



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERÍA

---

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE INVENTARIOS PARA INCREMENTAR LA RENTABILIDAD EN UNA EMPRESA DE CALZADO, TRUJILLO-2021”

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniera Industrial**

**Autora:**

Flor Marleny Vargas Anticona

**Asesor:**

Ing. César Enrique Santos Gonzáles

Trujillo – Perú

2021

## **DEDICATORIA**

Dedico mi trabajo de investigación:

Dios, a mis padres y amigos; que fueron mi soporte y una luz en el camino durante todo el trayecto de mi carrera profesional, con quienes comparto mis victorias y derrotas, quienes valoran y me animan a seguir en cada meta lograda, sin ellos no podría haber llegado al lugar donde estoy.

Por su apoyo incondicional y fortaleza son mi gran fuerza para seguir alcanzando logros, cumpliendo objetivos de superación cada día. Para ellos dedico este trabajo de investigación y esfuerzo constante con dedicación y perseverancia.

## AGRADECIMIENTO

A Dios por guiar mis conocimientos y a UPN por aportar en mi formación profesional, brindarme conocimientos, reafirmar mi ética y me abrió las puertas a nuevos objetivos como Ingeniero Industrial.

A mis profesores, quienes durante este tiempo de la carrera profesional me orientaron con sus conocimientos para llegar a realizar paso a paso mi tesis de investigación.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad Problemática.....	11
1.2. Antecedentes .....	14
1.3. Bases teóricas .....	20
1.4. Definición de términos .....	26
1.5. Formulación del problema .....	28
1.6. Objetivos .....	28
1.6.1. <i>Objetivo General</i> .....	28
1.6.2. <i>Objetivos Específicos</i> .....	28
1.7. Hipótesis.....	28
1.8. Justificación.....	28
1.9. Aspectos éticos .....	29
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	31
2.1. Tipo de investigación .....	31

2.2.	Población y muestra .....	31
2.3.	Técnicas e instrumentos .....	31
2.4.	Procedimientos .....	32
2.5.	Solución propuesta .....	38
2.5.1.	<i>Desarrollo ABC y Layout</i> .....	44
2.5.2.	<i>Desarrollo MRP</i> .....	53
2.5.3.	<i>Desarrollo Kardex</i> .....	63
2.6.	Evaluación económica financiera.....	72
CAPÍTULO III. RESULTADOS		75
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		80
4.1.	Discusión.....	80
4.2.	Conclusiones .....	84
4.3.	Recomendaciones.....	85
REFERENCIAS		86
ANEXOS		89

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	32
Tabla 2	Operacionalización de variables	33
Tabla 3	Matriz de resultados de encuesta al personal de almacén	36
Tabla 4	Matriz de indicadores de causas raíz	37
Tabla 5	Costeo de pérdida de CR3	39
Tabla 6	Costeo de pérdida de CR4	41
Tabla 7	Costeo de pérdida de CR1	43
Tabla 8.	Lista del inventario disponible en el almacén	45
Tabla 9.	Clasificación ABC de acuerdo al costo total del inventario	46
Tabla 10.	Clasificación ABC de acuerdo a la rotación de los materiales	47
Tabla 11.	Planteamiento de soluciones en el Layout	50
Tabla 12.	Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout	52
Tabla 13.	Demanda histórica de zapatos	54
Tabla 14.	Pronósticos de la demanda de zapatos - Año 2020	55
Tabla 15.	Resumen del plan maestro de producción	56
Tabla 16.	Resumen de archivo maestro del inventario	57
Tabla 17.	Lista de materiales para producir zapatos	59
Tabla 18.	Registro de materiales y productos	64
Tabla 19.	Registro de proveedores	65
Tabla 20.	Registro de almacenes principales	65
Tabla 21.	Registro de los principales distribuidores	65
Tabla 22.	Registro de entrada de existencias	66
Tabla 23.	Registro de salida de existencias	67
Tabla 24.	Inventario consolidado del Kardex	68

Tabla 25. Información relevante del consolidado del Kardex	69
Tabla 26. Resumen de inversiones y beneficios de cada herramienta	72
Tabla 27 Resultados obtenidos del diagnóstico	76
Tabla 28 Matriz de indicadores y herramientas de mejora	76
Tabla 29 Resultados de indicadores técnicos de cada Herramientas de mejora	78
Tabla 30. Resultados obtenidos tras el análisis económico	79

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Unidades disponibles, dañadas y obsoletas por mes – Año 2020	13
Figura 2	Procedimiento y estructura de Plan Maestro de Producción	23
Figura 3	Desarrollo del sistema MRP	24
Figura 4	Ishikawa de la realidad problemática de la empresa estudiada	35
Figura 5	Análisis de Pareto para la priorización de causas raíces	36
Figura 6	Total de incidencias y horas improproductivas mensuales por falta de stock	38
Figura 7	Total de diferencias mensuales en las existencias de productos terminados	40
<i>Figura 8</i>	Porcentaje mensual de productos obsoletos	42
Figura 9	Procedimiento para implementar ABC	44
Figura 10	Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario	48
Figura 11	Análisis del Layout actual	49
Figura 12	Layout propuesto	51
Figura 13	Procedimiento de implementación del MRP	53
Figura 14	Árbol de estructura de producto - Producción de zapatos	58
Figura 15	Formato de MRP	60
Figura 16	Programa de aprovisionamiento de materiales	61
Figura 17	Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP	62
Figura 18	Procedimiento de implementación de Kardex	63
Figura 19	Dashboard para llevar el control del almacén	70
Figura 20	Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex	71
Figura 21	Cálculo de indicadores económicos del proyecto	74
Figura 22	Evolución de la rentabilidad de la empresa de calzado	75
Figura 23	Resultados del impacto de la propuesta de mejora sobre las pérdidas	77
Figura 24.	Ahorro obtenido tras aplicar propuesta	79



## RESUMEN

Este trabajo de investigación tiene como objetivo mejorar la gestión de inventarios para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado, el tipo de investigación es pre experimental, teniendo como variable independiente a gestión de Inventarios y variable dependiente incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado.

Al realizar el diagnóstico de la diferentes causas raíces con un diagrama de Ishikawa se identificaron las siguientes: falta de monitoreo de las existencias en el almacén, falta de orden y limpieza, falta de planificación de requerimiento de material, falta de control de ingreso y salidas de existencias, mala distribución del personal, y falta de renovación de equipos electrónicos.

Se realizó un análisis de costos para cada problema calculándose una pérdida monetaria de S/ 100,052.42 anualmente, con estos datos se procedió posteriormente desarrollar a detalle cada una de las herramientas de mejora propuestas buscando mitigar dichas causas raíces identificadas con anterioridad.

Finalmente, habiendo desarrollado las herramientas de mejora, se describió el impacto que presenta cada una de estas sobre la rentabilidad de la empresa en mención, y se procedió a evaluar económica y financieramente la propuesta de mejora que ha sido elaborada, mediante un estado de resultados y flujo de caja del proyecto, para de esta manera determinar la factibilidad económica que presenta dicha investigación en una empresa de calzado, Trujillo-2021

**Palabras claves:** Gestión de inventarios, rentabilidad

## ABSTRACT

This research work aims to improve inventory management to increase profitability in a footwear company, the type of research is pre-experimental, having Inventory management as an independent variable and a dependent variable to increase profitability in a footwear company.

When making the diagnosis of the different root causes with an Ishikawa diagram, the following were identified: lack of monitoring of stocks in the warehouse, lack of order and cleanliness, lack of planning of material requirements, lack of entry and exit control of inventories, bad distribution of the personnel, and lack of renewal of electronic equipment.

A cost analysis was carried out for each problem, calculating a monetary loss of S / 100,052.42 annually. With these data, each of the proposed improvement tools was subsequently developed in detail, seeking to mitigate these previously identified root causes.

Finally, having developed the improvement tools, the impact of each of these on the profitability of the company in question was described, and the improvement proposal that had been prepared was evaluated economically and financially, through an income statement. and cash flow of the project, in order to determine the economic feasibility of said research in a footwear company, Trujillo-2021

**Keywords:** Inventory management, profitability

## CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Realidad Problemática

Uno de los principales objetivos en los modelos actuales de Logística en las empresas es la de gestionar de manera estratégica la adquisición de bienes, productos y materias primas, en sus diferentes dimensiones jerárquicas de transformación, logrando convertirlos en productos finales para su comercialización en los diferentes mercados, sincronizando un ambiente sostenible de competitividad empresarial, sin tener que descuidar los destinos y el aprovechamiento de productos secundarios para no ocupar tiempo ni espacio de almacenes, en consecuencia se genera un considerable flujo de información agrupada, a través del cual todo tipo de empresas y sus canales de distribución se enrumben hacia una maximización de su rentabilidad a través del tiempo, cabe aclarar que esto se da en términos de costos y efectividad (Confederación De Organizaciones Empresariales De La Provincia De Badajoz, 2020).

En el Perú la ciudad de Trujillo es uno de los principales referentes de la industria del calzado, donde un porcentaje considerable de la población se dedican a la manufactura y comercialización de calzado, esta actividad fue traída por los Maches a fines de la década del año 1920 (Orrillo, 2017), este rubro ha representado a través del tiempo una fuente de ingreso importante pero con el tiempo ha ido creciendo en cuanto a la calidad y nivel de producción, pero este crecimiento no ha sido directamente proporcional en cuanto al nivel de efectividad de gestión, esto se ve reflejado en un gran número de empresa que reportan pérdidas, llegando a perder hasta el capital y el nivel de endeudamiento con las entidades bancarias también se ha visto en crecimiento, entonces al realizar el análisis se llega a la deducción que las empresas no tienen implementado una gestión de almacenes, siendo necesario porque es donde se aplica técnicas para no fabricar productos innecesarios, tener un adecuado

inventario las veces que sea necesaria por personal capacitado, para evitar las pérdidas de dinero y hacer que la empresa sea rentable. Es importante resaltar que la mayoría de medianas y micro empresas tienen un proceso completamente artesanal al mismo tiempo la gestión que aplican es completamente empírica, no se han preocupado por capacitarse para poder establecer estrategias innovadoras para empezar a competir con las grandes marcas extranjeras, mejorando su nivel de rentabilidad.

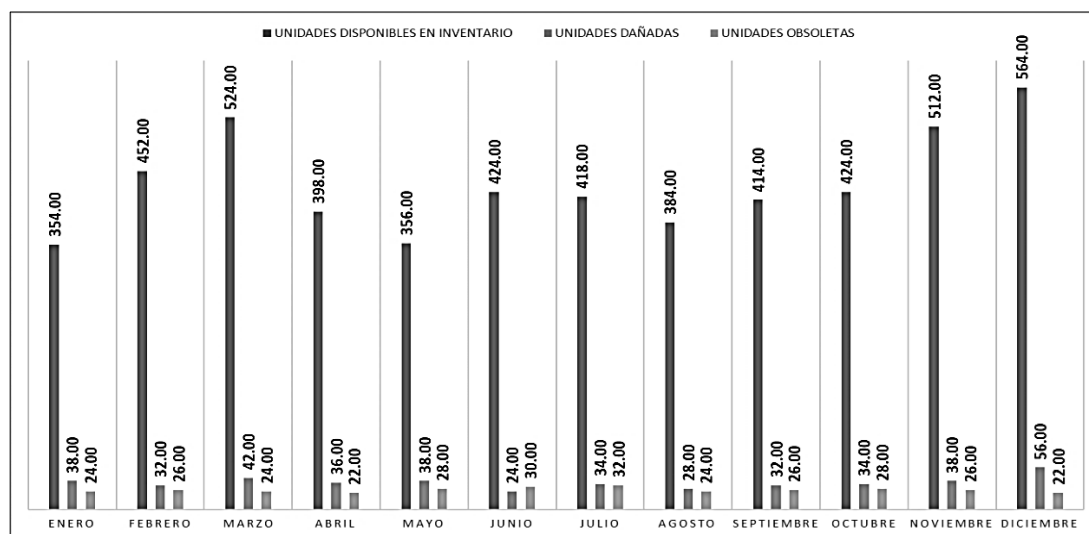
Al observar esta realidad del comercio de calzado es que nace esa preocupación porque las empresas del calzado no son rentables, se debería dar un valor agregado para que se pueda diferenciar de otras marcas, manejar las necesidades actuales, producir la materia prima sin perjudicar al medio ambiente, cumpliendo con los estándares de calidad. Y si mejora las deficiencias que tienen las empresas de calzados entonces se podrían generar utilidades. Los productores de cuero, calzado y afines de El Porvenir forman una zona industrial homogénea y compacta en el espacio determinado por las calles Mayta Cápac, Andrés Castello, Abancay Antonio Rivero y la avenida Pumacahua. En la ciudad de Trujillo, los productores están ubicados en las urbanizaciones Chimú, Los Granados y La Rinconada, y en ciertos tramos del jirón Unión. Los centros de comercialización de cueros están ubicados en el mercado Unión y el calzado se ofrece al por mayor y menor en la conocida Alameda de las cuerdas 19 y 20 de la avenida España, donde también podemos ver, alrededor de las tiendas formales, una amplia red de vendedores ambulantes. Los fabricantes artesanales de Trujillo, El Porvenir, La Esperanza y Florencia de Mora se propusieron ofrecer el mejor producto posible al menor precio, pensando fundamentalmente en el consumidor popular. Y sin duda lograron con creces su cometido. Llegaron a constituir, casi sin capitales y con escasos medios técnicos, una industria altamente estimada en el país (Orrillo, 2017).

Empresas como la analizada en la empresa investigación no escapan a esta realidad y presentan problemas en su gestión de inventarios lo cual los ha llevado a un incremento de sus costos reduciendo su margen de utilidades considerablemente y comprometiendo la rentabilidad de la empresa. Este incremento en los costos se debe considerablemente a algunos problemas en el área de almacén.

Por ejemplo, un claro problema que se puede identificar en el almacén es el descontrol de entrada y salida de existencias, ocurre en muchas oportunidades de que no se sabe con exactitud la cantidad de materiales e incluso se desconoce la existencia de algunos, esto conlleva a que muchos productos se malogren o queden obsoletos. En la Figura 1 se muestra la cantidad de materiales dañados por mes durante el año 2020.

**Figura 1**

*Unidades disponibles, dañadas y obsoletas por mes – Año 2020*



*Nota.* En la figura se puede observar que en todos los meses se presentan unidades dañadas y obsoletas.

Es evidente que la empresa presenta varios problemas en la gestión de sus inventarios que ha generado un incremento desproporcionado en los costos y condicionando su rentabilidad, es por ello por lo que existe la necesidad de determinar el impacto que puede generar la implementación de una propuesta de mejora y su viabilidad técnica – económica.

## 1.2. Antecedentes

### **Internacional**

Se encontró el estudio realizado por Ramírez (2016) titulado: “La gestión de inventarios y la rentabilidad en Calzado GUS-MAR”. Cuyo objetivo fue el de estudiar el efecto de la gestión de inventarios sobre la rentabilidad. El diagnóstico que realizó pudo determinar que existían grandes despilfarros de productos por la falta de control de ingresos y salidas de las existencias. La metodología utilizada fue el desarrollo de las herramientas ABC y Kardex. Entre los principales resultados obtenidos fueron la reducción de un 40% de despilfarros de tiempos y un 35% los costos de fabricación. Los investigadores concluyen que una adecuada Gestión de Inventarios permite obtener una rentabilidad superior al 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 mantendrá 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 puede 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

#### **GESTIÓN DE INVENTARIOS**

La gestión de inventario implica la determinación de la cantidad de inventario que deberá mantenerse, la fecha en que deberán colocarse los pedidos y las cantidades de unidades a ordenar. Existen dos factores importantes que se toman en cuenta para conocer lo que implica la gestión de inventario:

**Minimización de la inversión en inventarios:** El inventario mínimo es cero, la empresa podrá no tener ninguno y producir sobre pedido, esto no resulta posible para la gran mayoría de las empresas, puesto que debe satisfacer de inmediato las demandas de los clientes o en caso contrario el pedido pasara a los competidores que puedan hacerlo, y deben contar con inventarios para asegurar los programas de producción.

**Afrontando la demanda:** Si la finalidad de la gestión de inventario fuera solo minimizar las ventas satisfaciendo instantáneamente la demanda, la empresa almacenaría cantidades excesivamente grandes del producto y así no incluiría en los costos asociados con una alta satisfacción ni la pérdida de un cliente etc. Sin embargo, resulta extremadamente costoso tener inventarios estáticos paralizando un capital que se podría emplear con provecho. La empresa debe determinar el nivel apropiado de inventarios en términos de la opción entre los beneficios que se esperan no incurriendo en faltantes y el costo de mantenimiento del inventario que se requiere.

#### **Importancia de la Gestión de Inventarios.**

La gestión de inventario, en general, se centra en cuatro aspectos básicos:

- Cuántas unidades deberían ordenarse o producirse en un momento dado.
- En qué momento deberían ordenarse o producirse el inventario.

El inventario permite reducir los costos a que da lugar la falta de continuidad en el proceso de producción. Además de ser una protección contra los aumentos de precios y contra la escasez de materia prima. La gestión de inventario requiere de una coordinación entre los departamentos de ventas, compras, producción y finanzas; ya que una falta de coordinación los podría llevar al fracaso financiero.

### **Métodos de Gestión de Inventarios.**

#### **Método ABC en los Inventarios.**

La Clasificación ABC (siglas en inglés de "ActivityBasedCosting" o "Costeo Basado en Actividades") es una metodología de segmentación de productos de acuerdo a criterios preestablecidos (indicadores de importancia, tales como el "costo unitario" y el "volumen anual demandado"). El criterio en el cual se basan la mayoría de expertos en la materia es el valor de los inventarios y los porcentajes de clasificación son relativamente arbitrarios.

Controles para las zonas de la clasificación.

#### **Control para ZONAS "A".**

Las unidades pertenecientes a la zona "A" requieren del grado de rigor más alto posible en cuanto a control. Esta zona corresponde a aquellas unidades que presentan una parte importante del valor total del inventario. El máximo control puede reservarse a las materias primas que se utilicen en forma continua y en volúmenes elevados. Para esta clase de materia prima los agentes de compras pueden celebrar contratos con los proveedores que aseguren un suministro constante y en cantidades que equiparen la proporción de utilización, tomando en cuenta medidas preventivas de gestión del riesgo como los llamados "proveedores B". La zona "A" en cuanto a Gestión del

Almacenes debe de contar con ventajas de ubicación y espacio respecto a las otras unidades de inventario, estas ventajas son determinadas por el tipo de almacenamiento que utilice la organización.

#### **Control para ZONAS "B".**

Las partidas B deberán ser seguidas y controladas mediante sistemas computarizados con revisiones periódicas por parte de la gestión.

Los lineamientos del modelo de inventario son debatidos con menor frecuencia que en el caso de las unidades correspondientes a la Zona "A". Los costos de faltantes de existencias para este tipo de unidades deberán ser moderados a bajos y las existencias de seguridad deberán brindar un control adecuado con el quiebre de stock, aun cuando la frecuencia de órdenes es menor.

#### **Control para ZONAS "C".**

Esta es la zona con mayor número de unidades de inventario, por ende, un sistema de control diseñado, pero de rutina es adecuado para su seguimiento. Un sistema de punto de reorden que no requiera de evaluación física de las existencias suele ser suficiente.

### **PLAN MAESTRO DE PRODUCCIÓN (MPS)**

Según Cruelles (2013) sostiene que el Plan Maestro de Producción es una calendarización que refleja la capacidad real de cada proceso de la cadena de producción, así como la demanda de productos. Esta última se calcula a partir de los pedidos del cliente, o bien, por la demanda esperada. Además, Gaither & Frazier (2000) agregan que los objetivos del PMP van mucho más allá que la simple mejora de nuestros niveles de cumplimiento de la demanda: también podemos conseguir que en cada proceso de producción aprovechemos de manera óptima los materiales y recursos con los que contamos.

Un buen plan ha de ser realista, ajustando la planificación con la capacidad real en cada proceso de producción sin buscar que la demanda del cliente sea fabricada en plazos imposibles. Ante todo, realista teniendo en cuenta los recursos de la fábrica.

Para hacerlo tiene que hacerse el desarrollo de la primera versión con un borrador inicial y la planificación de la capacidad de global para poder determinar que las cantidades de fabricación asumidas son alcanzables en el plazo de entrega establecido.

Según los autores Chase, Jacobs, & Aquilano (2018) es preciso conocer las necesidades de entrega de los clientes y ver cómo ajustar los niveles de capacidad con los de producción, determinar los niveles de inventario y ajustar esto en función de la estrategia de producción que tenga la empresa.

Si la capacidad de producción está sobrecargada, debe revisarse el plan para ajustar las prioridades de producción o volviendo a planificar los plazos de entrega de los productos que se fabrican a corto o medio plazo. El enfoque de este plan depende de la demanda o estrategia de producción de cada empresa.

**Figura 2**

Procedimiento y estructura de Plan Maestro de Producción



Fuente: Cruelles (2013)

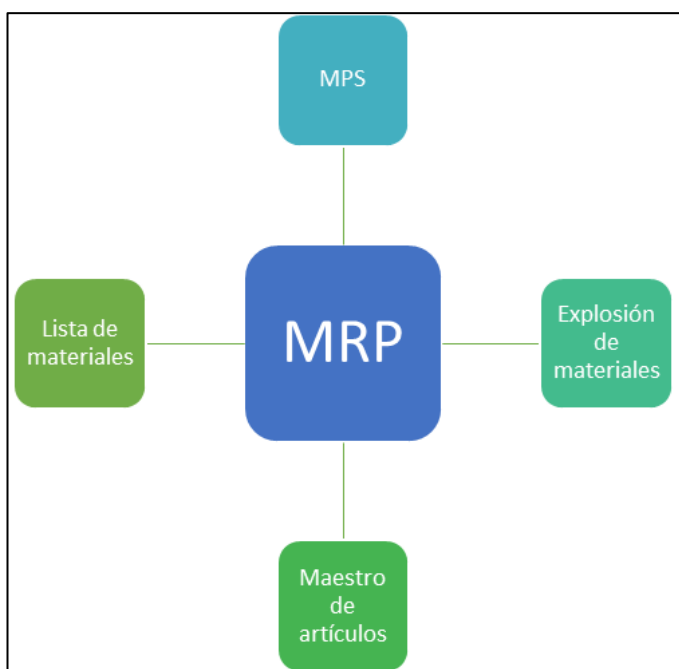
## PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES (MRP)

Según los autores Chase, Jacobs, & Aquilano (2008), El MRP es una pieza clave de lógica que enlaza las funciones de producción desde el punto de vista de control y de planificación de material. MRP es ya casi universal en empresas de manufactura, incluso en las consideradas pequeñas.

Según Vásquez (2015) la planificación de requerimientos de materiales (MRP o Material Requirements Planning en inglés) es un sistema de planificación de la producción, programación y control de stocks, utilizado para gestionar procesos de fabricación. A partir del MRP se crea el Plan Maestro de Producción. Poma (2014) agrega que la mayoría de los sistemas MRP se gestionan mediante un software, pero también es posible realizar el MRP manualmente, dependiendo de la cantidad de piezas a organizar. A continuación, en la Figura 3 se muestra el procedimiento de implementación de un sistema MRP.

### Figura 3

*Desarrollo del sistema MRP*



Fuente: Vásquez (2015)



## **RENTABILIDAD**

De acuerdo con Santiesteban, Frías & Cardeñoso (2020) definen la rentabilidad económica como el beneficio que obtiene una empresa por las inversiones realizadas. Por otro lado, Guevara (2020) establece que para la medición de la rentabilidad, se debe recurrir a los estados financieros de la firma. Es decir, la rentabilidad económica es la ganancia que han dejado las inversiones efectuadas por una compañía, y suele expresarse como un porcentaje. En general, para aumentar la rentabilidad económica se deben aumentar los ingresos y/o reducir los costes en la compañía. Esto, dependiendo de la circunstancia de cada organización.

### **Indicadores para la rentabilidad económica**

De igual forma Méndez y Gonzales (2017) establecen que para medir la rentabilidad, primero debemos calcular las ganancias antes del descuento por amortizaciones, depreciaciones, intereses e impuestos. Dicho indicador es mejor conocido por sus siglas en inglés, EBITDA.

La fórmula del EBITDA es la siguiente:

EBITDA = Ingresos – costes de los bienes vendidos – costes generales de administración

O Alternativamente:

EBITDA: Beneficio neto + Impuestos – Ingresos extraordinarios + Intereses -Ingresos Financieros+ Depreciación + Amortización

Este indicador nos permite acercarnos al nivel de rentabilidad que genera el negocio por su actividad económica. Por esa razón, se excluyen descuentos como los impuestos que no están relacionados a la operación comercial.

Otra ratio importante que es la rentabilidad de los activos (ROA). Su fórmula es:

## RoA Rendimiento Sobre Activos Return On Assets

El ROA mide el rendimiento obtenido por cada unidad monetaria invertida en activos.

Entonces, para hallar la rentabilidad económica reemplazamos el beneficio neto por el

EBITDA:

$$\text{Rentabilidad económica} = \frac{\text{EBITDA}}{\text{ACTIVOS}}$$

Es decir, la rentabilidad económica también se puede calcular multiplicando el margen de beneficio (EBITDA sobre las ventas) por la rotación de activos. Esto último es el número de veces que rotan los activos en el periodo de análisis, usualmente un año.

En ese caso, si la rotación de activos es 5, los activos rotan cada 72 días

### 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 la propuesta de mejora en la gestión de inventario para incrementar la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo - 2021?

### **1.6. Objetivos**

#### **1.6.1. Objetivo General**

Determinar cuál es la influencia de la propuesta de mejora en la gestión de inventarios sobre la rentabilidad en la empresa de calzado, Trujillo - 2021.

#### **1.6.2. Objetivos Específicos**

- Diagnosticar la situación actual del área de almacén en una empresa de calzado.
- Desarrollar la propuesta de mejora en la gestión de inventario en la empresa de calzado.
- Evaluar económicamente y financieramente la propuesta de mejora en la gestión de inventarios.

### **1.7. Hipótesis**

La propuesta de mejora en la gestión de inventarios incrementa la rentabilidad en una empresa de calzado, Trujillo - 2021.

### **1.8. Justificación**

La presente investigación se justifica a partir de que aporta al conocimiento existente sobre la Gestión de Inventarios, utilizando sus principales técnicas y herramientas para reducir los problemas en el proceso de almacenamiento, cuyos resultados de esta investigación podrá sistematizarse en una propuesta de mejora para ser incorporado

como conocimiento en las áreas de investigación de Ingeniería Industrial, ya que se estaría demostrando que el uso de estas herramientas tienen un impacto sobre el costos de las empresas.

Por otro lado, actualmente la empresa de calzado analizada en la presente investigación, presenta dificultades en el almacén que repercute sobre la rentabilidad de la empresa, por lo que en la investigación se realiza un diagnóstico exhaustivo identificando las principales causas que originan el problema principal, 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.

La investigación establece un conjunto de directrices que permiten orientar el desarrollo de cualquier proceso dirigido a formular soluciones de problemáticas en el almacén, 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.

Finalmente, la relevancia académica de esta investigación parte desde la aplicación de los conocimientos específicos obtenidos durante la carrera profesional, los cuáles se aplican en un contexto real, con lo cual se busca ayudar a posteriores generaciones de estudiantes, los cuales necesitarán contar con información accesible sobre proyectos que involucren áreas de conocimientos en donde se apliquen las herramientas propias de la carrera.

### **1.9. Aspectos éticos**

En este trabajo de indagación se tuvo consideración y respeto por los trabajadores que no desearon participar de la encuesta. Para la realización se pidió la licencia respectiva a los encargados del área, manifestándoles para su comprobación y asentamiento las encuestas de recojo de información, con el propósito de que sean aceptados y permitan

ingresar a las personas que realizarán la encuesta. La aplicación y realización de los instrumentos fue de modo anónimo, del mismo modo como los datos obtenidos mantendrán confidencialidad, no prestándose a evaluaciones particulares.

La autora de la presente investigación cree que la adopción de las ideas y el trabajo de otros sin darles crédito es injusto y deshonesto. Es por eso que esta investigación se adecua a una política de no plagio, ya que el copiar una frase del manuscrito de otra persona, o incluso una propia que ha sido previamente publicada, sin la debida citación se considera plagio por usar sus propias palabras en su lugar. Se garantiza que en esta tesis se respeta el derecho de autor de las ideas referenciadas.

## CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

### 2.1. Tipo de investigación

Por la orientación: propositiva

Por el diseño: Pre experimental



$O_1$  = Empresa de calzado

X = Gestión de almacenes y su incremento en la rentabilidad

$O_2$  = Observación de los resultados

### 2.2. Población y muestra

Población: Todos los procesos de la empresa de calzado

Muestra: Procesos del área de almacén 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.

#### **2.4. Procedimientos**

Tras haber planteado el problema de investigación, las dos variables identificadas son: Gestión de Inventarios como variable independiente y Rentabilidad como variable dependiente. Lo que corresponde es descomponer deductivamente las variables que componen el problema de investigación para esto se realizará la operacionalización de las variables con el fin de convertir los conceptos abstractos de cada variable en uno empírico, susceptible de ser medido a través de indicadores. Este proceso también es tiene su importancia en la posibilidad que en la investigación se pueda tener la seguridad de no cometer errores en el desarrollo, ya que se busca crear una relación entre cada variable y la forma en que se decidió medirla, dicho en otros términos se busca la precisión para definir los términos para tener una ventaja de comunicar con exactitud los resultados.



**Tabla 2**

*Operacionalización de variables*

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable independiente: Gestión de Inventarios	Según Fernández (2018) es la gestión respecto al control de ingreso y salida de insumos, productos terminados o semiterminados, bienes auxiliares y herramientas que posee una empresa.	Es el conjunto de actividades y procedimientos que supervisa, controla y planifica el ingreso y salida de existencia en el almacén.	Costo de unidad almacenada	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{\text{N}^\circ \text{ Total de zapatos registrados en el sistema en el mes}}$	Soles / zapatos
			Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	$\frac{\text{Total de registro verificados}}{\text{Total de registros de ingreso y salida en el mes}} \times 100\%$	0 – 100%
			Porcentaje de diferencia de inventario físico vs inventario en el sistema	$\frac{\text{N}^\circ \text{ total de pares de zapatos contados físicamente}}{\text{N}^\circ \text{ Total de zapatos registrados en el sistema en el mes}} \times 100\%$	0 – 100%
Variable dependiente: Rentabilidad	Según Quinde & Ramos (2018) es la proporción que demuestra la capacidad que tiene el negocio para aprovechar sus recursos y generar ganancias o utilidades.	Es el ratio que mide el rendimiento en un periodo de tiempo de las ganancias generadas sobre la cantidad de recursos empleados.	Margen de utilidad neta	$\frac{\text{Utilidad Neta del periodo}}{\text{Ingresos totales de ventas}} \times 100\%$	0 – 100%
			Margen de Recursos empleados	$\frac{\text{Costos de producción del periodo}}{\text{Ingresos totales de ventas}} \times 100\%$	0 – 100%

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 4), 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.

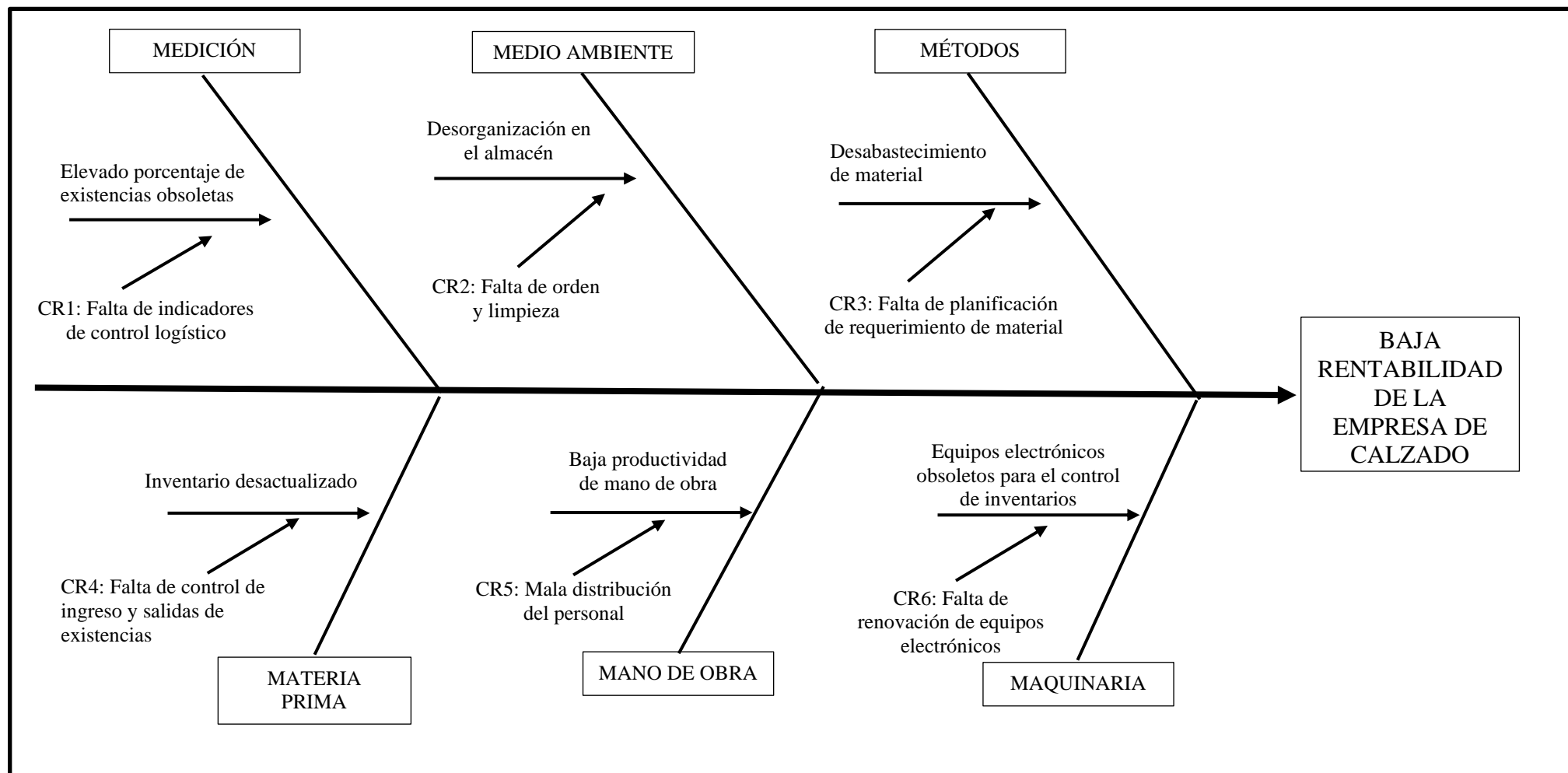
Tras realizar el análisis con el Diagrama de Ishikawa, el siguiente paso es priorizar las causas raíces, para ello se realizó una encuesta (Anexo 04) a los colaboradores encargados del área, en esta encuesta se les pidió que calificara en base a diferentes escalas el nivel de influencias de cada causa 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 3, luego mediante un Diagrama de Pareto (ver Figura 5) 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 4**

*Ishikawa de la realidad problemática de la empresa estudiada*



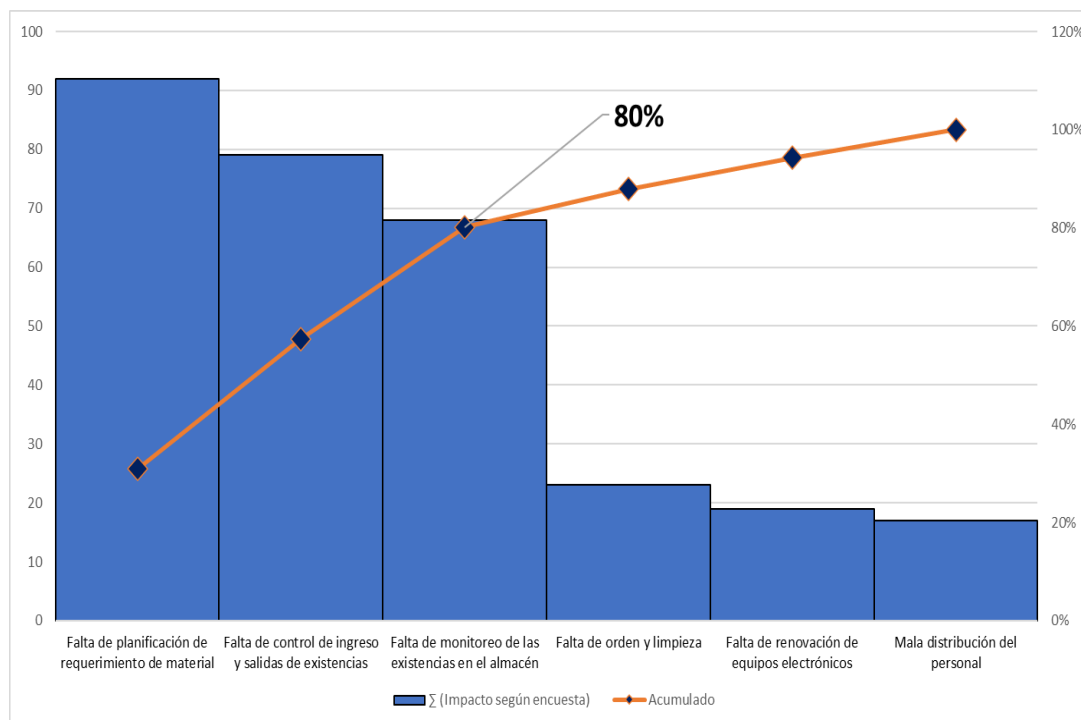
**Tabla 3**

*Matriz de resultados de encuesta al personal de almacén*

ITEM	CAUSA	$\Sigma$ (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 5**

*Análisis de Pareto para la priorización de causas raíces*



**Tabla 4**

*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	$\frac{\text{Costo de almacenamiento}}{N^{\circ} \text{ Total de zapatos registrados en el sistema en el mes}}$	S/ 40.02	S/ 20.01	S/ 41,446.41	S/ 16,578.56	S/ 24,867.85	CLASIFICACIÓN ABC
		Porcentaje de unidades obsoletas	$\frac{N^{\circ} \text{ total de pares de zapatos reportados como obsoletos}}{N^{\circ} \text{ Total de zapatos registrados en el sistema en el mes}}$	12.90%	6.45%				
CR3	Falta de planificación de requerimiento de material	N° 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/ 3,094.04	S/ 4,641.06	MRP
		Porcentaje de Horas improductivas por falta de stock	$\frac{N^{\circ} \text{ total de horas de incidencias por falta de stock}}{N^{\circ} \text{ Total de horas trabajadas en el mes}}$	15%	7%				
CR4	Falta de control de ingreso y salidas de existencias	Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	$\frac{\text{Total de registro verificados}}{\text{Total de registros de ingreso y salida en el mes}} \times 100\%$	0%	95%	S/ 50,870.92	S/ 20,348.37	S/ 30,522.55	KARDEX
		Porcentaje de diferencia de inventario físico vs inventario en el sistema	$\frac{N^{\circ} \text{ total de pares de zapatos contados físicamente}}{N^{\circ} \text{ Total de zapatos registrados en el sistema en el mes}}$	14%	7%				

## 2.5. Solución propuesta

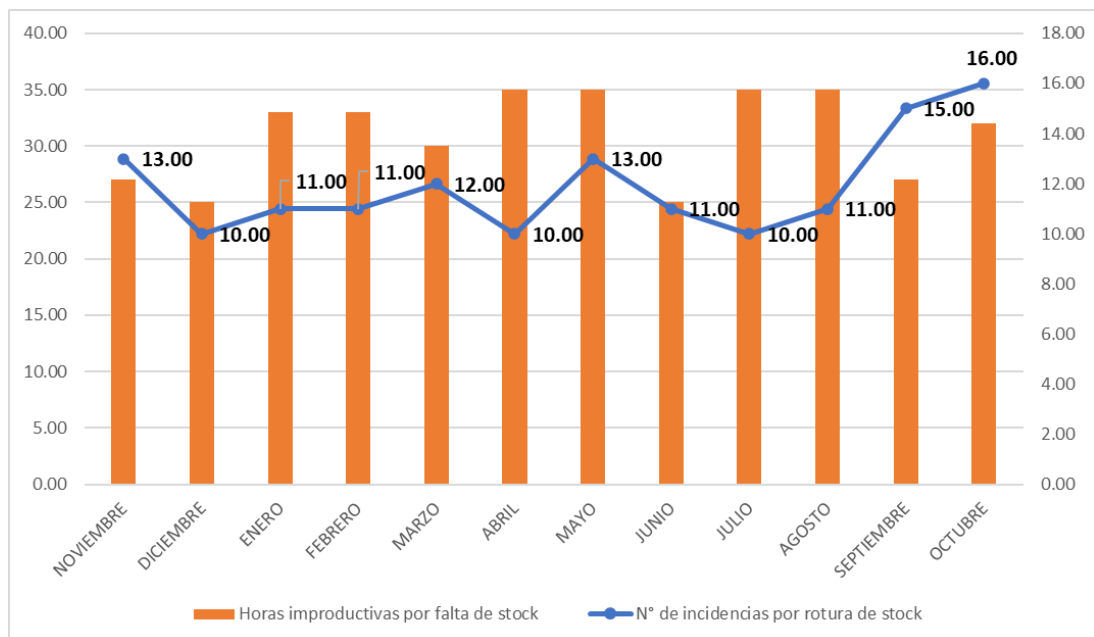
### Descripción Causa raíz 3: Falta de planificación de requerimiento de material

Uno de los principales problemas que condicionan la baja rentabilidad en la empresa 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 (ver figura 6), 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 6**

*Total de incidencias y horas improductivas mensuales por falta de stock*



Fuente: Registro formal de la empresa de calzado

### 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 5**

*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
<b>Total</b>	<b>372.00</b>	<b>S/ 3,426.69</b>	<b>S/ 4,308.40</b>	<b>S/ 7,735.10</b>

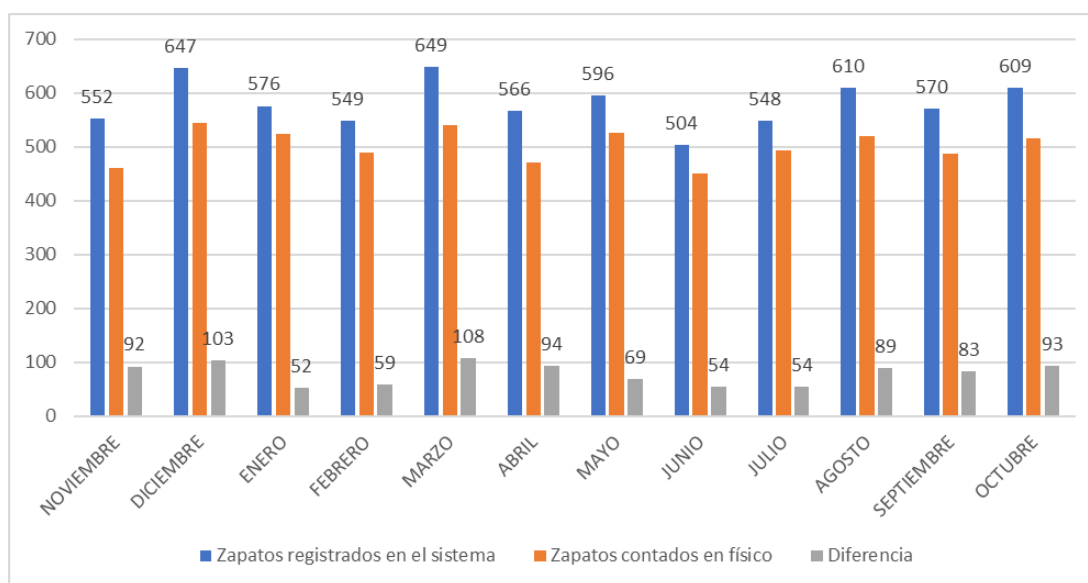
**Descripción Causa raíz 4: Falta de control de ingreso y salidas de existencias**

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 7**

*Total de diferencias mensuales en las existencias de productos terminados*



Fuente: Registro formal de la empresa de calzado



#### 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.

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

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/. 50,870.92. En la Tabla 6 se muestra la data.

**Tabla 6**

*Costeo de pérdida de CR4*

Mes	Diferencia negativa en el inventario de pares de zapatos	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
<b>Total</b>	<b>950.00</b>	<b>S/ 16,631.33</b>	<b>S/ 15,168.33</b>	<b>S/ 19,071.25</b>	<b>S/ 50,870.92</b>

### Descripción Causa raíz 1: Falta de indicadores de control logístico

El tercer gran problema que origina la baja rentabilidad 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 8**

Porcentaje mensual de productos obsoletos



Fuente: Registro formal de la empresa de calzado

#### 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 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 7 se muestra la data.

**Tabla 7**

*Costeo de pérdida de CRI*

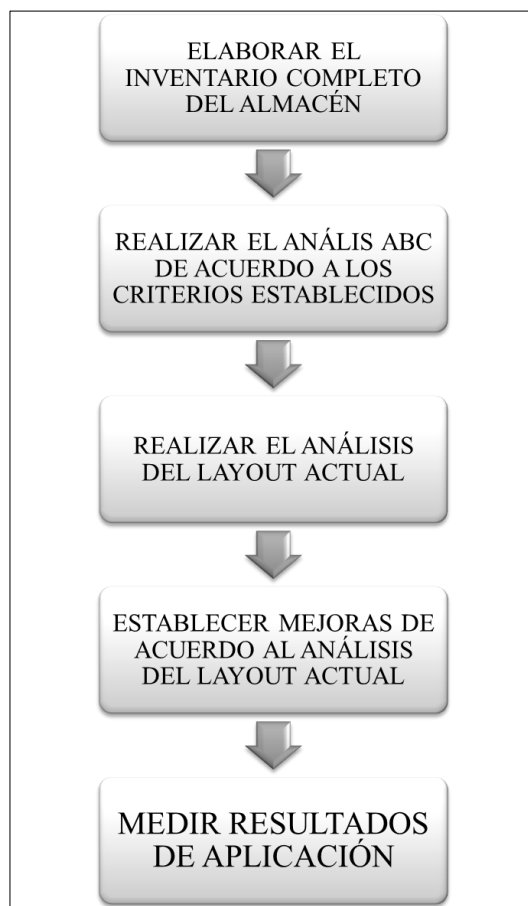
MES	Pares de zapatos obsoletos	Costo de materiales directos	Costo de mano de obra directa	Costos indirectos de fabricación	Costo de pérdida
Noviembre	73.00	S/1,277.99	S/1,165.57	S/1,465.48	S/3,909.03
Diciembre	66.00	S/1,155.44	S/1,053.80	S/1,324.95	S/3,534.19
Enero	70.00	S/1,225.47	S/1,117.67	S/1,405.25	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
<b>Total</b>	<b>774.00</b>	<b>S/ 13,550.16</b>	<b>S/ 12,358.20</b>	<b>S/ 15,538.05</b>	<b>S/ 41,446.41</b>

### 2.5.1. 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, a continuación, en la Figura 9.

**Figura 9**

*Procedimiento para implementar ABC*



El primer paso es elaborar el inventario completo del almacén, recolectando la información básica necesaria como se muestra en la Tabla 8.

Tabla 8.  
*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 9 y 10 se muestra los resultados obtenidos.

Tabla 9.  
*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
Cuero rojo	S/. 649.00	35.19%	A
Cuero charol azul noche	S/. 637.20	39.21%	A
Charol nude	S/. 637.00	43.23%	A
Cuero charol rojo	S/. 627.20	47.19%	A
Hilo	S/. 594.00	50.94%	A
Bencina	S/. 555.00	54.44%	A
Coralino caramelo	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

*Nota.* En la tabla se muestra la clasificación de realizada de acuerdo al sistema ABC.

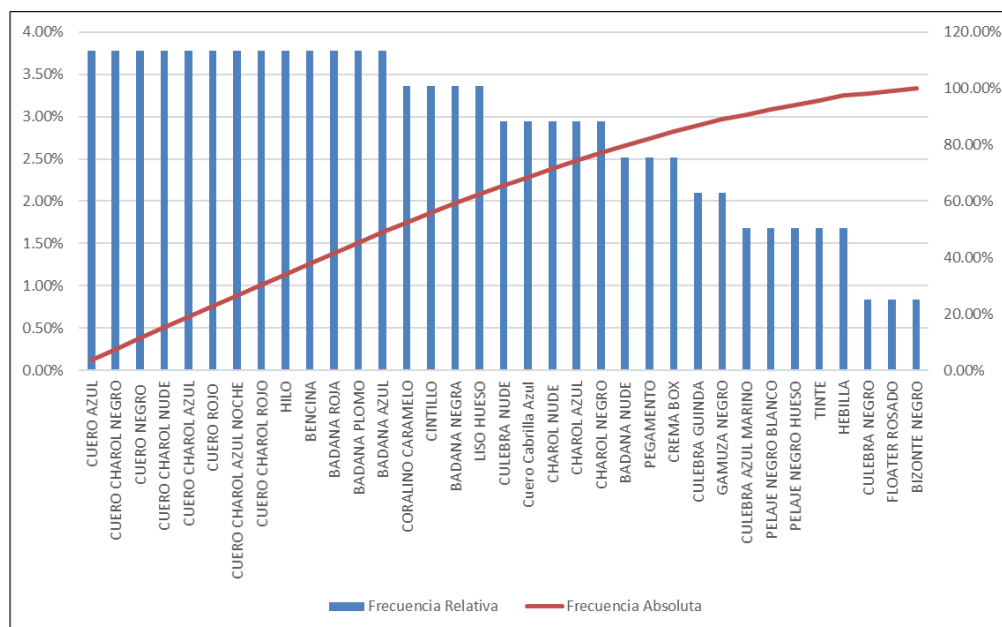
Tabla 10.  
*Clasificación ABC de acuerdo a la rotación de los materiales*

Descripción del material	Retiros semanales	Frecuencia Acumulada	Clasificación
Cuero negro	6	5.71%	A
Hebilla	6	11.43%	A
Tinte	6	17.14%	A
Cuero rojo	5	21.90%	A
Cuero charol nude	5	26.67%	A
Cuero charol rojo	5	31.43%	A
Cuero charol negro	5	36.19%	A
Cuero charol azul noche	5	40.95%	A
Hilo	5	45.71%	A
Pegamento	5	50.48%	A
Bencina	5	55.24%	A
Crema box	5	60.00%	A
Cuero charol azul	4	63.81%	A
Cuero azul	4	67.62%	A
Badana nude	3	70.48%	A
Badana 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 a ambos. Como resultado se obtiene una clasificación aceptable y usando un Diagrama de Pareto (ver Figura 10) se puede identificar de manera gráfica los grupos de clasificación.

**Figura 10**

*Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario*

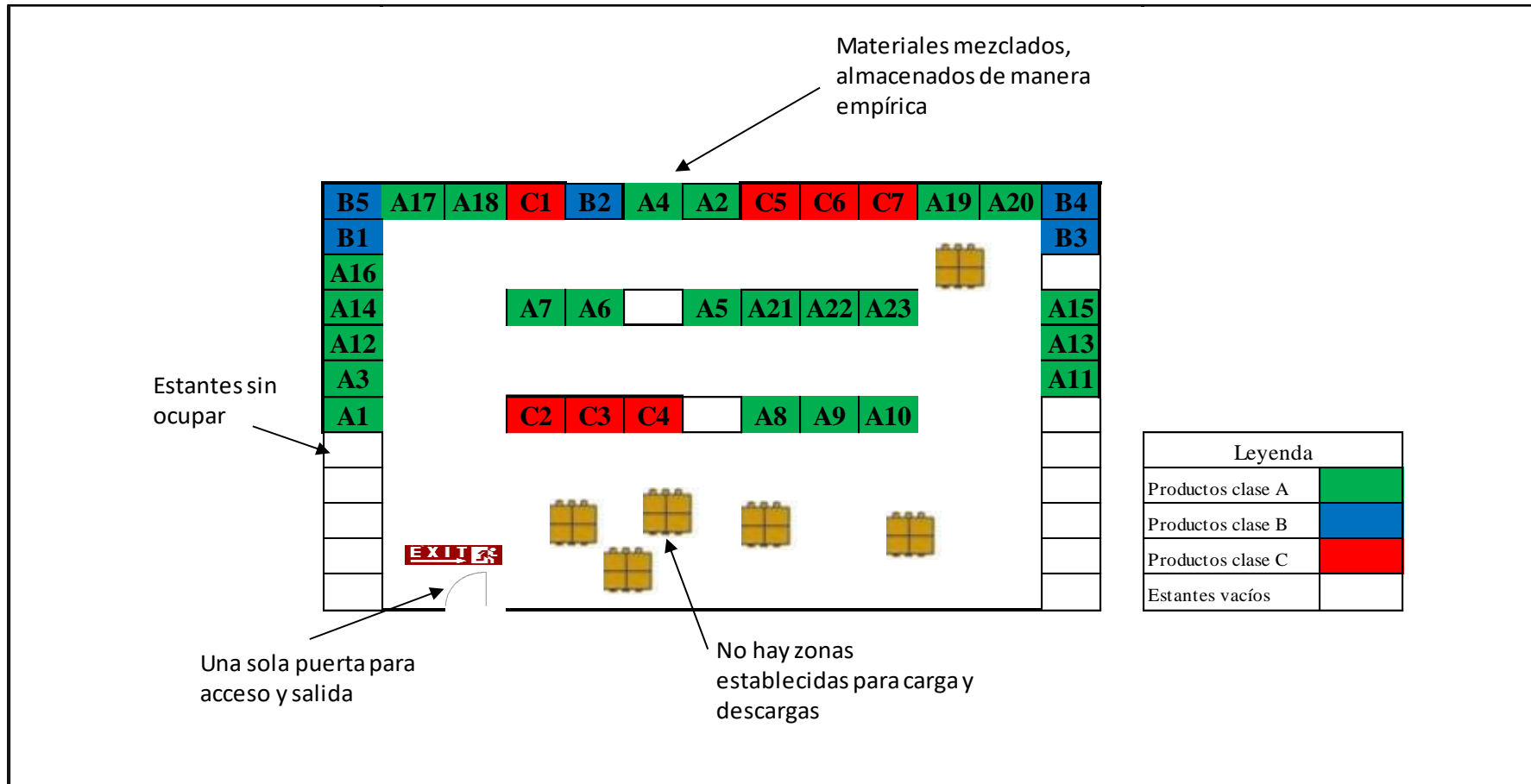


Teniendo listo la clasificación de los materiales el siguiente paso es revisar el Layout actual y revisar sus principales deficiencias, para esto fue necesario realizar un análisis exhaustivo de la distribución. A continuación, en la Figura 11 se muestra el formato obtenido tras el análisis.



**Figura 11**

*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 11 se muestra las soluciones encontradas para mejorarla distribución del almacén.

Tabla 11.  
*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 señala las zonas de carga y descargas

A continuación, en la Figura 12 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 (ver Tabla 12) para poder organizar las principales actividades que se deben realizar.

**Figura 12**

*Layout propuesto*

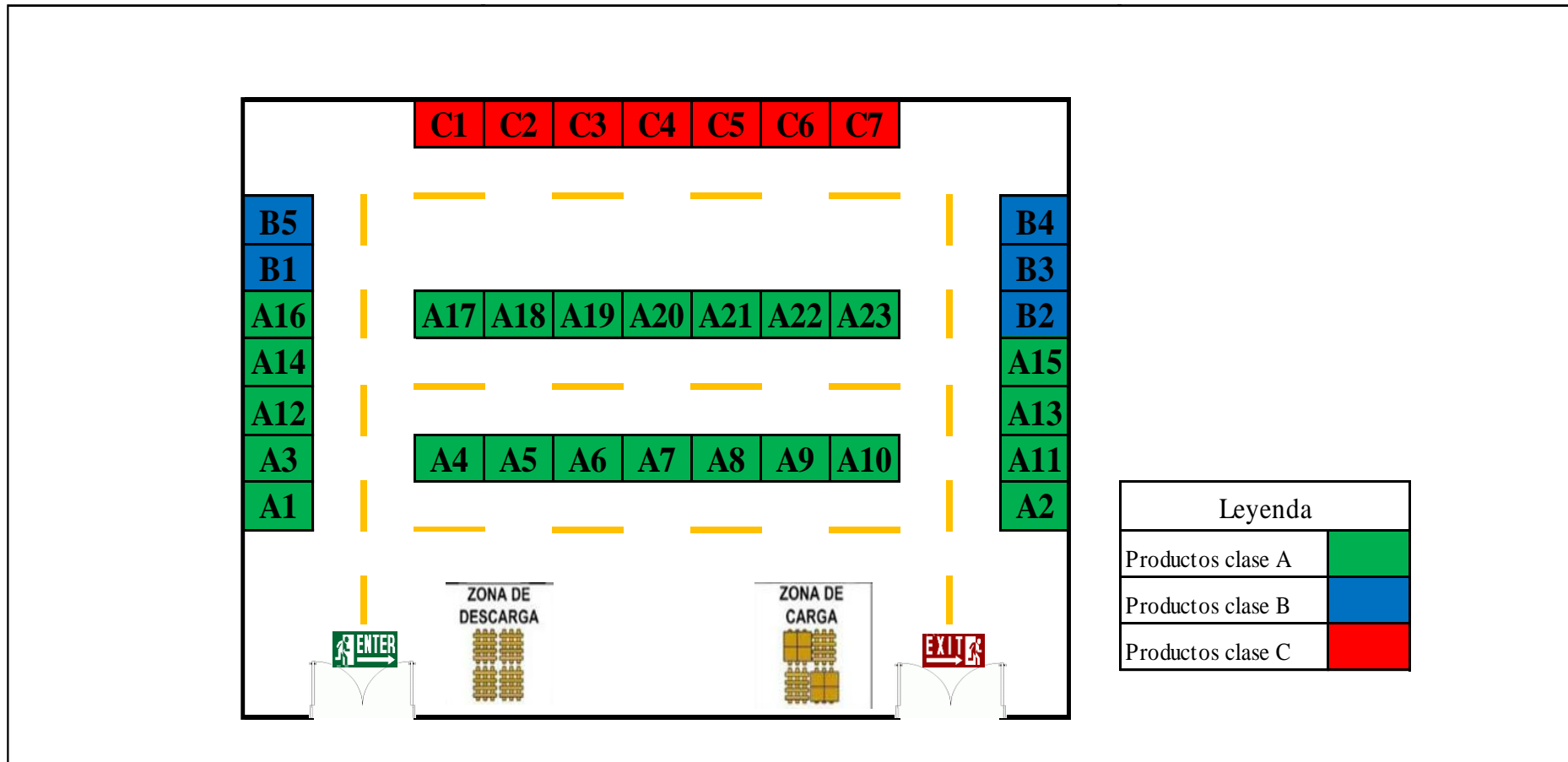


Tabla 12.

*Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout*

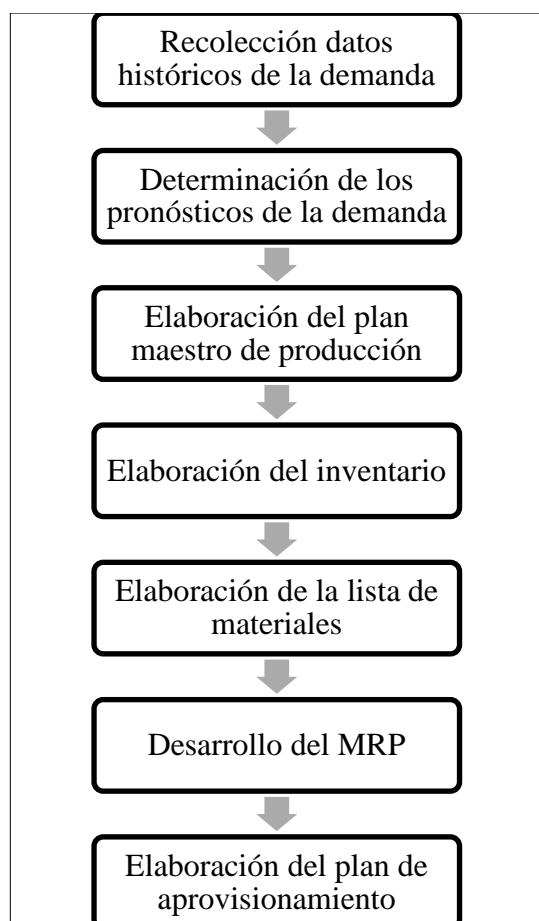
DETALLE DE PLAN DE ACTIVIDADES		JULIO				AGOSTO				SEPTIEM				OCTUBRE			
		SEM 1	SEM 2	SEM 3	SEM 4	SEM 5	SEM 6	SEM 7	SEM 8	SEM 9	SEM 10	SEM 11	SEM 12	SEM 13	SEM 14	SEM 15	SEM 16
ACTIVIDAD	ACCIONES																
ELABORAR EL INVENTARIO COMPLETO DEL ALMACÉN	Identificar las mercancías que se van a someter al inventario y cómo se van a cuantificar (por unidades, por volumen, por peso, por valor económico)	[Bar chart showing activity duration from July 1 to July 2]															
	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).	[Bar chart showing activity duration from July 2 to July 3]															
	Aprovecha los momentos valle: hay que tener en cuenta el efecto de la estacionalidad e intentar organizar los inventarios durante los períodos de menor actividad, para así limitar su impacto en el almacén	[Bar chart showing activity duration from July 3 to July 4]															
REALIZAR EL ANÁLISIS ABC DE ACUERDO A LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS	Establecer los principales criterios para clasificar los materiales	[Bar chart showing activity duration from July 4 to July 5]															
	Calcular la frecuencia relativa y acumulada de cada tipo de material	[Bar chart showing activity duration from July 5 to July 6]															
	Elaborar un diagrama de Pareto con la información obtenida	[Bar chart showing activity duration from July 6 to July 7]															
	Clasificar los productos de manera general	[Bar chart showing activity duration from July 7 to July 8]															
REALIZAR EL ANÁLISIS DEL LAYOUT ACTUAL	Recolectar información técnica del almacén	[Bar chart showing activity duration from July 8 to July 9]															
	Realizar una inspección de las áreas	[Bar chart showing activity duration from July 9 to July 10]															
	Identificar principales inconvenientes	[Bar chart showing activity duration from July 10 to July 11]															
ESTABLECER MEJORAS DE ACUERDO AL ANÁLISIS DEL LAYOUT ACTUAL	Elaborar reporte técnico de las observaciones encontradas	[Bar chart showing activity duration from July 11 to July 12]															
	Someter a debate las observaciones encontradas	[Bar chart showing activity duration from July 12 to July 13]															
	Identificar oportunidades de mejora	[Bar chart showing activity duration from July 13 to July 14]															
	Elaborar reporte técnico de mejoras a realizar	[Bar chart showing activity duration from July 14 to July 16]															

### 2.5.2. 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 13)

**Figura 13**

*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 2018.

A continuación, en la Tabla 13 se muestra la demanda histórica de zapatos de la empresa.

Tabla 13.  
*Demanda histórica de zapatos*

Mes	2018	2019	2020
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
<b>Total</b>	<b>454</b>	<b>451</b>	<b>458</b>

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 14 se muestra los pronósticos obtenidos.

Tabla 14.  
*Pronósticos de la demanda de zapatos - Año 2020*

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

Después de proyectar la demanda a través de los pronósticos y teniendo una noción clara del comportamiento de la demanda a futuro, el siguiente paso será elaborar el plan maestro de producción. Con la elaboración del plan maestro se busca determinar decisiones operativas de planificación de acuerdo a los pronósticos y el plan maestro determinará qué se debe producir y cuando, los productos específicos. Con el plan maestro se busca también programar los productos con el fin de que se terminen con rapidez y cuando se haya comprometido con los clientes y evitar sobrecargas o subcargas de las instalaciones de los productos para una capacidad de producción eficiente con mejor costo de producción. A continuación, en la Tabla 15 se muestra el resumen del plan maestro de producción.

Tabla 15.  
*Resumen del plan maestro de producción*

<b>Semana</b>	<b>Talla 22</b>	<b>Talla 23</b>	<b>Talla 24</b>	<b>Producción agregada</b>
1	3	4	3	10
2	3	4	3	10
3	3	3	3	9
4	2	3	3	8
1	3	3	3	9
2	3	4	3	10
3	3	3	3	9
4	3	3	3	9
5	3	3	3	9
6	3	4	3	10
7	4	4	4	12
8	3	3	3	9
9	3	3	3	9
10	3	3	3	9
11	4	4	4	12

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 abastezca de manera oportuna. En la Tabla 16 se muestra el resumen del inventario realizado.



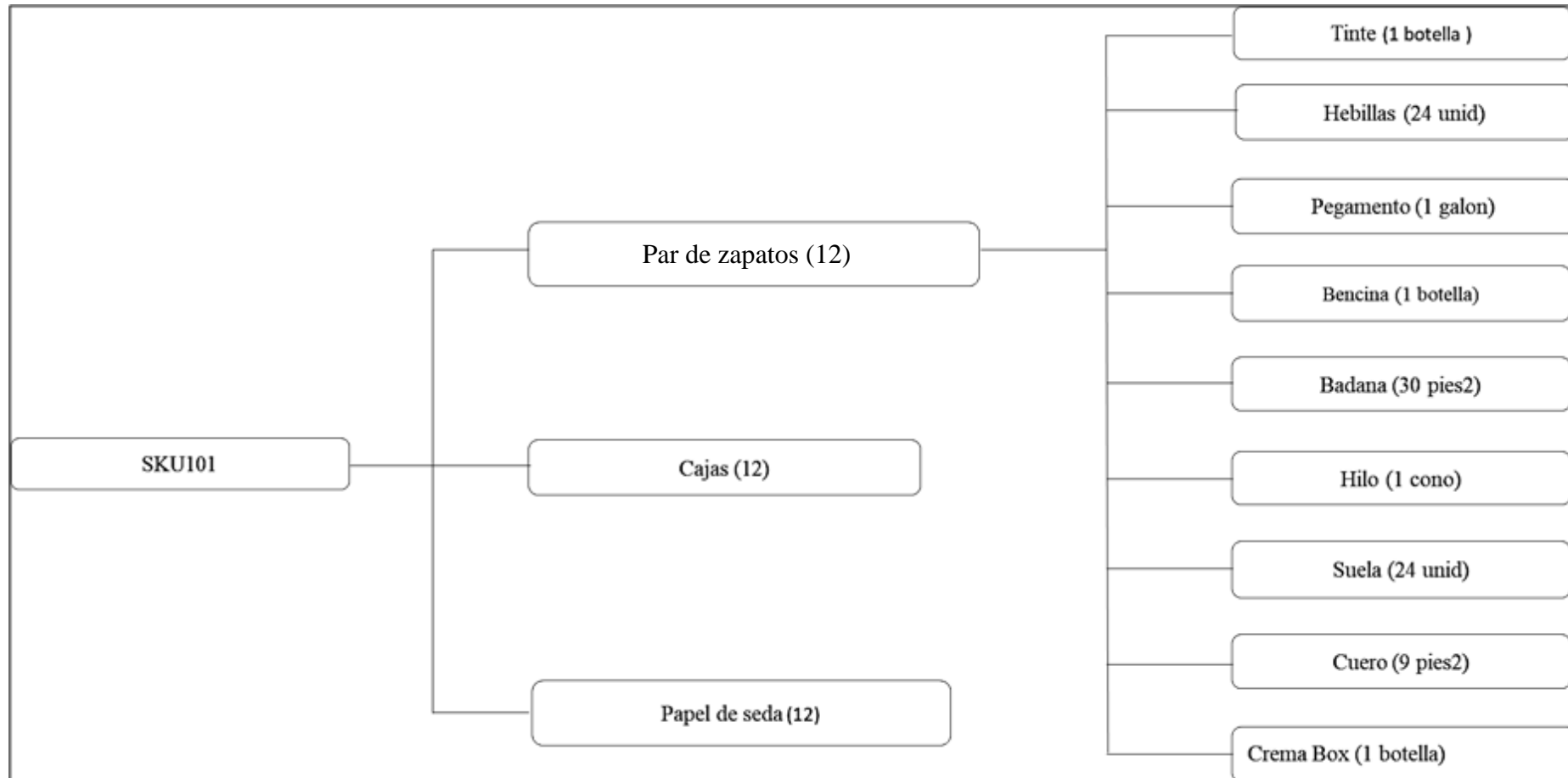
Tabla 16.  
*Resumen de archivo maestro del inventario*

<b>Materiales</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Inventario disponible</b>	<b>Tamaño del lote</b>	<b>Stock de seguridad</b>
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 14).

**Figura 14**

*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 17 se muestra la lista de materiales elaborada.

Tabla 17.  
*Lista de materiales para producir zapatos*

<b>Material</b>	<b>Unidad de medida</b>	<b>Cantidad por par</b>	<b>Cantidad por docena</b>
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 15) 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 16) 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 17) que facilite el desarrollo de la mejora.

**Figura 15**

*Formato de MRP*

<b>MRP</b>																								
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	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	2	2	2	2	2	2	2	2
Requerimientos netos		12	10	9	8	9	10	9	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0						
Recepciones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0						
Emissiones planeadas		12	10	9	8	9	10	9	9	9	9	10	12	9	9	9	12	0						
<b>Componente 1: Cajas</b>																								
<b>COMPONENTE 1: Botines femeninos</b>																								
	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																								
Período	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	-							

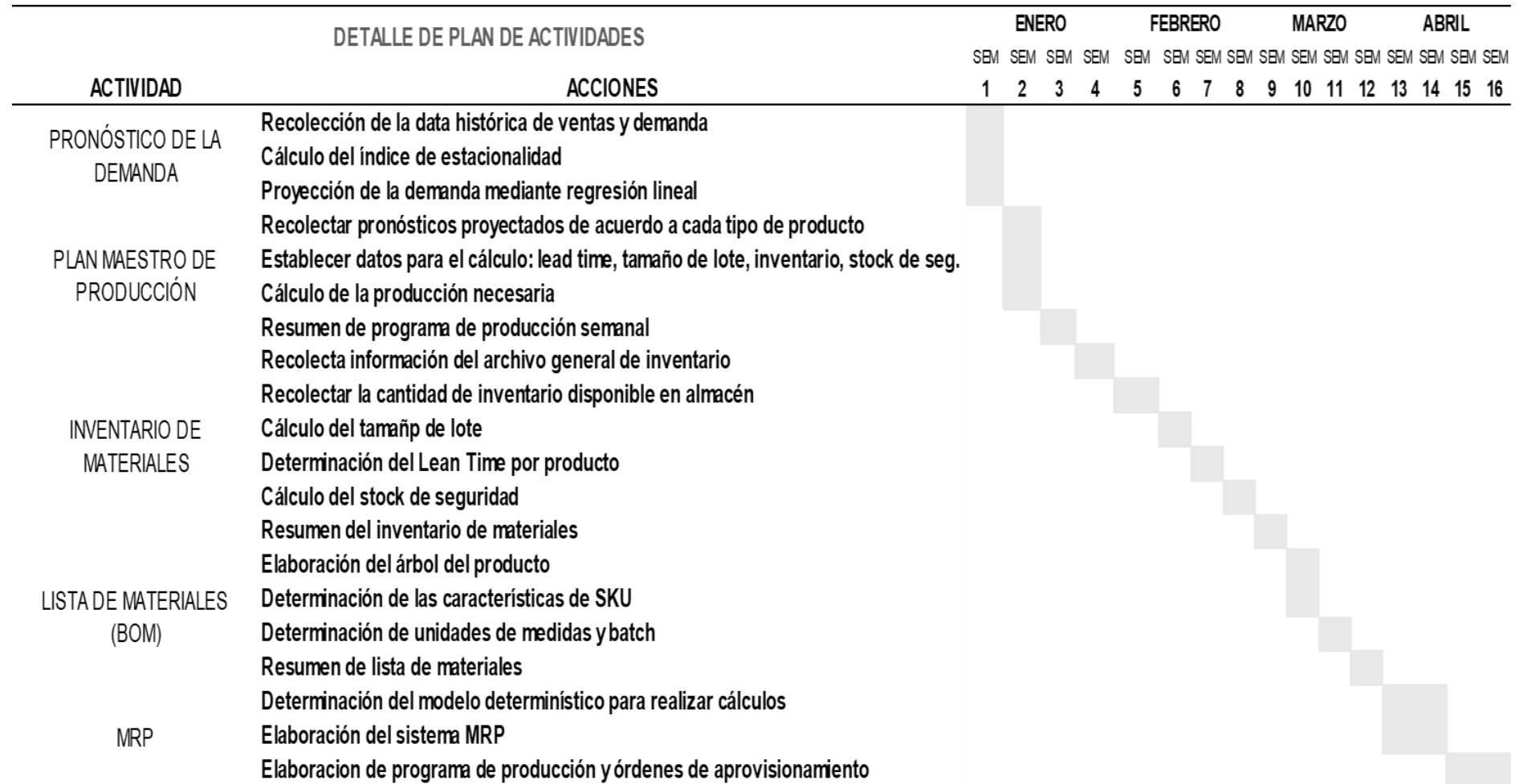
**Figura 16**

*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 17**

*Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP*

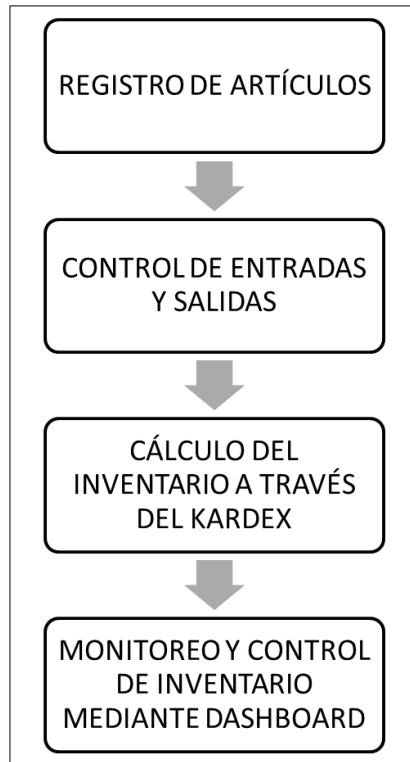


### 2.5.3. Desarrollo Kardex

Como se sabe el correcto orden y gestión de inventarios 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 18.

**Figura 18**

*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 18, 19,20 y 21 se muestra una parte de los registros elaborados en el Kardex.

Tabla 18.  
*Registro de materiales y productos*

<b>Código</b>	<b>Nombre del producto</b>	<b>Stock Actual</b>	<b>Fecha de catastro</b>	<b>Costo unit.</b>	<b>Unidad de medida</b>
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 19.  
*Registro de proveedores*

<b>Empresa proveedora</b>	<b>Producto que provee</b>
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
Manufacturas 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 20.  
*Registro de almacenes principales*

<b>Almacén</b>	<b>Observaciones</b>
Almacén de insumos	Almacenamiento de materiales e insumos
Almacén de productos terminados	Almacenamiento de productos para despacho

Tabla 21.  
*Registro de los principales distribuidores*

<b>Nombre del centro</b>	<b>Ubicación</b>	<b>Responsable</b>	<b>Teléfono</b>
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 22 y 23 se muestra los registros de entradas y salidas.

Tabla 22.  
*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 23.  
*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 24.  
*Inventario consolidado del Kardex*

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

A continuación, en la Tabla 25 se muestra el consolidado del Kardex donde muestra la información relevante del Karem.

Tabla 25.  
*Información relevante del consolidado del Kardex*

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

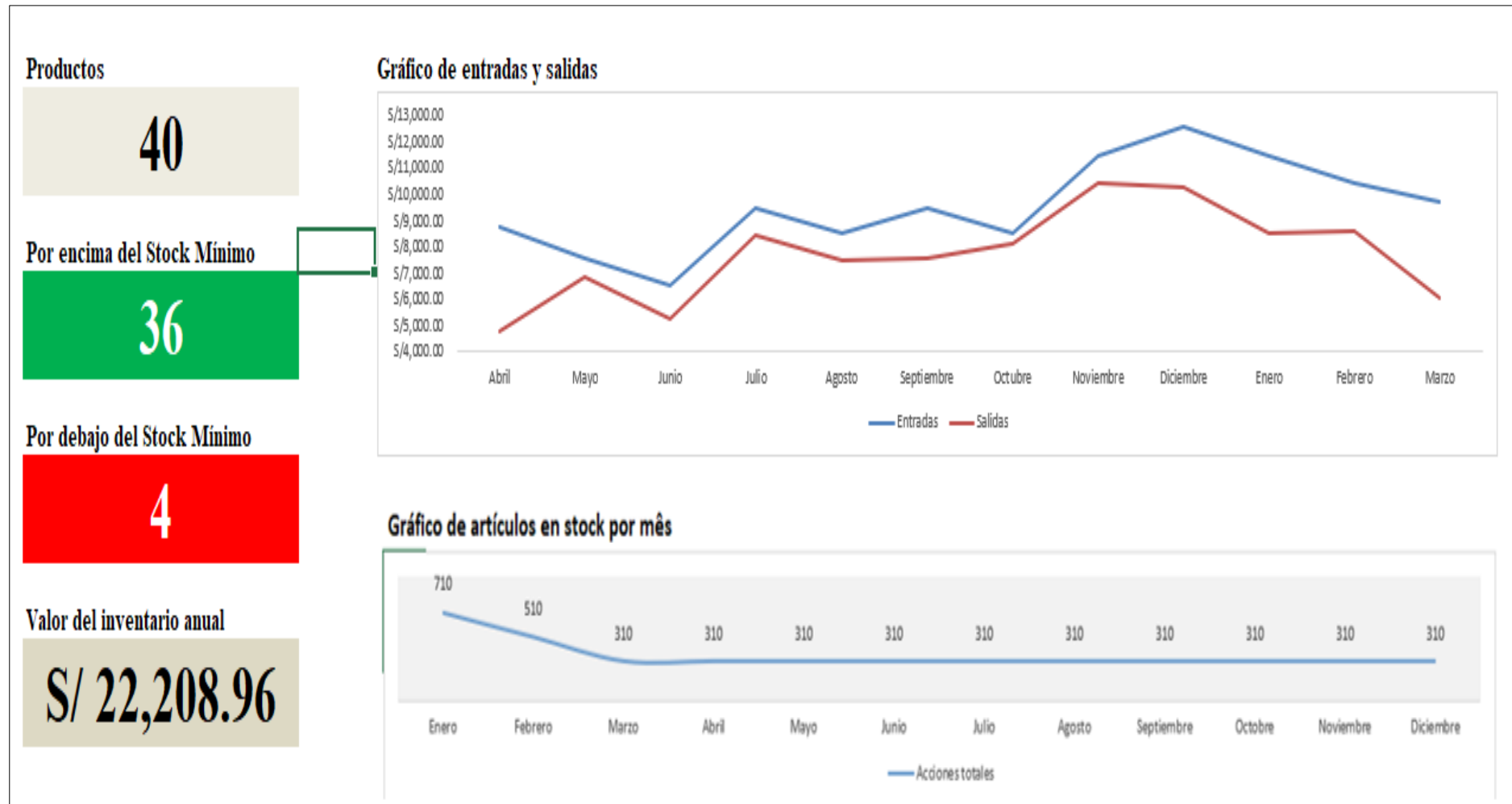
Con los inventarios bajo control se plantea una política de compra para que cada vez que un producto llegue al nivel mínimo o al punto de reorden se planee una compra, ya que este proceso es relevante en los objetivos del área de logística para reducir los costos evitando pérdida de materiales. Es importante 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 19 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 Figura 20) para poder llevar un control del progreso y los tiempos necesarios.

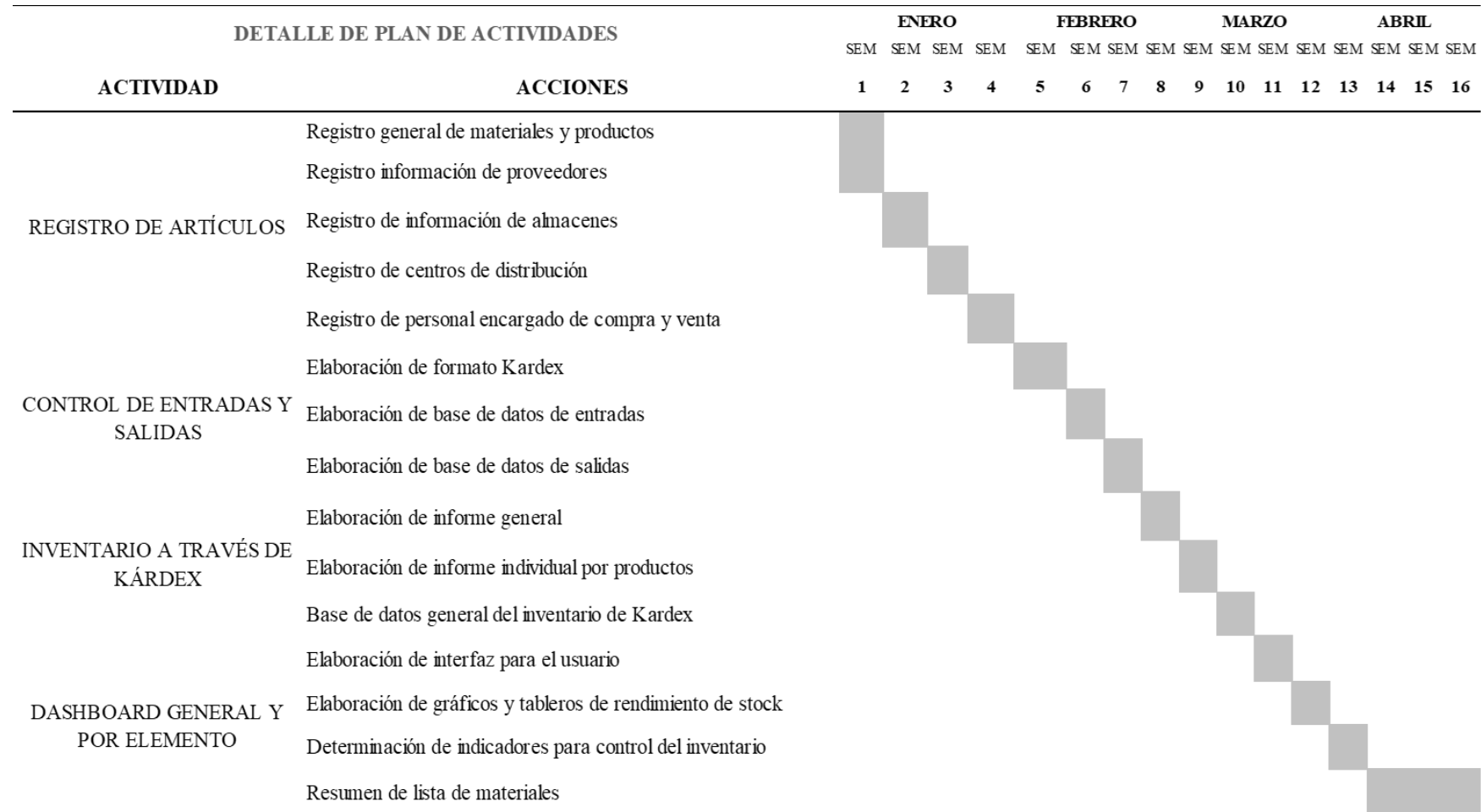
**Figura 19**

*Dashboard para llevar el control del almacén*



**Figura 20**

*Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex*



## 2.6. Evaluación económica financiera

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 26 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 26.

*Resumen de inversiones y beneficios de cada herramienta*

Herramienta implementada	Ahorro anual esperado	Inversión requerida
Clasificación ABC	S/26,940.17	S/96,850.00
Kardex	S/37,135.77	S/68,600.00
MRP	S/6,961.59	S/74,722.00
<b>TOTAL</b>	<b>S/71,037.53</b>	<b>S/240,172.00</b>



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/. 155,174.81 (VAN) a lo largo de los cinco años, con un rendimiento del 45.09% (TIR), una relación Beneficio-Costo de 1.65, esto indica que por cada sol invertido la empresa obtendrá 1.65soles 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 21 se muestra el formato empleado para el análisis económico financiero.

**Figura 21**

*Cálculo de indicadores económicos del proyecto*

## CÁLCULO DE INDICADORES ECONÓMICOS DEL PROYECTO

<b>Inversión Total</b>	S/./240,172.00
<b>TMAR</b>	19.03%

### ESTADO DE RESULTADOS

AÑOS	PRESENTE	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos por ventas		S/./684,000.00	S/./718,200.00	S/./754,110.00	S/./791,815.50	S/./831,406.28
Costos de producción		S/./503,422.90	S/./528,594.05	S/./555,023.75	S/./582,774.94	S/./611,913.68
Ahorro esperado		S/./71,037.53	S/./71,037.53	S/./71,037.53	S/./71,037.53	S/./71,037.53
Utilidad Bruta		S/./251,614.63	S/./260,643.48	S/./270,123.78	S/./280,078.09	S/./290,530.12
Gastos administrativos		S/./96,648.00	S/./101,480.40	S/./106,554.42	S/./111,882.14	S/./117,476.25
Utilidad antes de impuestos		S/./154,966.63	S/./159,163.08	S/./163,569.36	S/./168,195.95	S/./173,053.87
Impuestos		S/./45,715.15	S/./46,953.11	S/./48,252.96	S/./49,617.81	S/./51,050.89
Utilidad Neta		S/./109,251.47	S/./112,209.97	S/./115,316.40	S/./118,578.14	S/./122,002.98

### FLUJO DE CAJA

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos		S/./109,251.5	S/./112,210.0	S/./115,316.4	S/./118,578.1	S/./122,003.0
Depreciación de activos (+)		S/./15,000.0	S/./15,000.0	S/./15,000.0	S/./15,000.0	S/./15,000.0
Inversión	-S/./240,172.0					
Flujo Neto Efectivo	<b>-S/./240,172.0</b>	<b>S/./124,251.5</b>	<b>S/./127,210.0</b>	<b>S/./130,316.4</b>	<b>S/./133,578.1</b>	<b>S/./137,003.0</b>

### INDICADORES ECONÓMICOS

<b>VAN</b>	<b>S/./155,174.81</b>
<b>TIR</b>	<b>45.09%</b>
<b>B/C</b>	<b>1.65</b>

El proyecto se capitalizará en S/./ 155,174.81 generando un valor atractivo para la empresa.

El proyecto cuenta con una rentabilidad del 45.09% superior a la TMAR calculada.

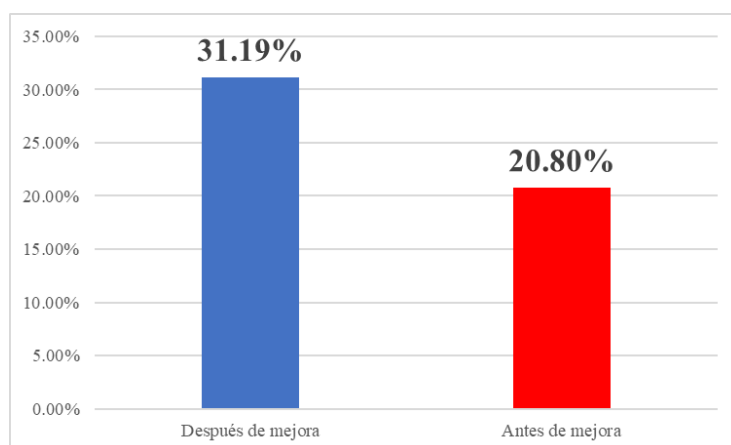
Por cada sol invertido en el proyecto se obtendra 1.65 de ganancia.

### CAPÍTULO III. RESULTADOS

**Objetivo general:** después de desarrollar los procedimientos establecidos en la presente investigación, se pudo demostrar mediante cálculos que la rentabilidad de la empresa analizada se pudo incrementar de 20.8% a 31.19%, evidenciándose una influencia directa y positiva de la propuesta de mejora en la Gestión de Inventarios sobre la rentabilidad de la empresa.

#### Figura 22

*Evolución de la rentabilidad de la empresa de calzado*



*Nota.* Se puede observar que la rentabilidad tras el desarrollo de la propuesta de mejora en la Gestión de Inventarios incrementa en un 10.39%

**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 27 se presenta a detalle los montos de costos de pérdidas actuales.

**Tabla 27**

*Resultados obtenidos del diagnóstico*

<b>Cri</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pérdidas monetarias actuales</b>
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
<b>TOTAL</b>		<b>S/ 100,052.42</b>

*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 28 se detalla lo establecido anteriormente.

**Tabla 28**

*Matriz de indicadores y herramientas de mejora*

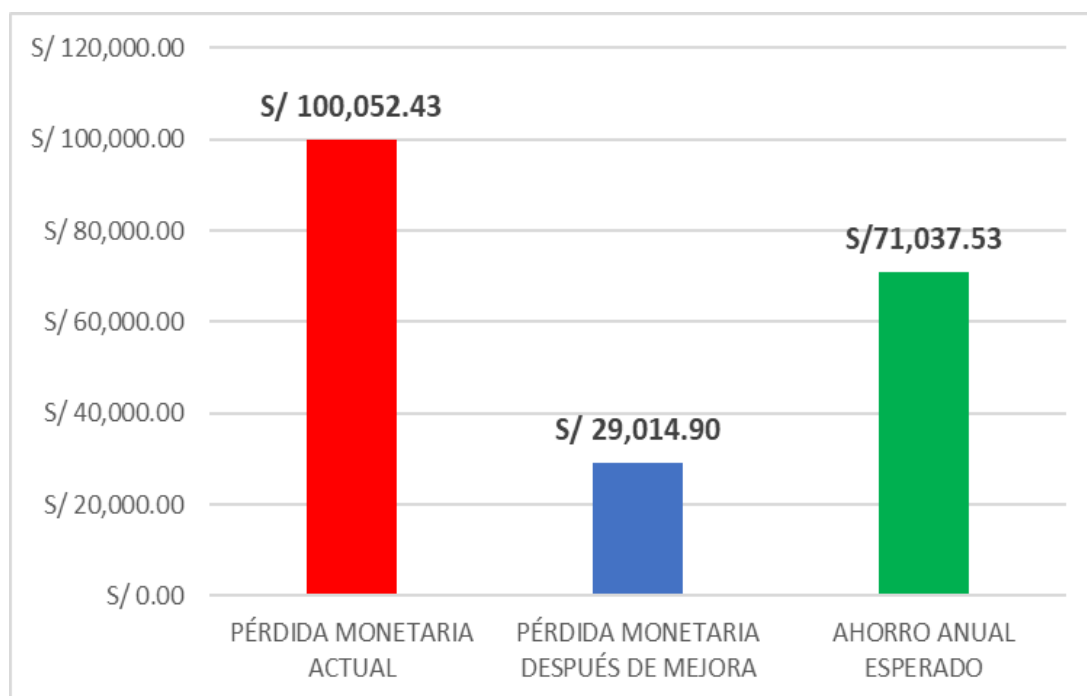
<b>Causa raíz</b>	<b>Indicador</b>	<b>Valor actual</b>	<b>Valor Objetivo</b>	<b>Herramienta de mejora</b>
Falta de indicadores de control logístico	Costo de unidad almacenada	S/ 40.02	S/ 20.01	Sistema de clasificación ABC
	Porcentaje de unidades obsoletas	12.90%	6.45%	
Falta de planificación de requerimiento 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, se calculó que se obtendrá una reducción de las pérdidas monetarias 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 23 se puede observar la comparación de los resultados obtenidos.

**Figura 23**

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.

Los resultados obtenidos en los indicadores técnicos, que evalúan la Gestión de Inventarios 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 29 se muestra el detalle.

**Tabla 29**

*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%
	Nº de incidencias de roturas de stock	12	6	2
MRP	Porcentaje de Horas improductivas por falta de stock	15%	7%	3.24%
	Porcentaje de registros de ingreso y salidas verificados en el mes	0%	95%	93%
Kardex	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 24, 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.

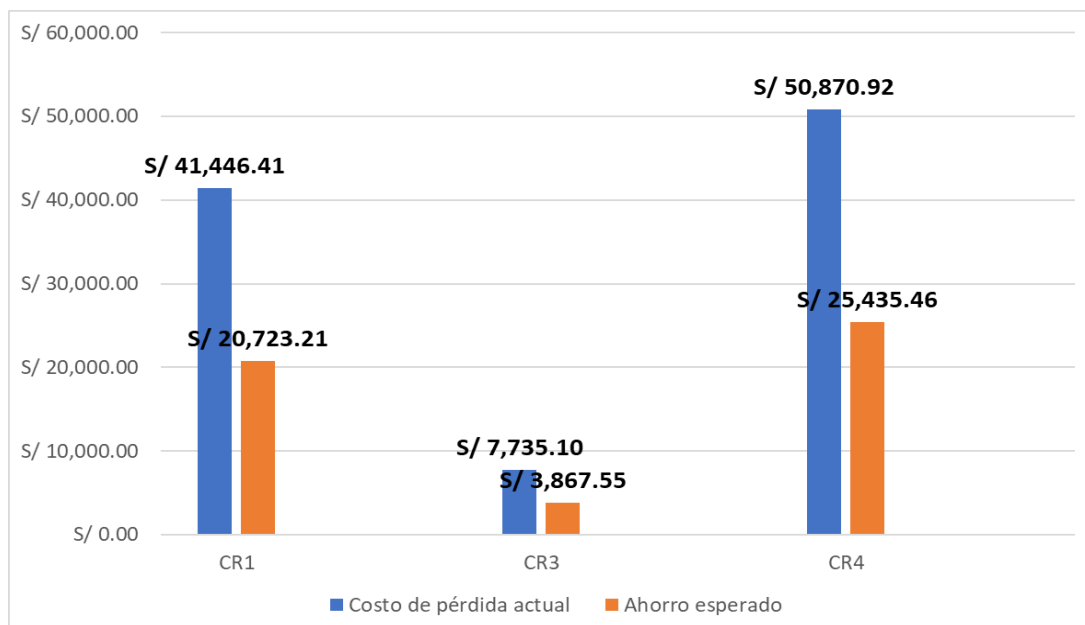


Figura 24. Ahorro obtenido tras aplicar propuesta

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 30.  
Resultados obtenidos tras el análisis económico

Indicador	Valor obtenido
Monto de la inversión	S/.240,172.00
VAN	S/.155,174.81
B/C	1.65
TIR	45.09%

Fuente: Elaboración propia

Tras revisar los indicadores se puede inferir que la propuesta diseñada es viable económicamente, es decir genera valor para la empresa, la inversión se podrá recuperar y generar ganancias, además de otros beneficios técnicos en la gestión del almacén.

## 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 la rentabilidad se ve condicionada ante una adecuada gestión de los inventarios, muchas veces se generan pérdidas que se encuentran implícitas en los costos reduciendo la utilidad y por ende la rentabilidad, 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 & Ramirez (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 inventario de la empresa de calzado. De acuerdo con Cruz, Pérez & Contreras (2019) sostienen que una adecuada Gestión de Inventarios es clave para poder tener una rentabilidad por encima 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 inventarios 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 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 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 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%.

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 la rentabilidad 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 Inventarios 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 del Inventario 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 incrementar la rentabilidad de toda 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 su rentabilidad condicionada, 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,.

#### **4.2. Conclusiones**

Quedó comprobado que, tras el desarrollo de la propuesta de mejora en la Gestión de Inventarios, esta presenta una influencia positiva sobre la rentabilidad al incrementarla de 20.8% a 31.19%, esto se explica porque al lograr mejorar la gestión en el área de almacén mejorando sus indicadores técnicos se logra reducir las pérdidas generadas produciendo un ahorro anual de S/240,172.00, al reducir las pérdidas la utilidad de la empresa crece y por ende la rentabilidad también.

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/240,172.00 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 45.09% demostrando un rendimiento alto sobre el TMAR de 19.03%, por otro lado se calculó también un beneficio costo de 1.65 indicándose que por cada sol invertido se obtendrá ganancia y el VAN de S/.155,174.81 demostrando que la propuesta genera valor para la empresa.

#### **4.3. Recomendaciones**

- Se recomienda a la empresa a realizar un seguimiento exhaustivo al desarrollo de las herramientas propuestas. Así mismo, debe planificar capacitaciones constantes concerniente a la Gestión de Inventarios para el personal del área de almacén con el fin de mantener entrenados a todos.
- Para conseguir sostener las mejoras establecidas, es imprescindible que la información circule de forma rápida y correcta entre todo el personal relacionado al área de almacén. Del mismo modo, los responsables del área deben de acordar estrategias y controlar la correcta realización.
- Si los procesos cambian, las tareas a realizar por parte de los empleados, también. Para ello, es imprescindible contar con equipos formados por personas polivalentes con motivación y voluntad de aprender.

## 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

IERÍA TRIAL <small>UNIVERSITY</small>					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

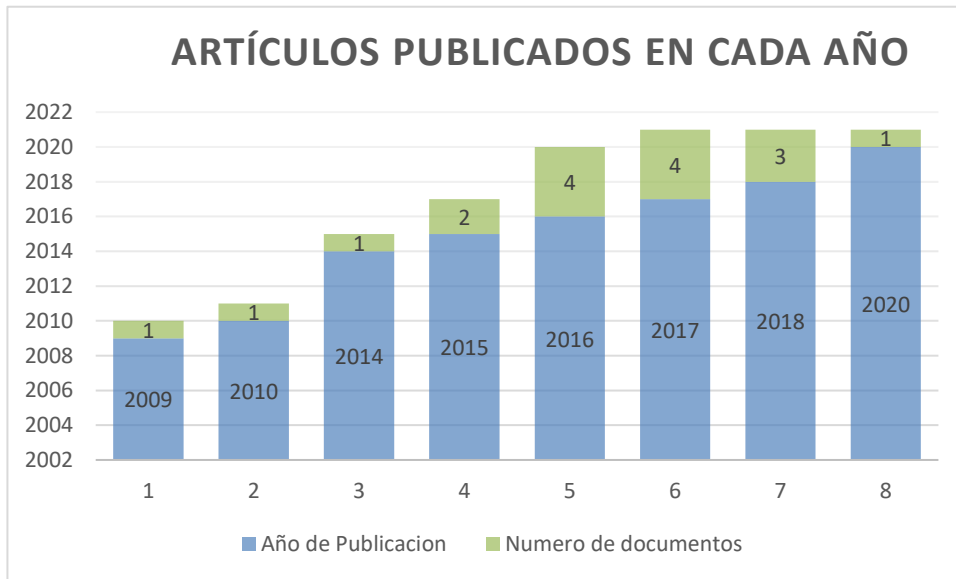
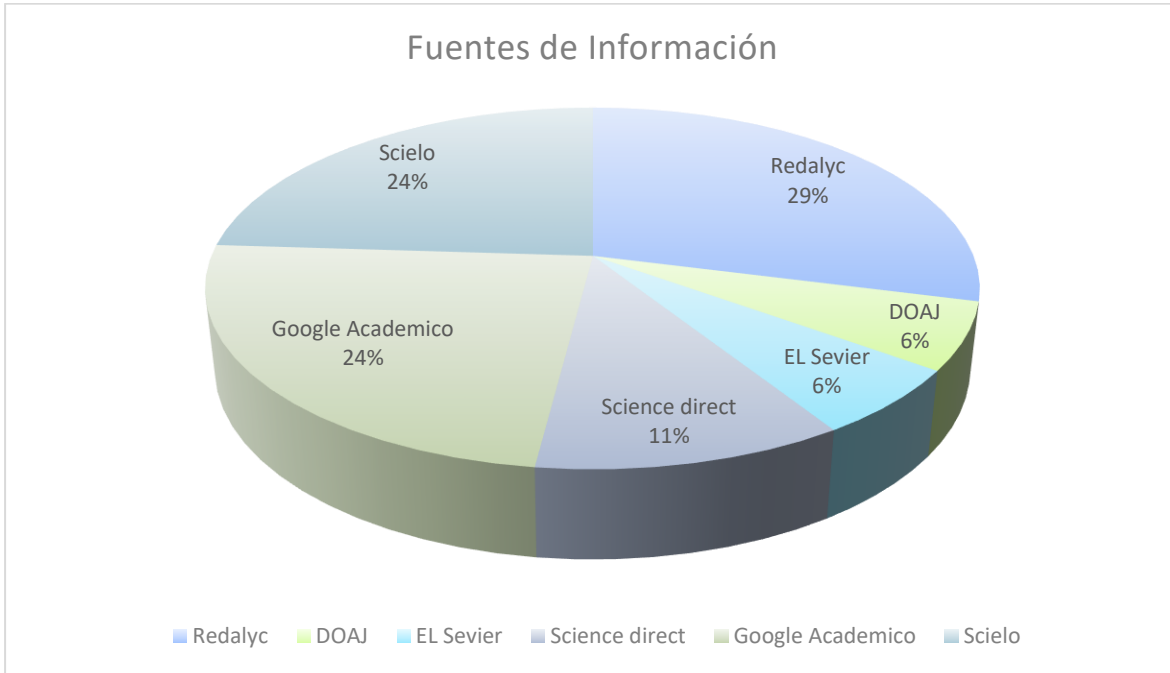
N°	PREGUNTA	SI	NO
1	¿Se tienen objetos y documentos acumulados en las áreas de trabajo?		
2	¿Se han realizado malos trabajos debido a la suciedad?		
3	¿Consideras que las áreas de trabajo de están ordenadas?		
4	¿El material, herramientas, objetos y documentos se encuentran accesibles para su uso?		
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: FORMATO PRESUPUESTO DE INVERSIÓN PARA IMPLEMENTAR ABC

Nombre o título del proyecto:		<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR ABC</b>		
FASE DE PLANIFICACIÓN		S/47,600.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN		S/49,250.00		
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>S/96,850.00</b>		
<b>1. PLANIFICACIÓN :</b>				
<b>Concepto del Gasto</b>		<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
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
		<b>S/10,600.00</b>		<b>S/47,600.00</b>
<b>2. IMPLEMENTACIÓN :</b>				
<b>Concepto del Gasto</b>		<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
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
		<b>S/8,250.00</b>		<b>S/49,250.00</b>

## ANEXO 06: 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		
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>		<b>S/68,600.00</b>		
<b>1. PLANIFICACIÓN :</b>				
	<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
	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
<b>2. IMPLEMENTACIÓN :</b>				
	<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
	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
<b>3. SOSTENIBILIDAD :</b>				
	<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
	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 07: FORMATO DE PRESUPUESTO DE INVERSIÓN DE IMPLEMENTACIÓN DE MRP

Nombre o título del proyecto:	<b>PRESUPUESTO PARA IMPLEMENTAR MRP</b>		
FASE DE PLANIFICACIÓN	S/55,650.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	S/12,572.00		
FASE DE SOSTENIBILIDAD	S/6,500.00		
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>S/74,722.00</b>		
<b>1. PLANIFICACIÓN :</b>			
<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
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
<b>2. IMPLEMENTACIÓN :</b>			
<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
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
<b>3. SOSTENIBILIDAD :</b>			
<b>Concepto del Gasto</b>	<b>Valor Unitario</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Valor Total</b>
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 08: FORMATO CALCULO DE TMAR

<b>CÁLCULO DE LA TASA MÍNIMA ACEPTABLE DE RENDIMIENTO (TMAR)</b>																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Año</th> <th style="width: 30%;">Inflación acumulada al último día de diciembre</th> <th style="width: 50%;">100% + Inflación anual acumulada</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>2016</td><td>4.40</td><td>104.40</td></tr> <tr><td>2017</td><td>3.23</td><td>103.23</td></tr> <tr><td>2018</td><td>1.36</td><td>101.36</td></tr> <tr><td>2019</td><td>2.19</td><td>102.19</td></tr> <tr><td>2020</td><td>1.90</td><td>101.90</td></tr> <tr> <td colspan="2"><b>f = inflación media anual =</b></td> <td><b>2.61%</b></td> </tr> </tbody> </table>	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	<b>f = inflación media anual =</b>		<b>2.61%</b>	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 40%;">Tipo de riesgo</th> <th style="width: 60%;">i = premio al riesgo</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>Bajo</td><td>1 a 10 %</td></tr> <tr><td>Medio</td><td>11 a 20 %</td></tr> <tr><td>Alto</td><td>&gt;20%</td></tr> </tbody> </table> <p style="text-align: center;"><b>Fuente: Baca (2017)</b></p>	Tipo de riesgo	i = premio al riesgo	Bajo	1 a 10 %	Medio	11 a 20 %	Alto	>20%
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																													
<b>f = inflación media anual =</b>		<b>2.61%</b>																													
Tipo de riesgo	i = premio al riesgo																														
Bajo	1 a 10 %																														
Medio	11 a 20 %																														
Alto	>20%																														
<b>Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (2021)</b>																															
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Ítem</th> <th style="width: 40%;">Concepto</th> <th style="width: 40%;">Valor</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>i</td><td>inflación</td><td>2.61%</td></tr> <tr><td>f</td><td>premio al riesgo</td><td>16.00%</td></tr> <tr> <td><b>TMAR</b></td> <td><b>Tasa mínima aceptable de rendimiento</b></td> <td><b>19.03%</b></td> </tr> </tbody> </table>	Ítem	Concepto	Valor	i	inflación	2.61%	f	premio al riesgo	16.00%	<b>TMAR</b>	<b>Tasa mínima aceptable de rendimiento</b>	<b>19.03%</b>																		
Ítem	Concepto	Valor																													
i	inflación	2.61%																													
f	premio al riesgo	16.00%																													
<b>TMAR</b>	<b>Tasa mínima aceptable de rendimiento</b>	<b>19.03%</b>																													
<b>Fuente: Baca (2017)</b>																															
<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>Fórmula: <math>TMAR = i + f + if</math></b> </div>																															



Fotografías de diagrama de procesos de una empresa de calzada.



Área de Corte



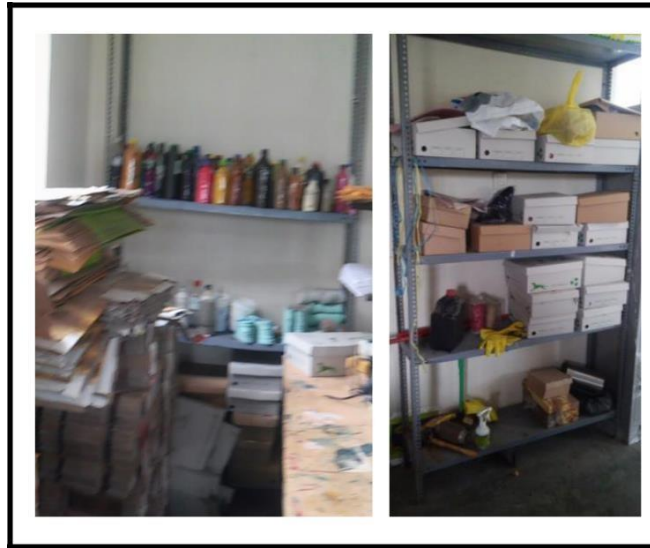
Área de Costura



Almacén de Materiales



Área de Armado



Área de Acabado

ANEXO n.º 6. Fotografías de modelos de calzado línea dama.





