuero charol azul	7	2/02/2020	S/11.80	Pies 2
C003	Cuero charol nude	5	3/02/2020	S/11.80	Pies 2
B001	Badana nude	8	4/02/2020	S/ 2.20	Pies 2
C004	Cuero negro	3	5/02/2020	S/11.80	Pies 2
B002	Badana azul	7	6/02/2020	S/ 2.30	Pies 2
C005	Cuero charol rojo	0	7/02/2020	S/ 9.80	Pies 2
B003	Badana plomo	0	8/02/2020	S/ 2.20	Pies 2
CI01	Cintillo	2	9/02/2020	S/12.00	Cono
C006	Cuero azul	2	10/02/2020	S/11.70	Pies 2
C007	Cuero charol negro	1	11/02/2020	S/11.70	Pies 2

Tabla 20

Registro de proveedores

Empresa proveedora	Producto que provee
Comercial Lider S.A.	Suela Neolip
KJ Quinn Del Perú S.A.	Hilo Naylon N° 20
Curtex S.A.C	Hebillas
Quimica Ancel S.A.	Tapillas
Factoría Industrial S.A.	Esponja
Manufactures Carmen S.A.	Cajas para zapatos
Casterion Perú S.A.	Bolsas empaques
Piel Trujillo S.A.C.	Cuero
Inversiones Harod S.A.C.	Cuero

Tabla 21

Registro de almacenes principales

Almacén	Observaciones
Almacén de insumos	Almacenamiento de materiales e insumos
Almacén de productos terminados	Almacenamiento de productos para despacho

Tabla 22

Registro de los principales distribuidores

Nombre del centro	Ubicación	Responsable	Teléfono
CD 1	Av. Paseo de la República 979, Cercado de Lima 15033	Juan Carlos Guzmán	954745654
CD 2	Av. Aviación 3532, lima 15036	Irving Castañeda	924785444

Después de realizar y elaborar los registros necesarios, el siguiente paso es establecer un sistema para controlar las entradas y salidas. En este sistema se debe permitir el registro de cada ítem, la fecha del movimiento, la factura, el responsable, el costo unitario y la cantidad de unidades. Además, también se debe poder registrar la ubicación de almacenamiento y el proveedor. A continuación, en la Tabla 23 y 24 se muestra los registros de entradas y salidas.

Tabla 23
Registro de entrada de existencias

Fecha	Producto	Unidad	Cantidad Entrada	Proveedor	Valor inventario	Almacén
12/03/2020	cuero rojo	PIES 2	22	Derek Graff E.I.R.L.	S/259.60	Almacén de insumos
12/03/2020	cuero charol azul	PIES 2	15	Inversiones Yuriko E.I.R.L.	S/177.00	Almacén de insumos
12/03/2020	cuero charol nude	PIES 2	21	Framec Import S.R.L.	S/247.80	Almacén de insumos
12/03/2020	badana nude	PIES 2	24	Framec Import S.R.L.	S/52.80	Almacén de insumos
12/03/2020	cuero negro	PIES 2	25	Inversiones Harod S.A.C.	S/295.00	Almacén de insumos
12/03/2020	badana azul	PIES 2	17	Derek Graff E.I.R.L.	S/39.10	Almacén de insumos
12/03/2020	cuero charol rojo	PIES 2	23	Inversiones Harod S.A.C.	S/225.40	Almacén de insumos
12/03/2020	badana plomo	PIES 2	21	Inversiones Yuriko E.I.R.L.	S/46.20	Almacén de insumos
12/03/2020	cintillo	CONO	22	Inversiones Harod S.A.C.	S/264.00	Almacén de insumos
12/03/2020	cuero azul	PIES 2	17	Derek Graff E.I.R.L.	S/198.90	Almacén de insumos

Tabla 24
Registro de salida de existencias

Fecha	Producto	Unidad	Cantidad saliente	Valor inventario	Destino
12/03/2020	cuero rojo	PIES 2	5	S/59.00	producción
12/03/2020	cuero charol azul	PIES 2	12	S/141.60	producción
12/03/2020	cuero charol nude	PIES 2	10	S/118.00	producción
12/03/2020	badana nude	PIES 2	5	S/11.00	producción
12/03/2020	cuero negro	PIES 2	9	S/106.20	producción
12/03/2020	badana azul	PIES 2	7	S/16.10	producción
12/03/2020	cuero charol rojo	PIES 2	10	S/98.00	producción
12/03/2020	badana plomo	PIES 2	12	S/26.40	producción
12/03/2020	cintillo	CONO	6	S/72.00	producción
12/03/2020	cuero azul	PIES 2	10	S/117.00	producción
12/03/2020	cuero charol negro	PIES 2	6	S/70.20	producción

El siguiente paso es poder desarrollar el sistema Kardex principal, para ello se debe considerar la información de los inventarios en el sistema y que esta sea la correcta. Al analizar los datos identifica todos aquellos productos que se encuentren en un nivel de unidades mayor al máximo calculado, esto con el fin de que se pueda tomar decisiones como podría ser realizar una estrategia o promoción de ventas para que el producto empieza a tener más demanda y se alcancen los niveles óptimos de mercancía según lo que la empresa le convenga.

Tabla 25
Inventario consolidado del Kardex

Código	Producto	Stock mínimo	Entradas	Salidas	Stock actual	Status
C001	cuero rojo	5	22	5	22	stock acceptable
C002	cuero charol azul	5	15	12	10	stock acceptable
C003	cuero charol nude	5	21	10	16	stock acceptable
B001	badana nude	8	24	5	27	stock acceptable
C004	cuero negro	3	25	9	19	stock acceptable
B002	badana azul	7	17	7	17	stock acceptable
C005	cuero charol rojo	5	23	10	13	stock acceptable
B003	badana plomo	5	21	12	9	stock acceptable
CI01	cintillo	2	22	6	18	stock acceptable
C006	cuero azul	2	17	10	9	stock acceptable
C007	cuero charol negro	1	18	6	13	stock acceptable
C008	cuero charol azul noche	2	22	8	16	stock acceptable
GA01	gamuza negro	2	21	8	15	stock acceptable

A continuación, en la Tabla 26, se muestra el consolidado del Kardex donde muestra la información relevante del Kardex.

Tabla 26
Información relevante del consolidado del Kardex

Información	Valores
Variedad de productos en stock	40
Número de artículos en stock	816
Valor en inventario	S/ 5,173.96

Con los inventarios bajo control se plantea una política de compra para que cada vez que un producto llegue al nivel mínimo o al punto de reorden se planee una compra, ya que este proceso es relevante en los objetivos del área de logística para reducir los costos evitando pérdida de materiales. Es importante establecer un cuando de mando que permita dar seguimiento a los indicadores minuto a minuto, por ejemplo, cuando se tenga que comprar un producto en específico podrán identificar qué otros están también cercanos a llegar a su nivel mínimo para con este dato seleccionarlos y poder aprovechar el espacio y costo del transporte en lugar de hacer varias compras individuales al momento de requerir cada producto por separado.

En la Figura 27 se muestra el Dashboard desarrollado para llevar el control de la gestión de entradas y salidas de existencias en el almacén.

Finalmente, para implementar el Kardex es necesario organizar todas las actividades requeridas mediante un Diagrama de Gantt (ver Tabla 27) para poder llevar un control del progreso y los tiempos necesarios.

Figura 27

Dashboard para llevar el control del almacén

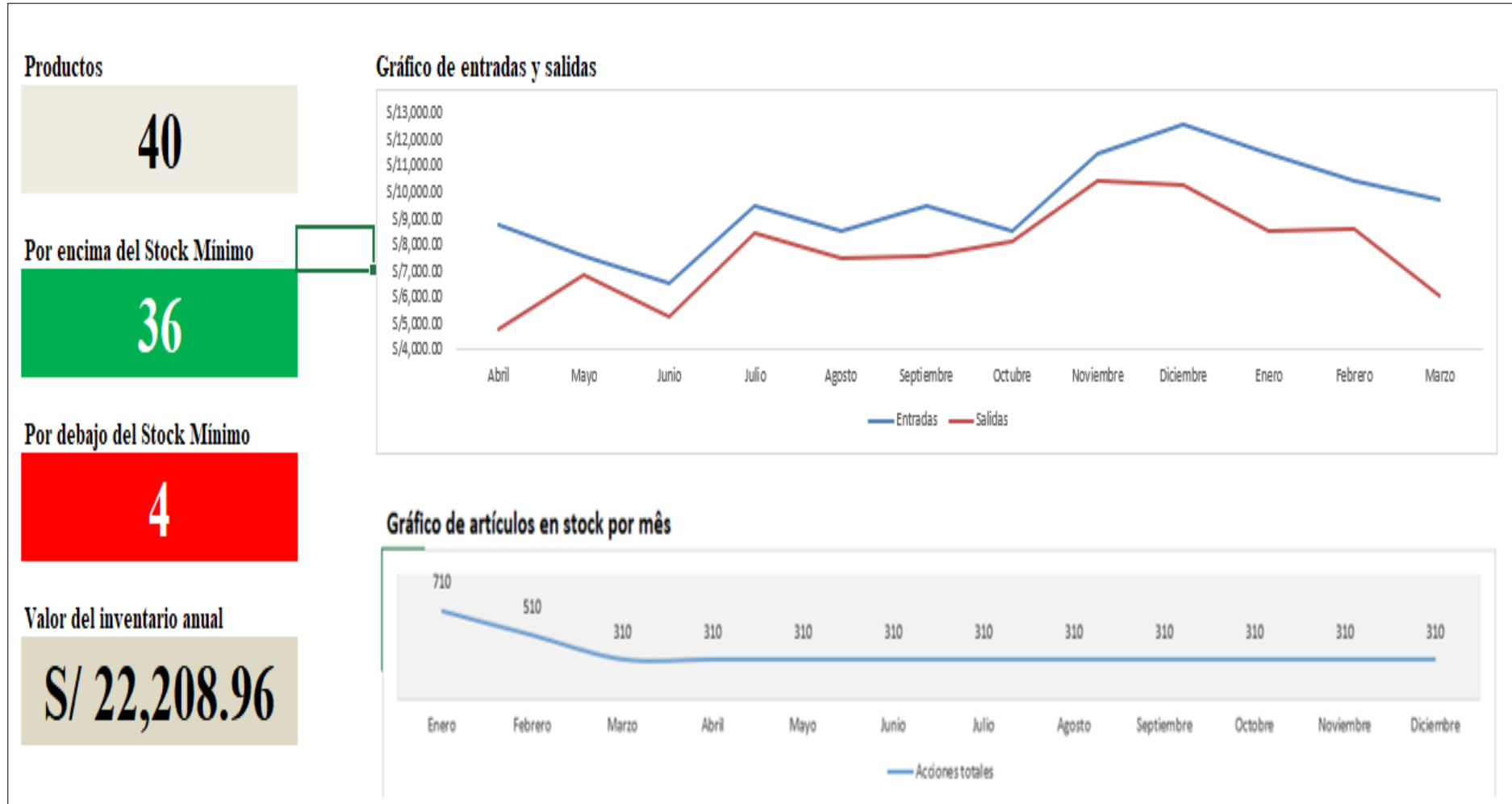
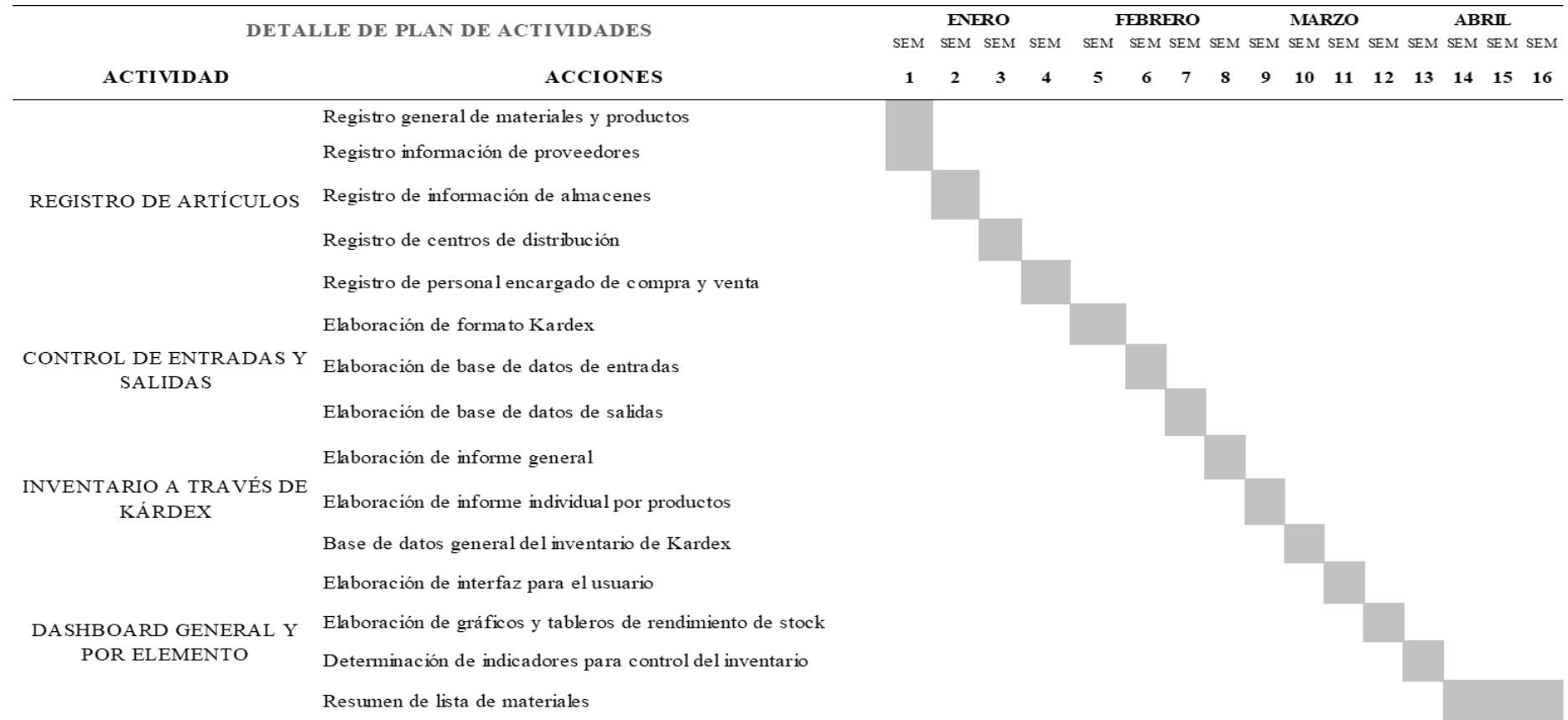


Tabla 27

Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex



2.6. Evaluación económica

Para calcular el valor de la inversión se deberá sumar: el valor total de los recursos, el valor total de las actividades, el valor de los imprevistos, el costo de las capacitaciones, los honorarios de los trabajadores, ente otros valores.

La inversión considerada para cada herramienta está conformada por tres fases: fase de planificación, fase de implementación y la fase de sostenibilidad. Cabe aclarar que el monto calculado para el proyecto es considerando lo correspondiente a toda la planta industrial, y la empresa cuenta con políticas destinadas al desarrollo de mejoras, así como recursos económicos para financiar proyectos de mejora.

A continuación, en la Tabla 28, se muestra la inversión total requerida para poner en marcha la propuesta de mejora, para más detalles del presupuesto calculado para la inversión de cada herramienta ver los anexos del 05 al 07.

Tabla 28

Resumen de inversiones y beneficios de cada herramienta

Herramienta implementada	Ahorro anual esperado	Inversión requerida
Clasificación ABC	S/26,940.17	S/ 50,183.33
Kardex	S/37,135.77	S/ 21,933.33
MRP	S/6,961.59	S/ 28,055.33
TOTAL	S/71,037.53	S/100,172.00

Con la inversión calculada el siguiente paso es establecer el horizonte de tiempo a evaluar y la tasa con la cual se evaluará la propuesta de mejora. Para el horizonte de tiempo se ha considerado un tiempo de vida de cinco años para el presente

proyecto, esto basado en los estudios semejantes tomados como referencias que señalan que cinco años es un tiempo adecuado para que se desarrolle las tres fases de la inversión. Por otro lado, se ha considerado una tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR) del 19.03% los cálculos detallados se encuentran disponibles en el Anexo 08.

El flujo de caja desarrollado para el análisis solo considera los ingresos y egresos generados por la propuesta de mejora con la finalidad de no distorsionar el análisis como podría ocurrir si se consideraba el análisis a partir del estado de resultados de la empresa.

Entre los principales resultados obtenidos en el análisis económico se tiene que el proyecto se capitalizará en S/ 28,231.85 (VAN) a lo largo de los cinco años, con un rendimiento del 31.13% (TIR), una relación Beneficio-Costo de 1.28, esto indica que por cada sol invertido la empresa obtendrá 0.28 soles de ganancia.

Con estos valores queda en evidencia que la propuesta de mejora es económicamente viable y con una alta probabilidad de éxito, lo que significa que la empresa podrá eliminar los despilfarros y ser más competitivo.

En la Figura 28 se muestra el formato empleado para el análisis económico financiero.

Figura 28

Cálculo de indicadores económicos del proyecto

Inversión Total	S/.100,172.00
TMAR	19.03%

FLUJO DE CAJA

AÑOS	PRESENTE	2023	2024	2025	2026	2027
Ingresos del proyecto		S/.71,037.5	S/.71,037.5	S/.71,037.5	S/.71,037.5	S/.71,037.5
Egresos del proyecto		S/.29,014.9	S/.29,014.9	S/.29,014.9	S/.29,014.9	S/.29,014.9
Inversión	-S/.100,172.0					
Flujo Neto Efectivo	-S/.100,172.0	S/.42,022.6	S/.42,022.6	S/.42,022.6	S/.42,022.6	S/.42,022.6

INDICADORES ECONÓMICOS

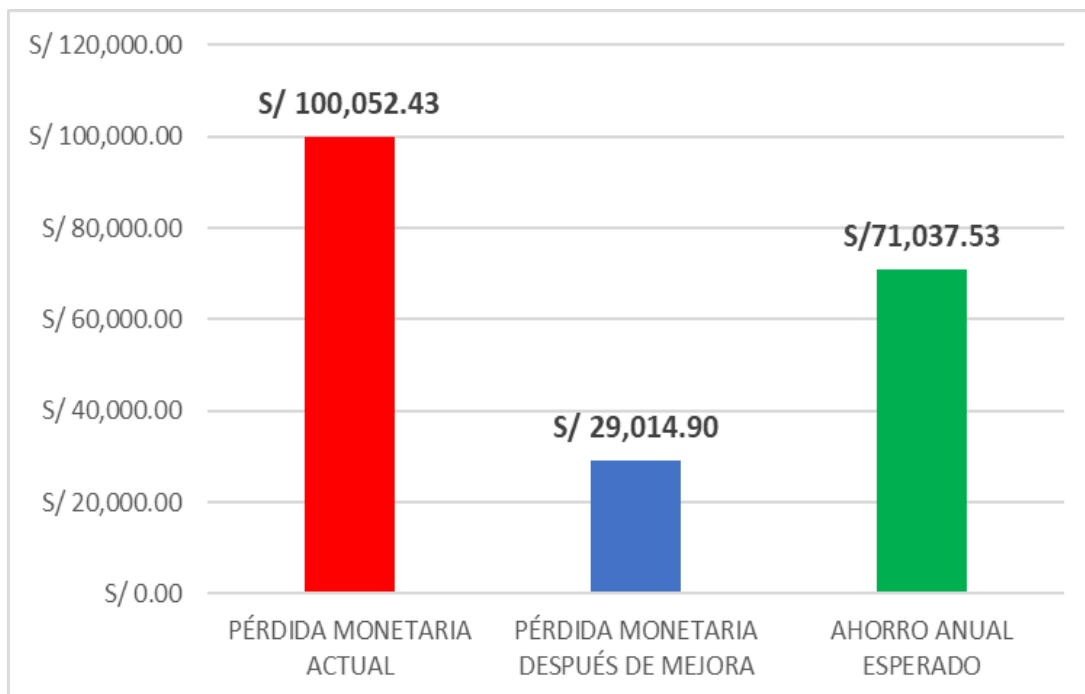
VAN	S/.28,231.85	El proyecto se capitalizará en S/. 28,231.85 generando un valor atractivo para la empresa.
TIR	31.13%	El proyecto cuenta con una rentabilidad del 31.13% superior a la TMAR calculada.
RBC	1.28	Por cada sol invertido en el proyecto se obtendrá 1.28 de ganancia.
Periodo de recuperación	2.38	La inversión se recuperará en dos años y cuatro meses

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Objetivo general: después de desarrollar los procedimientos establecidos en la presente investigación, se pudo demostrar mediante cálculos que se obtendrá una reducción de las pérdidas en costos anuales de S/. 100,052.43 a S/. 29,014.90, generando un ahorro en costos de S/. 71,037.53, lo que significaría una reducción de estos en un 71%, en la Figura 29 se puede observar la comparación de los resultados obtenidos.

Figura 29

Resultados del impacto de la propuesta de mejora sobre las pérdidas



Nota. Se presenta una gran reducción de las pérdidas tras el desarrollo de las mejoras propuestas.

Objetivo específico 1: Luego de haber realizado el diagnóstico de la situación actual del área de almacén de la empresa de calzado, se logró identificar mediante un diagrama de Ishikawa las principales causas raíces que originan el problema investigado. En total fueron seis las causas identificadas, pero se debieron priorizar aquellas que tienen mayor relevancia sobre el problema, por eso tras aplicar un análisis de Pareto se eligieron aquellas que representan el 80% del problema. Teniendo las causas priorizadas se procedió

a costear las pérdidas que genera cada una, obteniéndose una sumatoria total de S/. 100,052.43 de pérdida anualmente, a continuación, en la Tabla 29 se presenta a detalle los montos de costos de pérdidas actuales.

Tabla 29

Resultados obtenidos del diagnóstico

Cri	Descripción	Pérdidas monetarias actuales
CR1	Falta de indicadores de control logístico	S/ 41,446.41
CR3	Falta de planificación de requerimiento de material	S/ 7,735.10
CR4	Falta de control de ingreso y salidas de existencias	S/ 50,870.92
Total		S/ 100,052.42

Nota. El monto de las pérdidas monetarias pasan desapercibidos dentro del reporte de costos por que la empresa no cuenta con un método de análisis técnico de la problemática en el área de almacén.

Como parte del diagnóstico se debería establecer y medir mediante indicadores técnicos la actual gestión en el área de almacén, en base a esto poder establecer valores objetivos que permitan aproximarse hacia la mejora esperada, de igual forma se identificaron las herramientas de mejora que debería aplicar para contrarrestar cada causa raíz. En tabla 30 se detalla lo establecido anteriormente.

Tabla 30

Matriz de indicadores y herramientas de mejora

Causa raíz	Indicador	Valor actual	Valor Objetivo	Herramienta de mejora
Falta de indicadores de control logístico	Costo de unidad almacenada	S/ 40.02	S/ 20.01	Sistema de clasificación ABC
	Porcentaje de unidades obsoletas	12.90%	6.45%	
Falta de planificación de requerimiento de material	Nº de incidencias de roturas de stock	12	6	MRP
	Porcentaje de Horas improductivas por falta de stock	15%	7%	
Falta de control de ingreso y salidas de existencias	Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	0%	95%	Kardex
	Porcentaje de diferencia de inventario físico vs inventario en el sistema	14%	7%	

Nota. Los indicadores permiten analizar la parte técnica de la Gestión de inventarios actual para poder encontrar mejoras estos indicadores deben acercarse al valor objetivo.

Objetivo específico 2: Se desarrollaron las tres herramientas de mejora requeridas tras la realización del diagnóstico, los resultados obtenidos en los indicadores técnicos, que evalúan la Gestión de la Cadena de Abastecimiento de la empresa, demuestran resultados favorables tras el desarrollo de cada herramienta de mejora, en muchos casos resultados demuestran que se logra superar el valor objetivo planteado en el diagnóstico y en otros casos no alcanza el valor objetivo pero se aproximan demasiado, entre estos resultados podemos destacar: La reducción del porcentaje de unidades obsoletas que pasó de 12.9% a 2.95%; por otro lado el número de incidencias de roturas de stock se reduce de 12 incidencias por mes a solo dos incidencias, finalmente el último resultado destacable es el porcentaje de diferencia de inventario físico con el inventario en el sistema que se redujo de un 14% hasta un 8%. A continuación, en la Tabla 31 se muestra el detalle.

Tabla 31

Resultados de indicadores técnicos de cada Herramientas de mejora

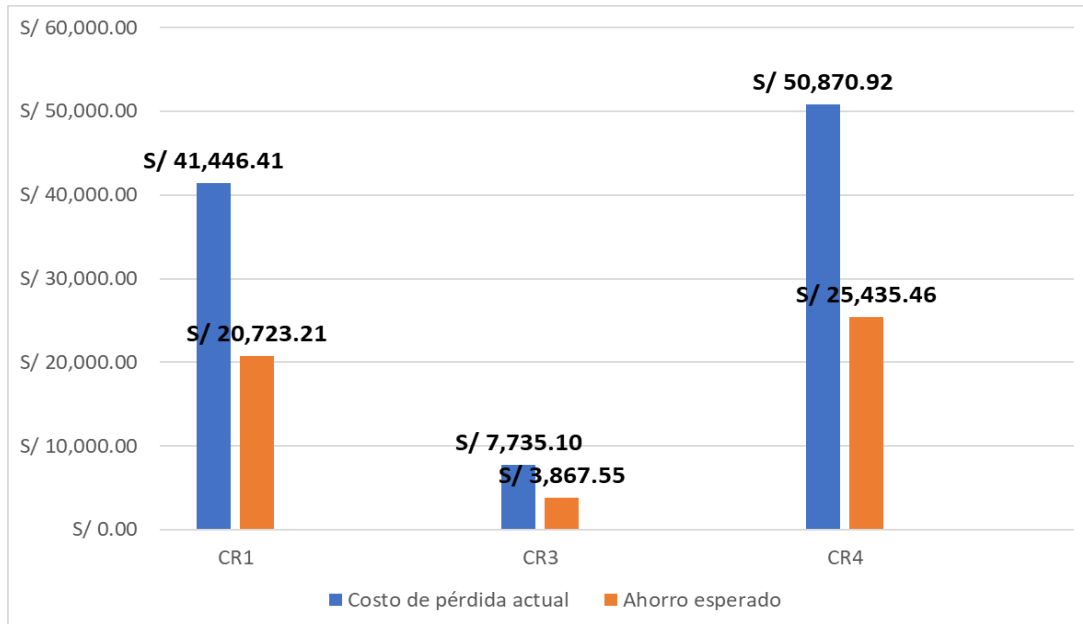
Herramienta de mejora	Indicador	Valor actual	Valor objetivo	Valor después de mejora
Sistema de clasificación ABC	Costo de unidad almacenada	S/ 40.02	S/ 20.01	S/ 19.23
	Porcentaje de unidades obsoletas	12.90%	6.45%	2.95%
MRP	Nº de incidencias de roturas de stock	12	6	2
	Porcentaje de Horas improductivas por falta de stock	15%	7%	3.24%
Kardex	Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	0%	95%	93%
	Porcentaje de diferencia de inventario físico vs inventario en el sistema	14%	7%	8.9%

Nota. Se puede observar resultados favorables en los indicadores técnicos.

De igual forma a continuación, en la Figura 30, se presenta una gráfica detallando los costos de pérdida iniciales y el ahorro obtenido de la aplicación de las herramientas, en donde se visualiza una gran mejora al reducirse las pérdidas.

Figura 30

Ahorro obtenido tras aplicar propuesta



Fuente: Elaboración propia

Objetivo específico 3: Se realizó la evaluación del impacto económico financiero de la propuesta de una empresa de calzado de seguridad industrial, determinándose los siguientes indicadores financieros:

Tabla 32

Resultados obtenidos tras el análisis económico

Indicador	Valor obtenido
Monto de la inversión	S/.100,172.00
VAN	S/.28,231.85
B/C	1.28
TIR	31.13%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Se planteó como primer objetivo específico diagnosticar la situación actual del área de almacén en una empresa de calzado, de acuerdo con Ávila & López (2019), la mejora de los costos se ve condicionada ante una adecuada gestión de la cadena de abastecimiento, muchas veces se generan pérdidas que se encuentran implícitas en los costos reduciendo la utilidad, para esto es necesario diagnosticar a detalle las causas que generan pérdidas. En la presente investigación se realizó un diagnóstico exhaustivo en el proceso del área de almacén, aplicándose un análisis de Ishikawa, donde se identificaron que las principales causas raíz son: falta de indicadores de control logístico, falta de planificación de requerimiento de material y falta de control de ingreso y salidas de existencias; tras la identificación de estas causas se calcula una pérdida monetaria anual de S/. 100,052.42 entre todas las causas raíz. Comparando con el estudio de Dávila y Maldonado (2019) se identificaron la existencia de deficiencias presentadas en las actividades de control de inventarios, las cuales fueron, la deficiente verificación física de las mercaderías, la falta de verificación de la documentación recibida, el inadecuado proceso de almacenamiento de las mercaderías, la desactualización del registro de mercaderías, la falta de verificación y monitoreo de las mercaderías que se encuentran en el almacén, las cuales generaron pérdidas cuya suma total ascendió a S/. 33.677.11. Por otra parte, en el estudio realizado por Paniagua & Ramírez (2019), se encontró una situación similar al realizar un primer diagnóstico basándose en el costeo de las causas raíces y encontrando un monto de pérdida considerable de S/.125,475.35. A diferencia de los resultados de Ruiz (2021) su diagnóstico se realizó basándose en una encuesta a los expertos de la empresa donde a través de una matriz de priorización encontraron aquellas causas que

resultan relevantes al momento de encontrar soluciones. En base las comparaciones de los diagnósticos se pueden considerar que es de vital importancia realizar un análisis previo para identificar las causas que generan los problemas en un almacén, este por lo general se puede realizar bajo dos enfoques, uno de manera cualitativa donde se pueda consultar la opinión de expertos y trabajadores que son los principales actores en el proceso, y otro enfoque cuantitativo en base a la data costeadada recolectada por la empresa brindándose un análisis más objetivo en base a los números. El segundo objetivo específico fue desarrollar la propuesta de mejora en la gestión de la cadena de abastecimiento de la empresa de calzado. De acuerdo con Cruz, Pérez & Contreras (2019) sostienen que una adecuada Gestión de la Cadena de Abastecimiento es clave para poder tener pérdidas de costos por debajo del 25%, que esto se traduce en la satisfacción de necesidades de cualquier empresa. En la investigación se desarrollaron tres herramientas de mejora: Sistema ABC, MRP y Kardex, esto permitió obtener resultados favorables como la reducción del porcentaje de unidades obsoletas que pasó de 12.9% a 2.95%, el número de incidencias de roturas de stock se reduce de 12 incidencias por mes a solo 2 incidencias y el porcentaje de diferencia de inventario físico con el inventario en el sistema que se redujo de un 14% hasta un 8%. Por otro lado, Asmat y García (2018) tras el desarrollo de su propuesta lograron disminuir la cantidad de pedidos sin conformidad, lo que implica una disminución en los costos de adquisición. En la política actual de la empresa que analizaron la cantidad de pedidos anuales era de 576; no obstante, en la propuesta se propuso sea de 199, reduciendo un total de 65% de los pedidos actuales, sin embargo, los investigadores concluyeron que no siempre se puede aplicar la política de Gestión de la Cadena de Abastecimiento que genere los mayores beneficios económicos, porque hay otros factores que afectan a la decisión de hacer esta elección. Comenzando las contrastaciones, en el estudio

realizado por Ramírez (2016), también se encontraron resultados favorables como la reducción de unidades no conformes de 11% a 3%, aplicó el Sistema ABC y Kardex. En el caso del ABC se empleó para clasificar a través de varios criterios sus existencias, establecer controles de ingreso y salidas, logrando un control de la rotación de cada una de estas. Mientras que en el caso del Kárdex se estableció procedimientos para llevar un control exhaustivo de ingresos y salidas de las existencias, es decir registrar y llevar una trazabilidad altamente efectiva de todo lo que ingresa al almacén. De igual manera en el estudio de Dávila y Maldonado (2019) en cuanto a los costos operativos, debido a las deficiencias presentadas los resultados fueron que la rotación de inventarios disminuyó de 0.92 veces en el año 2015 a 0.89 en el año 2016; la utilidad bruta se redujo, en el 2015 se obtuvo una utilidad de S/ 68,752.27 pero en el 2016 disminuyó a S/ 36,718.58; asimismo en cuanto a las pérdidas en costos la empresa obtuvo en el 2015 un valor de 20%, sin embargo, en el 2016 redujo a 12%; por otro lado, en cuanto a la rentabilidad neta sobre las ventas los resultados indicaron que en el 2015 la empresa tuvo como utilidad un 6% pero en el 2016 este redujo a 3%. No obstante, en los resultados de Barrios & Fuentes (2017) demostraron que las roturas de Stocks de pueden lograr eliminar solo si se puede programar de manera precisa los materiales y producción por eso con el MRP mediante cálculos determinístico se logra esta precisión, con el desarrollo de la mejora demostraron que con un sistema MRP permite satisfacer las exigencias de nuestros clientes, garantizando que recibiremos los materiales adecuados para mantener el inventario y poder hacer la planificación adecuada de las actividades a ejecutar, las compras y la producción final. El dato final fue que el ahorro en costos que lograron estimar incrementó de un 19.58% a un 28.87%, siendo un incremento significativo para los objetivos de la empresa que analizaron. Finalmente, en el estudio de Palomino (2016) en el desarrollo del diseño

de un sistema de control basado en el Método ABC de Gestión de la Cadena de Abastecimiento se hizo con la finalidad de conseguir distribuir de una forma técnica los recursos destinados a la verificación y control, además de conocer aquellos inventarios que se está vendiendo más o vendiendo menos o lo que nunca se vendió. Al analizar el caso de las investigaciones citadas se puede observar que de todas maneras mejorar la Gestión de la Cadena de Abastecimiento se logra reducir pérdidas a través de procedimientos estandarizados y controles eficaces, pero teniendo en cuenta que el grado de impacto es diferente, esto se puede interpretar que depende también de las circunstancias de trabajo de cada empresa y de las características particulares que puede presentar sus activos. Reflexionando sobre lo investigado se puede inferir que los inventarios en una organización son de alta importancia, ya sea una empresa MYPE o de gran tamaño. Tener el control de una manera sofisticada, implica poseer una mayor supervisión del stock, a reducir costos y acelerar el cumplimiento de la demanda se puede ahorra en costos por parte de la empresa que es quizás el principal indicador que se busca mejorar. Pues bien, las empresas diariamente tienen nuevos retos y nuevas competencias, por lo cual las impulsa a no solo ser buenas si no excelente, por ende, el crecimiento excesivo de la competencia exige a las empresas tener un mayor nivel de respuesta y de eficiencia en sus procesos para de esa manera poder tener una acogida en el mercado en el que se esté moviendo. Es importante no incurrir en errores tales como, no considerar los tiempos de reabastecimiento de los proveedores. La problemática de cuantificar el inventario puede ser tan grande o tan pequeño según la gama del producto, en el tiempo muchas microempresas, como la analizada en la empresa investigación, han sufrido con esto por ver sus costos operativos condicionados, es decir el tener mucho inventario sin rotación denota una gran pérdida ya que, el stock de una empresa es uno de los puntos

más importantes a tener en cuenta porque representa uno de los activos más grandes, y a su vez, supone generalmente la mayor inversión de una organización. Es importante resaltar que los resultados obtenidos reflejan el enfoque establecido por el investigador en encontrar soluciones para reducir pérdidas y reducir los costos operativos, quedando al margen las interpretaciones relacionadas a la gestión laboral o temas de seguridad y salud ocupacional. De igual forma los resultados obtenidos son el reflejo de una realidad específica analizada y que no garantiza que se obtengas resultados completamente iguales en empresas similares, debido a los distintos factores que rodea a la empresa analizada en la presente investigación. De igual forma es importante resaltar la implicancia práctica de los resultados conlleva a poder tener una mejor comprensión de la realidad actual de la empresa y los motivos por el cual ha presentado falencias, esta comprensión ha permitido identificar las estrategias requeridas a través del desarrollo de herramientas de mejora para poder encontrar la solución al problema. De igual forma la implicancia metodológica se demuestra en la precisión con el que se obtuvieron los resultados, el diseño de la investigación mediante los instrumentos y análisis de los datos ha permitido cuantificar de manera precisa factores como las pérdidas económicas y la variabilidad obtenida en los costos operativos de la empresa, garantizando la utilidad del método empleado para futuras investigaciones. Finalmente, con los resultados obtenidos se demuestra la implicancia teórica al poder constatar una vez más el efecto esperado de acuerdo a los conceptos desarrollados sobre las herramientas de mejora para una Gestión de la Cadena de Abastecimiento adecuada.

4.2. Conclusiones

Quedó comprobado que, tras el desarrollo de la propuesta de mejora en la Gestión de la Cadena de Abastecimiento, esta presenta una influencia positiva sobre la reducción

de los costos operativos calculándose una reducción de las pérdidas en costos anuales de S/. 100,052.43 a S/. 29,014.90, generando un ahorro en costos de S/. 71,037.53, lo que significaría una reducción de estos en un 71%, esto se explica porque al lograr mejorar la gestión en los procesos de la cadena de abastecimiento es posible mejorar sus principales indicadores técnicos de esta manera se produce la reducción de las pérdidas generadas produciendo un ahorro anual de S/240,172.00.

Se diagnosticó la realidad inicial del área de almacén, determinándose 6 causas raíces principales, que evidenciaban las deficiencias en los procedimientos y operaciones que realizan los colaboradores, lo que genera pérdidas económicas que pasan desapercibidas al estar de manera implícita en los reportes de costos, por ende, estas merman la rentabilidad de la empresa, siendo las causas más significativas las siguientes: falta de indicadores de control logístico, falta de planificación de requerimiento de material y falta de control de ingreso y salidas de existencias. En cuanto al monto de pérdida calculado se estima que anualmente se genera un total de S/. 100,052.43.

Las herramientas desarrolladas para la mejora en la Gestión de Inventarios fueron: Sistema ABC, MRP y Kárdex. Se obtuvieron resultados favorables tras el desarrollo de cada herramienta de mejora, en muchos casos resultados demuestran que se logra superar el valor objetivo planteado en el diagnóstico y en otros casos no alcanza el valor objetivo pero se aproximan demasiado, entre estos resultados podemos destacar: La reducción del porcentaje de unidades obsoletas que pasó de 12.9% a 2.95%; por otro lado el número de incidencias de roturas de stock se reduce de 12 incidencias por mes a solo dos incidencias, finalmente el último resultado destacable es el porcentaje de diferencia de inventario físico con el inventario en el sistema que se redujo de un 14% hasta un 8%.

Finalmente, se estimó que se requiere una inversión S/.100,172.00 para ejecutar la propuesta de mejora, para evaluar la factibilidad de esta inversión se realizó el análisis económico de la propuesta de mejora, obteniéndose resultados favorables, el TIR calculado fue de 31.13% demostrando un rendimiento alto sobre el TMAR de 19.03%, por otro lado se calculó también un beneficio costo de 1.28 indicándose que por cada sol invertido se obtendrá ganancia y el VAN de S/.28,231.85 demostrando que la propuesta genera valor para la empresa.

REFERENCIAS

- Asmat Vidarte, K. R., & García Ríos, B. S. (2018). Propuesta de mejora en la gestión de compras e inventarios, y su impacto en los costos logísticos de una pequeña empresa de calzado. Tesis de titulación. Universidad Nacional de Trujillo.
- Ávila, Y., & López, F. (2019). Control Interno de Inventarios basado en el modelo COSO ERM y su impacto en la Rentabilidad de las Empresas MYPES de Fabricación de Telas de Tejido Punto en el Emporio Comercial de Gamarra, año 2018.
- Barrios, Y., & Fuentes, C. (2017). Aplicación del sistema de planificación MRP II para mejorar la productividad de la empresa Total World Corporation SAC-Lambayeque 2016. Tesis de titulación. Universidad San Martín de Porres.
- Castillo, P., & Esthela, K. (2017). "El control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de los" Almacenes León", cantón Riobamba período 2014-2015" (Bachelor's thesis, Universidad Nacional de Chimborazo, 2017).
- Chase, R., Jacobs, R., Aquilano, N., Grando, A., & Sianesi, A. (2008). Operations Management nella produzione e nei servizi (pp. 1-477). McGraw-Hill, Publishing Group Italia.
- Cruelles, J. (2013). Productividad Industrial: Métodos de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación ya la mejora continua. Zadecon.
- Cruz, C., Pérez, F. & Contreras, M. (2019). Análisis de la gestión de inventarios en la empresa ferretería la casita SAS, en Cúcuta. Reflexiones contables (Cúcuta), 2(2), 77-86.
- Dávila, L., & Maldonado, M. (2019). Control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa de servicios Rutsol SA del distrito de Nueva Cajamarca— periodo 2016.

- González, M., & Méndez, M. (2017). Determinantes de la Rentabilidad Financiera de las MIPYMES de los Sectores Prioritarios en el Período 2012-2015. *X-pedientes Económicos*, 1(1), 42-55.
- Guevara, M. (2020). Rentabilidad económica y financiera de organizaciones de pequeños productores en países de América Latina con precios sustentables de la producción y exportación de panela.
- Orrillo Alva, L. N. (2017). Implementación de la logística esbelta en la gestión de almacén e inventarios para reducir los costos logísticos en una empresa comercializadora de repuestos para vehículos menores.
- Palomino, G. (2016). Diseño de sistema de control interno para inventarios de la empresa "El Palacio del Calzado" (Bachelor's thesis).
- Paniagua, D. & Ramirez, G. (2019). Gestión de inventarios y su relación con la rentabilidad en la empresa Sersunor SA Trujillo 2019. Tesis de titulación. Universidad César Vallejo.
- Poma. (2014). Diseño e implementación del sistema MRP en las pymes. *Industrial data*, 17(2), 48-55.
- Ramírez, S. (2016). La gestión de inventarios y la rentabilidad en Calzado GUS-MAR (Bachelor's thesis, Universidad Técnica de Ambato). Facultad de Contabilidad y Auditoría. Carrera Contabilidad y Auditoría).
- Ruiz, C. (2021). Propuesta de implementación de la gestión de inventarios, almacén y compras, para mejorar la rentabilidad de una empresa distribuidora de plástico descartable en la ciudad de Trujillo. Tesis de titulación. Universidad Privada del Norte.
- Santiesteban, E., Frías, V. & Cardeñosa, E. L. (2020). Análisis de la rentabilidad económica. Tecnología propuesta para incrementar la eficiencia empresarial. Editorial Universitaria (Cuba).

ANEXOS

ANEXO 01: GUIA DE OBSERVACIÓN

					ESTUDIO DE TIEMPOS				
Departamento:					Estudio Nº				
					Hoja Nº		De		
Operación:					Comienzo:				
					Final:				
Estudio Nº:		Instalación:		Tiempo trans.					
Herramientas y calibradores:					Operario:				
					Ficha Nº:				
Método actual:		Piezas / Unidad		Observado por:					
Producto:		Número:		Fecha:					
Plano Nº:		Material:		Aprobado por:					
Descripción del elemento	V	C	T.R	T.O	Descripción del elemento	V	C	T.R	T.O
V = Valoración / C = Cronometraje / T.R = Tiempo restado / T.B = Tiempo básico									

ANEXO 02: CUESTIONARIO

Por favor, dedique unos minutos a completar esta encuesta, el presente cuestionario ayuda a diagnosticar la situación inicial y sirve como referencia comparativa una vez que se haya concluido

Área del trabajo: _____

Sexo:

Masculino

Femenino

Antigüedad en la empresa:

Menos de 1 año

1 o 2 años

3 o 4 años

Más de 5 años

A. MARQUE CON UNA X LA RESPUESTA A CADA PREGUNTA

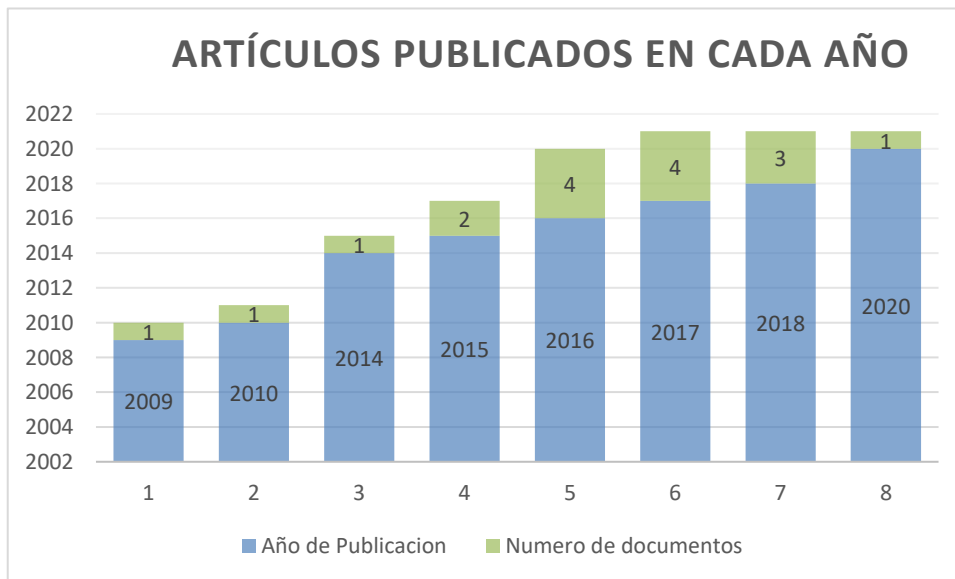
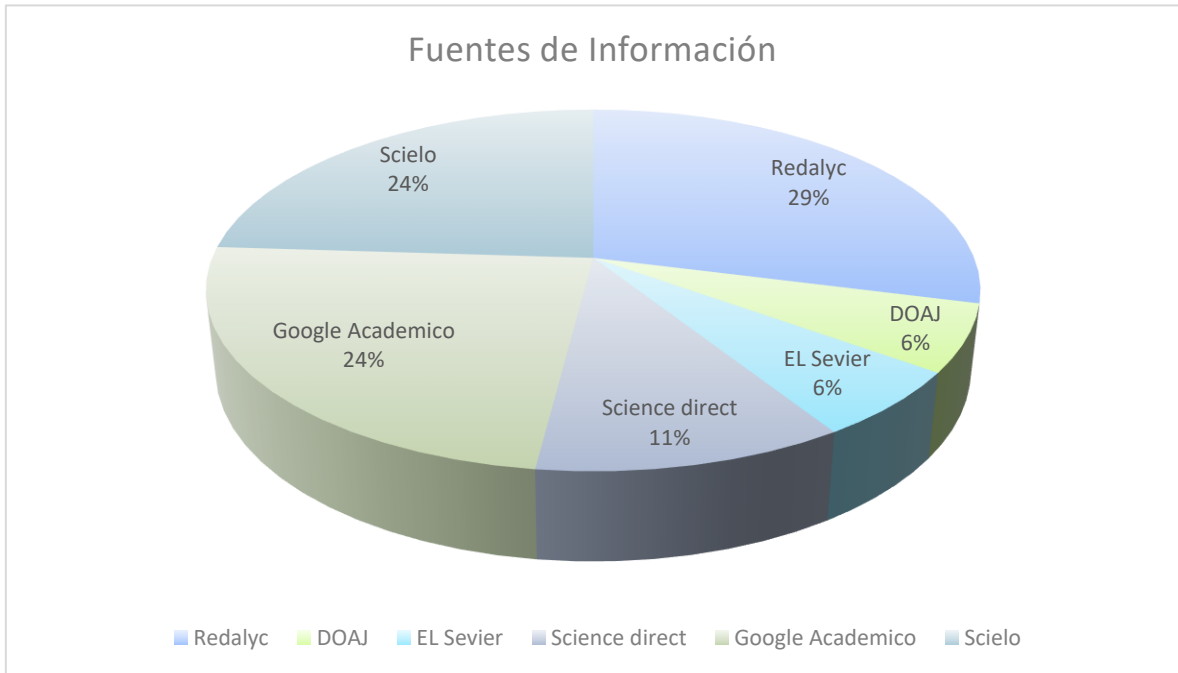
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Se tienen objetos y documentos acumulados en las áreas de trabajo?		
2	¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?		
3	¿Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas?		
4	¿El material, herramientas, objetos y documentos se encuentran accesibles para su uso?		
5	¿En tu espacio de trabajo tienes artículos que no son tuyos y no sabes de quien son?		
6	¿En el área de trabajo existen objetos o documentos que no pertenecen a nadie?		
7	¿Está a la vista lo que requieres para trabajar?		
8	¿Se cuenta con material en exceso para hacer el trabajo?		
9	¿Retiras la basura con frecuencia de tu área?		
10	¿Cuentas con un área para colocar tus cosas personales?		
11	¿Consideras que tu área de trabajo está limpia?		
12	¿Consideras que las áreas de trabajo están ordenadas?		
13	¿Consideras que la ventilación en el área de trabajo es adecuada?		

B. RESPONDE BREVEMENTE LAS SIGUIENTES PREGUNTAS:

¿Qué te disgusta de tu área de trabajo?

¿Qué arreglarías en tu área de trabajo si tuvieras la oportunidad?

ANEXO 03: GESTIÓN DOCUMENTAL



ANEXO 04: FORMATO DE ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN DE CAUSAS RAÍZ

ENCUESTA DE PRIORIZACIÓN DE CAUSAS RAÍZ

Área de Aplicación: Almacén

Problema : Baja rentabilidad

Nombre: _____

Área: _____

Valorización	Puntaje
Alto	3
Regular	2
Bajo	1

Valorización	Puntaje
10 a más incidencias	10
5 a 10 incidencias	5
0 a 5 incidencias	1

EN LAS SIGUIENTES CAUSAS CONSIDERE EL NIVEL DE RELEVANCIA DE CADA CAUSA RAÍZ SOBRE EL PROBLEMA PRINCIPAL Y LA FRECUENCIA DE OCURRENCIA MENSUAL

CAUSAS RAÍZ EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN			
Causa	Preguntas con Respecto a las Principales Causas	Valorización	Frecuencia
Cr1	Falta de monitoreo de las existencias en el almacén		
Cr2	Falta de orden y limpieza		
Cr3	Falta de planificación de requerimiento de material		
Cr4	Falta de control de ingreso y salidas de existencias		
Cr5	Mala distribución del personal		
Cr6	Falta de renovación de equipos electrónicos		

ANEXO 05: FÓRMULA DE MATERIALES BOTIN VOLCANO VC SBO NEGRO C/P PLLA CMB P/REC APACHE -02030240

PROCESO	COD	ID	DETALLE	UM	INDICE
	04020136	02	CUERO SINTETICO DE ANCHO 1.50 MTS 0.70 MM	MTS	0.0590
	04080003	01	ESPUMA GRIS 1/2	PZA	0.0190
	04080005	01	ESPUMA LAMINADO TELA CAMBRELLE NEGRO	MTS	0.0910
	04020043	01	ENTRETELA CALZADO 1.0 MM*54" (IMITATION LEATHER 014 SOFT)	MTS	0.0420
	03130001	02	CUERO VACUNO BOX CALF NEGRO TEÑIDO ATRAVEZADO	PIE	1.0100
	03130016	02	CARNAZA TEÑIDA PINTADA NEGRA CAP	PIE	0.9550
APARADO 03020349	04030001	02	HILO POLIESTER # 3 (P/PERFILADO) NEGRO	KGS	0.0030
	03020348	05	CORTE BOTIN VOLCANO CZA BOX NEGRO CMB STR 41	PAR	1.0000
	04140177	01	PEGAMENTO TEKNO MULTIUSOS EXTRA (SERVICE)	KGS	0.0145
	04140112	01	LATEX PREVULCANIZADO PARA FORRO DE BOTA	KGS	0.0012
	04140178	01	PEGAMENTO KILLING PISTOLA 6000 (PRODUCCION PLANTA)	KGS	0.0045
PERFILADO 03020279	03020427	04	FALSA ESTRIADA 41	PAR	1.0000
	04140072	01	TEROKAL RECORD 56	LTS	0.0200
	04030001	02	HILO POLIESTER # 3 (P/PERFILADO) NEGRO	KGS	0.0012
	03020530	08	TALONERA THERMOPLASTICO 1.8 MM VOLC STR 41/45	PAR	1.0000
	04010031	01	OJALILLO SPRO HEXAGONAL DE ALUMINIO (12*7*7MM)	PZA	20.0000
	03020349	05	APARADO BOTIN VOLCANO CZA BOX NEGRO CMB STR 41	PAR	1.0000
	04030028	01	HILO NYLON # 12 BLANCO	KGS	0.0010
	04140177	01	PEGAMENTO TEKNO MULTIUSOS EXTRA	KGS	0.0050
	04010026	04	PUNTERA DE ACERO MOD 604/459 C/BORDE PROTECTOR # 6 36-37	PAR	1.0000
	04010026	04	PUNTERA DE ACERO MOD 604/459 C/BORDE PROTECTOR # 7 38-39	PAR	1.0000
	04010026	04	PUNTERA DE ACERO MOD 604/459 C/BORDE PROTECTOR # 8 40-41	PAR	1.0000
04010026	04	PUNTERA DE ACERO MOD 604/459 C/BORDE PROTECTOR # 9 42-43	PAR	1.0000	
04010026	04	PUNTERA DE ACERO MOD 604/459 C/BORDE PROTECTOR # 10 44-45	PAR	1.0000	
VULCANIZA DO 03020331	04140096	01	TERODOR R(DESMODUR RE) 0.788 LTS	PZA	0.0020
	03080021	01	PEGAMENTO SEGUSA	KGS	0.0180
	03080013	01	SUELA ECONOMICA BORCEGUI - BOTIN	KGS	0.1500
	03020279	05	PERF. BOTIN VOLCANO BOX NEGRO C/P CMB STROBEL 41	PAR	1.0000
	03020275	01	PLANTILLA ACERO INOX - SEGUSA 6 T 38 -39	PAR	1.0000
	03020275	02	PLANTILLA ACERO INOX - SEGUSA 7 T 40 - 41	PAR	1.0000
	03020275	03	PLANTILLA ACERO INOX - SEGUSA 8 T 42 - 43	PAR	1.0000
03020275	04	PLANTILLA ACERO INOX - SEGUSA 9 T 44 - 45		1.0000	
03080100	01	SUELA HUELLA BOTIN	KGS	0.6500	
ALISTADO 02030240	05030003	01	BOLSA PEBD CRISTAL 16" * 20" * 1.8MM	PZA	1.0000
	04120001	05	PASADOR POLIESTER NEGRO 1.20 (BOTIN)	PAR	1.0000
	03020331	07	VULC. BOTIN VOLCANO BOX NEGRO C/P PLLA 41	PAR	1.0000
	05010001	05	CAJA BOTIN 32*82*40CM (15 PAR X CAJA)	PZA	0.0667
	03200007	05	PLANTILLA EVA HONEYCOMB NEGRO 41	PAR	1.0000
	04120192	-	ETIQUETA TERMOADHESIVA (CTTO)	PZA	2.0000
04030066	01	HILO NYLON POLIAMIDA LINHANYL NRO 20 NEGRO	KGS	0.0030	

ANEXO 06: FÓRMULA DE MATERIALES BOTIN GALLOPER PLUS PU NEGRO\AZUL P/REC F\MESH IC\EH -02030365

PROCESO	COD	ID	DETALLE	UM	ÍNDICE
CORTE 03020689	03130106	01	CARNAZA PINTADA NEGRA FLOTTER	PIE	2.321000
	04020136	02	CUERO SINTETICO DE ANCHO 1.50 MTS 0.70 MM	MTS	0.080000
	04080002	01	ESPUMA NARANJA 1/2	PZA	0.013000
	04080035	02	ESPUMA ALTA DENSIDAD ANCHO 1.42 ESP 3 MM	MTS	0.038000
	04080006	01	ESPUMA ZEBRA - BOTIN 3/4"	PZA	0.028000
	04020043	01	ENTRETELA CALZADO 1.0 MM*54"(IMITATION LEATHER 014 SOFT)	MTS	0.043000
	04020192	01	TELA MESH ANTIBACTERIAL 495G/M 54" (823) AZUL-194024-TPX	MTS	0.130000
	04040001	02	CINTA POLIESTER REFLECTIVA GRIS P/CHALECOS 5 CM	MTS	0.010000
APARADO 03020690	03020689	06	CORTE BOTIN GALLOPER PLUS PU/PU NEGRO/AZUL C/PC 40	PAR	1.000000
	04140178	01	PEGAMENTO KILLING PISTOLA 6000	KGS	0.010000
	04030070	01	HILO POLIESTER PIRAMIDE NRO 10 AZUL / 266	KGS	0.002000
	04030061	03	HILO POLIESTER PIRAMIDE N° 30 AZUL / 266	KGS	0.003000
	04030001	02	HILO POLIESTER N°03 NEGRO	KGS	0.000100
	04120163	03	ETIQUETA BANDERA GOMA PLASTISOL TIPO SPRO AZUL	PZA	2.000000
PERFILADO 03020624	04030001	02	HILO POLIESTER # 3 (P/PERFILADO) NEGRO	KGS	0.001200
	04140072	01	TEROKAL RECORD 56	LTS	0.035000
	03020502	01	ARANDELA PLÁSTICA NEGRA	PZA	16.000000
	03040116	01	OJALILLO REDONDO PLÁSTICO	PZA	16.000000
	04140074	01	PEGAMENTO CORDON P/COSTADO DE BOTINES	KGS	0.002000
	04140177	01	PEGAMENTO TEKNO MULTIUSOS EXTRA	KGS	0.009000
	03020690	08	APARADO DE CALZADO C/F MESH AZUL 41	PAR	1.000000
	03020779	01	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 6 TALLA 34-35-36	PAR	1.000000
	03020779	02	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 7 TALLA 37	PAR	1.000000
	03020779	03	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 8 TALLA 38	PAR	1.000000
	03020779	04	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 9 TALLA 39-40-41	PAR	1.000000
	03020779	05	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 10 TALLA 42-43	PAR	1.000000
	03020779	06	PUNTERA PLASTICA C/BORDE PUNTA OLVALADA 11 TALLA 44-45-46	PAR	1.000000
	03020652	08	FALSA ANTICLAVO H 30892 PU 3MM 41	PAR	1.000000
03020530	07	TALONERA THERMOPLASTICO 1.8 MM # VOLC STR 41/45	PAR	1.000000	
PU 03020623	03020067	01	CAMBRERA PLASTICA	PZA	2.000000
	03020624	05	PERF.BOTIN GALLOPER PLUS PU NEGRO\AZUL P/REC F\MESH IC\EH	PAR	1.000000
	04140230	01	EXTER C2-M7 * 20 KGS	KGS	0.003694
	04140194	01	DESMOLDANTE MONODENSIDAD	KGS	0.008600
	04140231	01	EXTER C2-270/50-50 * 20 KGS	KGS	0.010022
	04140226	01	EXTER C1-270 * 180 KGS	KGS	0.223172
	04140224	01	URECOM 185 * 230 KGS	KGS	0.276500
	04140120	01	EC PASTA PRETA PU / PIGMENTO NEGRO	KGS	0.003506
	06080029	01	CLORURO DE METILENO	KGS	0.022000
	04140238	01	SILICONA EN BARRA GRUESA	KGS	0.002100
	04140229	01	EXTER C2-270/60-100 * 04 KGS	KGS	0.002454
	05030026	01	LAMINA TRANSPARENTE PEBD 44CM X 24CM	PZA	2.000000
04140041	01	SOLVENTE 01 (SOLCOL)	KGS	0.008300	
ALISTADO 02030365	04120187	01	PASADOR POLIESTER NEGRO/AZUL 4 MM 0.90 MTS	PAR	1.000000
	03200007	04	PLANTILLA EVA HONEYCOMB NEGRO 41	PAR	1.000000
	03020623	06	PU BOTIN GALLOPER PLUS PU/PU NEGRO/AZUL C/PC 41	PAR	1.000000
	04120155	02	ETIQUETA CALZADO COMPOSITE TOE	PZA	1.000000
	04120155	04	ETIQUETA CALZADO NAILPROOF INSOLE DIE	PZA	1.000000
	05030001	01	BOLSA PEBD CRISTAL 15* 23* 1.5MM	PZA	1.000000
	05010001	05	CAJA BOTIN 32*82*40CM 35-42 (16 PARES POR CAJA)	PZA	0.062500
	05010001	05	CAJA BOTIN 32*82*40CM 43-46 (12 PARES POR CAJA)	PZA	0.083333
	06070040	01	SILICA GEL	PZA	1.000000
	04120192	06	ETIQUETA TERMOADHESIVA (CTTO) 41	PZA	2.000000
	06070020	01	ANTIQUÉ INCOLORO A 700	kg.	0.000250

ANEXO 07: BASE DE DATOS DE PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN

Plan Maestro de Producción -

Tabla 1:

Tamaño	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Talla 37	2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Talla 38	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4
Talla 39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
TOTAL	37				36				40				39			

Tabla 2:

Tamaño	Lead time	Inv.	SS
Talla 37	1	3	3
Talla 38	1	1	3
Talla 39	1	2	3

Partiendo de la información presentada, se elaborará el PMP de Enero a Abril de 2020 para los distintos tamaños

Inv. Inicial	3	SS	3
Lead-time entrega :	1		

Talla 37		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Periodo	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Inventario	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Producción prog. PMP		2	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Emisión de Ordenes		3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4

Inv. Inicial	1	SS	3
Lead-time entrega :	1		

Talla 38		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Periodo	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	4
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		3	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	4	3	3	3	4
Inventario	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Producción prog. PMP		5	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4
Emisión de Ordenes		4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4

Inv. Inicial	2	SS	3
Lead-time entrega :	1		

Talla 39		JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
Periodo	Inicial	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Pronostico Demanda		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Pedidos anticipados																	
Requerimiento Bruto		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Inventario	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Producción prog. PMP		4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	4
Emisión de Ordenes		3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4

Tabla de ordenes de Producción Emitidas (PMP)

Semana	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	1	2	3	4	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Talla 37	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Talla 38	4	4	3	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	3	4
Talla 39	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	4
Producción agregada	10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-

ANEXO 08: BASE DE DATOS DE MRP

PROGRAMA MAESTRO DE PRODUCCION (PMP)

DESCRIPCIÓN	SEMANAS															
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Producto (Presentación)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Botines	10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-

MRP

Artículo	Tamaño del lote	Plazo	En inventario	Nivel	SS												
Botines	LxL	-	0	1	2												
Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Requerimientos brutos		10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0
Recepciones programadas																	
Inventario disponible	0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Requerimientos netos		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0
Recepciones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0
Emissiones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0

Componente 1: Cajas

COMPONENTE 1: Botines																	
	Unid/docena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Cajas	12	120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	0

Stock Inicial : 84
Tamaño de lote : LFL SS 120
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Entradas Previstas																	
Stock Final	84	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Pedidos Planeados		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Lanzamiento de órdenes		38	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-

Componente 2: Papel de seda

COMPONENTE 1: Botines																	
	Unid/docena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Cajas	12	120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	0

Stock Inicial : 46
Tamaño de lote : LFL SS 85
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		120	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Entradas Previstas																	
Stock Final	46	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		76	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Pedidos Planeados		76	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-
Lanzamiento de órdenes		76	120	108	96	108	120	108	108	108	120	144	108	108	108	144	-

Material 1: Tinte

Material 1: Tinte																	
	Botella/docena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Tinte	1	10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0

Stock Inicial : 3
Tamaño de lote : LFL SS 2
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		10	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-
Entradas Previstas																	
Stock Final	3	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		8	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-
Pedidos Planeados		8	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-
Lanzamiento de órdenes		8	10	9	8	9	10	9	9	9	10	12	9	9	9	12	-

Material 2: Hebillas

MATERIAL 2: Cajas de carton																	
	Unid/docena	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Hebillas	24	240	240	216	192	216	240	216	216	216	240	288	216	216	216	288	0

Stock Inicial : 10
Tamaño de lote : LxL SS 2
Lead-time entrega : 0

Tabla de cálculos y obtención de lanzamientos

Periodo	Inicial	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Necesidades Brutas		240	240	216	192	216	240	216	216	216	240	288	216	216	216	288	-
Entradas Previstas																	
Stock Final	10	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Necesidades Netas		232	240	216	192	216	240	216	216	216	240	288	216	216	216	288	-
Pedidos Planeados		232	240	216	192	216	240	216	216	216	240	288	216	216	216	288	-
Lanzamiento de órdenes		232	240	216	192	216	240	216	216	216	240	288	216	216	216	288	-

ANEXO 09: FORMATO PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PARA IMPLEMENTAR ABC

Nombre o título del proyecto:	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR ABC		
FASE DE PLANIFICACIÓN	S/47,600.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	S/49,250.00		
INVERSIÓN TOTAL	S/96,850.00		
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorarios de investigador	S/3,000.00	1	S/3,000.00
Costo de planos	S/2,500.00	1	S/2,500.00
Honorario trabajadores y supervisores	S/1,250.00	25	S/31,250.00
Gestión de permisos para remodelación	S/3,500.00	3	S/10,500.00
Material didáctico y útiles	S/350.00	1	S/350.00
	S/10,600.00		S/47,600.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Contrato de remodelación con constructora	S/38,500.00	1	S/38,500.00
Costo de señalización	S/1,250.00	3	S/3,750.00
Reinstalación de servicio eléctrico y de agua	S/3,500.00	1	S/3,500.00
Otros gastos	S/3,500.00	1	S/3,500.00
	S/8,250.00		S/49,250.00

ANEXO 10: FORMATO DE PRESUPUESTO DE INVERSIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE KARDEX

Nombre o título del proyecto:	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR KARDEX		
FASE DE PLANIFICACIÓN	S/41,100.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	S/19,000.00		
FASE DE SOSTENIBILIDAD	S/8,500.00		
INVERSIÓN TOTAL	S/68,600.00		
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorarios de investigador	S/3,000.00	1	S/3,000.00
Costo de capacitaciones	S/6,500.00	1	S/6,500.00
Honorario de encargados de almacén	S/1,250.00	25	S/31,250.00
Material didáctico y útiles	S/350.00	1	S/350.00
	S/11,100.00		S/41,100.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario investigador	S/1,500.00	5	S/7,500.00
Honorario de encargados de planificación	S/1,250.00	3	S/3,750.00
Materiales para la intervención	S/250.00	1	S/250.00
Implementación de software para PMP	S/7,500.00	1	S/7,500.00
	S/9,000.00		S/19,000.00
3. SOSTENIBILIDAD :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Costos de auditorías	S/1,500.00	4	S/6,000.00
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00
	S/4,000.00		S/8,500.00

ANEXO 11: FORMATO DE PRESUPUESTO DE INVERSIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE MRP

Nombre o título del proyecto:	PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR MRP		
FASE DE PLANIFICACIÓN	S/55,650.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	S/12,572.00		
FASE DE SOSTENIBILIDAD	S/6,500.00		
INVERSIÓN TOTAL	S/74,722.00		
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario investigadores	S/3,000.00	1	S/3,000.00
Costo de capacitaciones	S/7,500.00	1	S/7,500.00
Honorario supervisores	S/1,500.00	30	S/45,000.00
Material didáctico y útiles	S/150.00	1	S/150.00
	S/12,150.00		S/55,650.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
Materiales para la intervención	S/150.00	1	S/150.00
Impresión de textos de apoyo (fichas técnicas u otros)	S/147.00	1	S/147.00
Implementación de software	S/7,500.00	1	S/7,500.00
Impresión y circulación de piezas comunicativas y de divulgación	S/125.00	1	S/125.00
	S/8,852.00		S/12,572.00
3. SOSTENIBILIDAD :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Costos de auditorías	S/1,000.00	4	S/4,000.00
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00
	S/3,500.00		S/6,500.00

ANEXO 12: FORMATO CALCULO DE TMAR

CÁLCULO DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)

Año	Inflación acumulada al último día de diciembre	100% + Inflación anual acumulada
2016	4.40	104.40
2017	3.23	103.23
2018	1.36	101.36
2019	2.19	102.19
2020	1.90	101.90
f = inflación media anual =		2.61%

Tipo de riesgo	i = premio al riesgo
Bajo	1 a 10 %
Medio	11 a 20 %
Alto	>20%

Fuente: Baca (2017)

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (2021)

Fórmula: **TMAR = i + f + if**

Fuente: Baca (2017)

Ítem	Concepto	Valor
i	inflación	2.61%
f	premio al riesgo	16.00%
TMAR	Tasa mínima aceptable de rendimiento	19.03%

ANEXO 13: FORMATOS DE VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS POR EXPERTOS RELACIONADOS AL TEMA

Instrumento empleado	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Guía de observación	✓		✓		✓		
Cuestionario	✓		✓		✓		
Análisis documental	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. José Luis Lorenzo Alvarado Campos DNI: 47171357

Código Orcid: 0000-0002-2141-702X Especialidad del validador: Magister en Dirección y Gestión de Proyectos

01 de noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma de experto informante

Instrumento empleado	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Guía de observación	✓		✓		✓		
Cuestionario	✓		✓		✓		
Análisis documental	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Fernando Arístides Saldaña Milla DNI: 18135414

Código Orcid: Especialidad del validador: Magister en Ingeniería y Tecnología Ambiental

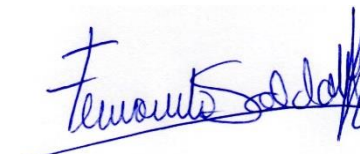
04 de noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma de experto informante

Instrumento empleado	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Observaciones
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
Guía de observación	✓		✓		✓		
Cuestionario	✓		✓		✓		
Análisis documental	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Enrique Fabio Gutiérrez Rivasplata DNI: 40489609

Código Orcid: Especialidad del validador: Magister en Dirección de Operaciones y Logística

03 de noviembre del 2021

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

