



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“PROPUESTA DE MEJORA EN LA GESTIÓN DE LAS OPERACIONES LOGÍSTICAS PARA REDUCIR LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA EMPRESA VIOMACK E.I.R.L.”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniera Industrial

Autor:

Bach. Danny Patricia Paredes Vasquez

Asesor:

Ing. Oscar Goicochea Ramírez

Trujillo – Perú

2020

DEDICATORIA

A dios por darme la vida y guiarme en el buen camino para culminar mis estudios, a mis papás, por su apoyo incondicional, por todo el esfuerzo que hicieron día a día para que pueda culminar esta etapa profesional.

A mis hermanos por su cariño y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida.

A mi papá Edison quien fue una persona ejemplar, digno de admirar, por su humildad, por lo trabajador que fue, sé que desde donde me estén viendo estás orgulloso de este logro y me seguirá acompañando y guiando desde arriba en cada paso que doy en mi carrera profesional.

Esto va dirigido a todos ustedes únicos en mi vida que me han apoyado y me siguen apoyando.

Gracias por ese cariño y apoyo incondicional.

Danny Patricia Paredes Vasquez

AGRADECIMIENTO

A dios por darme la vida y guiarme en el buen camino para culminar mis estudios, a mi familia por su paciencia y apoyo, por saber comprender que no fue fácil para mi llegar a culminar este proyecto, pero sus ánimos y su apoyo incondicional hizo que cada vez mi carrera profesional vaya creciendo de a pocos.

Danny Patricia Paredes Vasquez

ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
ÍNDICE DE TABLAS	vi
ÍNDICE DE FIGURAS	viii
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	13
1.1. Realidad Problemática	13
1.2. Formulación del problema.....	27
1.3. Objetivos	27
1.3.1. Objetivo General	27
1.3.2. Objetivos Específicos	27
1.4. Hipótesis.....	27
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	28
2.1. Tipo de investigación	28
2.2. Métodos.....	28
2.3. Procedimiento.....	29
2.3.1. Generalidades de la empresa.....	29
2.3.2. Diagnóstico del área problemática	31
2.3.3. Identificación de indicadores	39

2.3.4.	Desarrollo 5S.....	41
2.3.5.	Desarrollo ABC y Layout.....	52
2.3.6.	Desarrollo MRP	61
2.3.7.	Desarrollo Kardex	71
2.3.8.	Plan de capacitación.....	81
2.3.9.	Cálculo de inversiones.....	83
2.3.10.	Evaluación económica de la propuesta.....	83
CAPÍTULO III. RESULTADOS		85
3.1.	Resultados de 5S.....	85
3.2.	Resultados de ABC y Layout	86
3.3.	Resultados de MRP.....	87
3.4.	Resultados de Kardex.....	88
3.5.	Resumen de resultados	89
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES		90
4.1.	Discusión.....	90
4.2.	Conclusiones.....	91
REFERENCIAS		93
ANEXOS		95

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Metodología empleada para la presente investigación	28
Tabla 2. Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de CR1	33
Tabla 3. Cálculo de pérdida monetaria por falta de orden y limpieza – Año 2019	33
Tabla 4. Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de CR2	35
Tabla 5. Cálculo de pérdida monetaria por horas improductivas CR2 – Año 2019	35
Tabla 6. Cálculo de pérdida monetaria por falta de utilización del almacén CR2	36
Tabla 7. Cálculo de pérdida monetaria por falta de categorización y segmentación	36
Tabla 8. Cálculo de pérdida monetaria por falta de planificación de los requerimientos	37
Tabla 9. Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de la CR4	38
Tabla 10. Cálculo de pérdida monetaria por falta de reportes organizados	39
Tabla 11. Cuadro de indicadores de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones	40
Tabla 12. Lista del inventario disponible en el almacén	53
Tabla 13. Clasificación ABC de acuerdo al costo total del inventario	54
Tabla 14. Clasificación ABC de acuerdo a la rotación de los materiales	55
Tabla 15. Planteamiento de soluciones en el Layout	58
Tabla 16. Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout	60
Tabla 17. Demanda histórica de sandalias	62
Tabla 18. Pronósticos de la demanda de sandalias - Año 2020	63
Tabla 19. Resumen del plan maestro de producción	64
Tabla 20. Resumen de archivo maestro del inventario	65

Tabla 21. Lista de materiales para producir sandalias	67
Tabla 22. Registro de materiales y productos	72
Tabla 23. Registro de proveedores	73
Tabla 24. Registro de almacenes principales	73
Tabla 25. Registro de los principales distribuidores	73
Tabla 26. Registro de entrada de existencias	74
Tabla 27. Registro de salida de existencias	75
Tabla 28. Inventario consolidado del Kardex	76
Tabla 29. Información relevante del consolidado del Kardex	77
Tabla 30. Resumen de inversiones y beneficios	83
Tabla 31. Resumen de resultados e indicadores de la propuesta de mejora	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción mundial de zapatos - Año 2019	13
Figura 2. Consumo mundial de calzado - Año 2019	14
Figura 3. Infografía de la realidad de la industria del calzado en el Perú - Año 2019	15
Figura 4. Número de incidencias y horas improductivas por búsquedas de materiales	17
Figura 5. Porcentaje de utilización del almacén principal	17
Figura 6. Número de incidencias y horas improductivas por mala distribución	18
Figura 7. Roturas de stock mensual	18
Figura 8. Unidades disponibles, dañadas y obsoletas por mes	19
Figura 9. Procedimiento de implementación de las 5S	24
Figura 10. Procedimiento de implementación del MRP	26
Figura 11. Consulta RUC de la empresa Viomack E.I.R.L.	29
Figura 12. Diagrama de Ishikawa de la problemática general	32
Figura 13. Procedimiento para implementar SEIRI	41
Figura 14. Formato de registro de problemas de desorden en el almacén	42
Figura 15. Formato para establecer procedimiento para seleccionar los objetos	43
Figura 16. Lista de objetos innecesarios	44
Figura 17. Formato de tarjeta roja empleado	45
Figura 18. Procedimiento para implementar SEITON	45
Figura 19. Formato para establecer la señalización de las áreas	46
Figura 20. Procedimiento para implementar SEISO	47

Figura 21. Programa de limpieza semanal	48
Figura 22. Formato de Check List para la limpieza	49
Figura 23. Procedimiento para implementar SEIKETSU	49
Figura 24. Formato de estandarización de áreas de trabajo	50
Figura 25. Procedimiento para implementar SHITSUKE	50
Figura 26. Formato para el control y seguimiento de las auditorías de 5s	51
Figura 27. Procedimiento para implementar ABC y Layout	52
Figura 28. Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario	56
Figura 29. Análisis del Layout actual	57
Figura 30. Layout propuesto	59
Figura 31. Procedimiento de implementación del MRP	61
Figura 32. Árbol de estructura de producto - Producción de sandalias	66
Figura 33. Formato de MRP	68
Figura 34. Programa de aprovisionamiento de materiales	69
Figura 35. Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP	70
Figura 36. Procedimiento de implementación de Kardex	71
Figura 37. Formato para el registro de entrada de elemento al almacén	78
Figura 38. Formato para el registro de salida de elementos del almacén	78
Figura 39. Dashboard para llevar el control del almacén	79
Figura 40. Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex	80
Figura 41. Diagrama de Gantt del plan de capacitaciones para implementar herramientas	82

Figura 42. Cálculo de indicadores económicos del proyecto	84
Figura 43. Impacto de las 5S en las horas improductivas por falta de orden y limpieza	85
Figura 44. Impacto económico de las 5S sobre las pérdidas monetarias	85
Figura 45. Impacto de la mejora sobre el % de utilización del almacén	86
Figura 46. % Horas improductivas por incidencias de demoras por mala distribución	86
Figura 47. Impacto del ABC & Layout sobre las pérdidas monetarias	86
Figura 48. Impacto de la propuesta de mejora sobre las roturas de stock	87
Figura 49. Impacto económico de aplicar MRP	87
Figura 50. Impacto de la propuesta de mejora sobre la exactitud del inventario	88
Figura 51. Impacto de la propuesta de mejora sobre el porcentaje de unidades dañadas	88
Figura 52. Impacto económico de aplicar Kardex	88

RESUMEN

Se realizó un trabajo de investigación con el propósito de determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas sobre los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L. en Trujillo – Perú, con el supuesto de que los costos operativos se reducirán significativamente haciendo que la empresa pueda satisfacer sus necesidades.

La presente investigación por su orientación es del tipo aplicada y por su diseño del tipo preexperimental, estableciéndose una metodología desarrollada en tres etapas: diagnóstico y cuantificación de pérdidas del área estudiada, identificación y desarrollo de herramientas de mejora de Ingeniería Industrial y análisis económico de la propuesta de mejora.

Se diagnosticó la situación actual del área de producción identificando cuatro causas raíz: falta de orden y limpieza, falta de categorización y segmentación de las existencias, falta de planificación de los requerimientos de materiales y falta de reportes organizados de los movimientos en los almacenes; cuantificándose una pérdida monetaria de S/. 12,935.34 mensual y de S/. 155,224.04 anual.

Se identificaron cinco herramientas de mejora para eliminar las causas raíz que son: 5S, ABC, Layout, MRP y Kárdex, obteniéndose una reducción del 88.59% de las pérdidas monetarias y un 13.14% de los costos operativos.

Además, se realizó un análisis económico calculándose los principales indicadores para comprobar su viabilidad obteniéndose como resultados: VAN de S/. 293,931.62, un TIR de 56.69%, RBC de S/.1.86 y el PRI de un año y medio.

Finalmente se llegó a la conclusión que la propuesta de mejora es tanto técnicamente como económicamente viable y reduce los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L.

Palabras claves: MRP, 5S, ABC, LAYOUT, KARDEX

ABSTRACT

A research work was carried out with the purpose of determining the impact of the proposed improvement in the management of logistics operations on the operating costs of the company Viomack E.I.R.L. in Trujillo - Peru, with the assumption that operating costs will be significantly reduced, making it possible for the company to meet its needs.

This research, due to its orientation, is of the applied type and due to its design of the pre-experimental type, establishing a methodology developed in three stages: diagnosis and quantification of losses in the studied area, identification and development of improvement tools for Industrial Engineering and economic analysis of the improvement proposal.

The current situation of the production area was diagnosed by identifying four root causes: lack of order and cleanliness, lack of categorization and segmentation of stocks, lack of planning of material requirements and lack of organized reports of movements in warehouses; quantifying a monetary loss of S /. 12,935.34 monthly and S /. 155,224.04 annual.

Five improvement tools were identified to eliminate the root causes, which are: 5S, ABC, Layout, MRP and Kardex, obtaining a reduction of 88.59% in monetary losses and 13.14% in operating costs.

In addition, an economic analysis was carried out, calculating the main indicators to check its viability, obtaining as a result: NPV of S /. 293,931.62, an IRR of 56.69%, RBC of S / .1.86 and the PRI of one and a half years.

Finally, it was concluded that the improvement proposal is both technically and economically viable and reduces the operating costs of the Viomack E.I.R.L company.

Keywords: MRP, 5S, ABC, LAYOUT, KÁRDEX

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática

Una de las industrias más tradicionales en el mundo es la del sector calzado que se ha caracterizado durante los últimos años por experimentar distintas transformaciones que lo ha llevado a ser una industria muy diversificada que abarca variedad de materiales (tela, plástico, caucho y cuero) así como también los tipos de productos (Velásquez, 2017).

Según García & Lissen (2018) sostienen que estos cambios también han conllevado a una extrema competitividad originado por la globalización de los mercados y donde cabe resaltar que la logística es un punto clave en los procesos. Pero antes de seguir analizando la importancia de la logística en las operaciones de la industria de calzado es importante entender cómo se encuentra distribuida la producción a nivel mundial y que tan competitivas son las empresas peruanas.

Con respecto al nivel de producción de calzado Tortajada (2018) afirma que a nivel mundial los líderes en la fabricación del calzado son los países asiáticos que abarcan el 87% de la producción global, siendo China el país que produce más con el 55.8%, seguido de la India con el 10.7%, a todo esto, cabe resaltar que es Brasil el único país no asiático entre los cinco mayores productores. (Ver figura 1).



Figura 1. Producción mundial de zapatos - Año 2019

Fuente: Prospecta, 2019

Por otro lado, cabe resaltar que es Asia el principal consumidor de calzado con un 47% del total. Sin embargo, este consumo solo el 25%, el 75% que resta lo exporta, mientras que en el caso de Europa sucede lo contrario, solo generan el 3% y consume el 21% de la producción mundial del calzado.

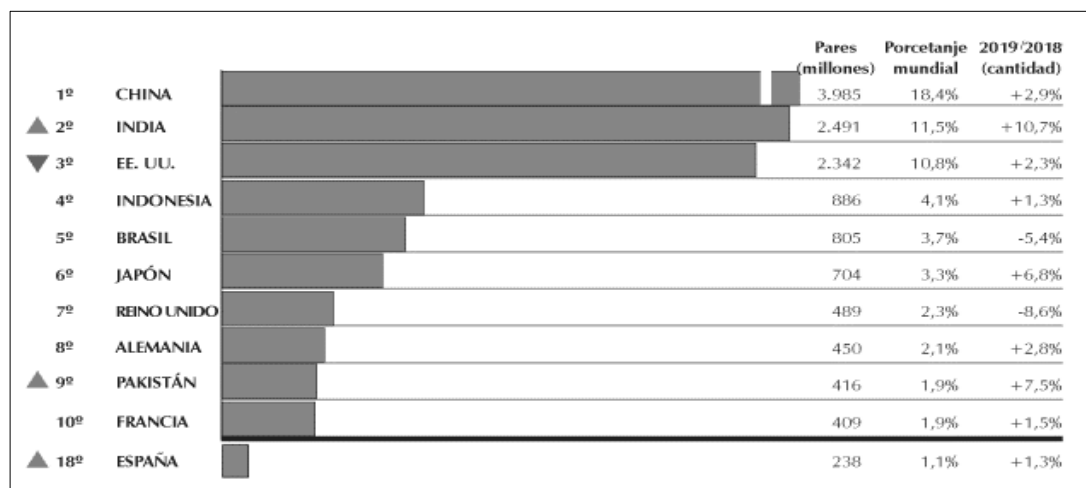


Figura 2. Consumo mundial de calzado - Año 2019

Fuente: Prospecta, 2019

Pero si nos situamos en nuestra región, América del Sur, los números indican que solo se produce el 2% del calzado mundial, y en cuanto a consumo nos encontramos como la tercera región en lo que se refiere al consumo, con el 17% del total producido. A todo esto, surge la pregunta ¿en qué puesto se encuentra el Perú? Definitivamente lejos de siquiera los cincuenta primeros. Es aquí donde surge la necesidad de analizar y encontrar cuales son los factores que hacen que la industria del calzado peruana sea poco competitiva.

Las cifras del gremio industrial (ver Figura 3) demuestran que desde el 2010 (tras la firma del TLC con China), el sector entró en una franca crisis que se manifiesta en una balanza comercial cada vez más deficitaria, que en el 2019 llegó a los US\$ 347 millones. Y es que, del total de calzado que se vende en el mercado local, el 45% es importado de China, el 15% de Brasil y solo el 35% se producen en el mercado local. (Villarán, 2015)

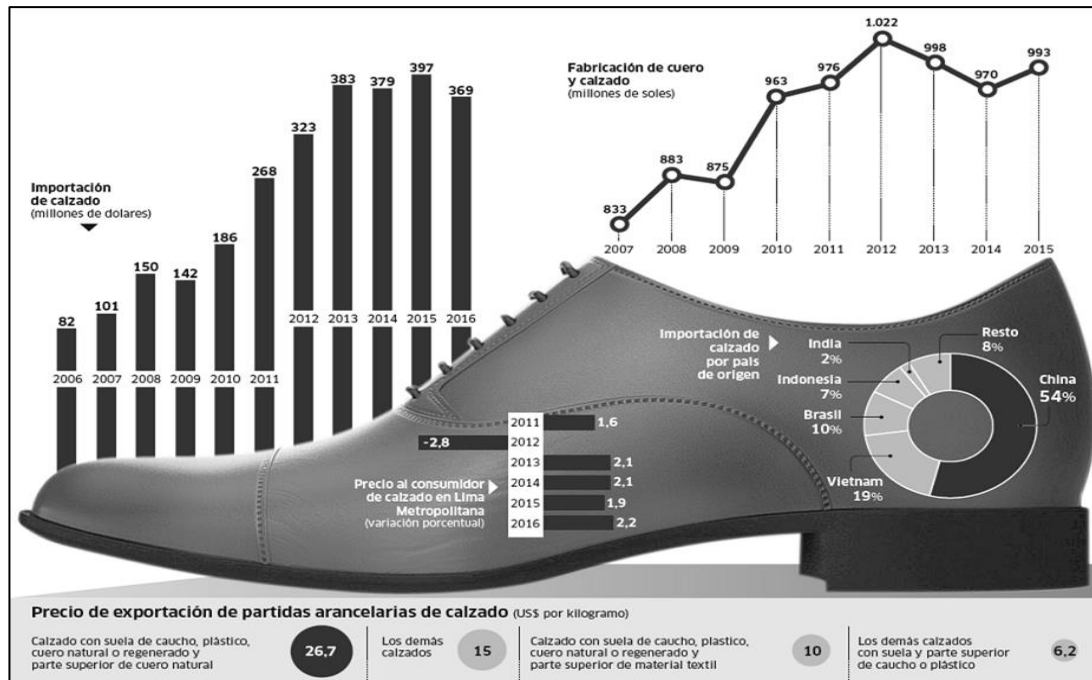


Figura 3. Infografía de la realidad de la industria del calzado en el Perú - Año 2019

Fuente: Villarán, 2015

Para terminar de resaltar detalles de la realidad de la industria del calzado en el Perú el 39% de las exportaciones de calzado corresponden a zapatos de cuero, con un precio promedio por par de US\$24.85 frente a las importaciones de China con un precio promedio de US\$13.89. (Prospecta, 2019). Sabiendo este dato al margen del gran volumen de producción de China surgen las preguntas: ¿porque existe una gran diferencia en los precios y costos de los zapatos? ¿Cómo es que a pesar de la gran distancia en kilómetros las empresas chinas logran mantener sus costos bajos? ¿Qué factores son los que originan esta falta de competitividad en las empresas de calzado peruanas? ¿Qué soluciones pueden surgir para que las empresas peruanas sobrevivan en el mercado?

Según Villarreal (2017) tanto las pequeñas como medianas y grandes empresas de calzado en el Perú enfrentan dificultades en lo correspondiente a la logística y se ven afectadas por una inadecuada gestión en actividades u operaciones propias de esta.

A todo esto, Guasch (2018) afirma que existen tres funciones importantes de un sistema logístico dentro de las empresas de calzado: aprovisionamiento, producción y distribución física. La logística busca los mejores métodos para que estas se integren y comuniquen con base en la eficiencia, eficacia y efectividad. Es por ello que buscar garantizar la calidad de servicio, es decir la conformidad con los requisitos de los clientes, da una ventaja competitiva a cualquier empresa. Hacerlo a coste menor permite mejorar el margen de beneficio de la empresa. (Contreras, 2016).

Otra vez retomando la realidad de la industria ahora enfocando el análisis en la región La Libertad, Urcia (2018) informa que la producción de calzado en el distrito El Porvenir, cuyas ventas se hacen a otras regiones, está en una severa crisis que ha causado paralización de algunos talleres con la desocupación de centenas de operarios haciendo que la venta y producción de zapatos caiga en un 70% debido a la competencia de calzado chino, brasileño y colombiano.

Según Gavidea & Miranda (2018) este descenso en la producción es debido a que la mayoría de las empresas son informales o artesanales y no cuenta con una buena gestión en la producción como en la logística, haciéndoles complicado su competitividad frente a los productos importados.

Empresas como Viomack E.I.R.L no escapan a esta realidad y presentan problemas en su gestión logística lo cual los ha llevado a un incremento de sus costos reduciendo su margen de utilidades considerablemente. Este incremento se debe considerablemente a algunos problemas en las gestiones de las operaciones logísticas y realizando un análisis se identifican cuatro principales problemas.

El primer problema identificado son las demoras en la búsqueda de materiales en el almacén, las incidencias presentadas por este problema son constante, se presenta hasta 12 incidencias y 11.92 horas improductivas en promedio cada mes generando

evidentemente pérdidas monetarias. A continuación, en la Figura 4 se muestra la evolución mes a mes de este problema.

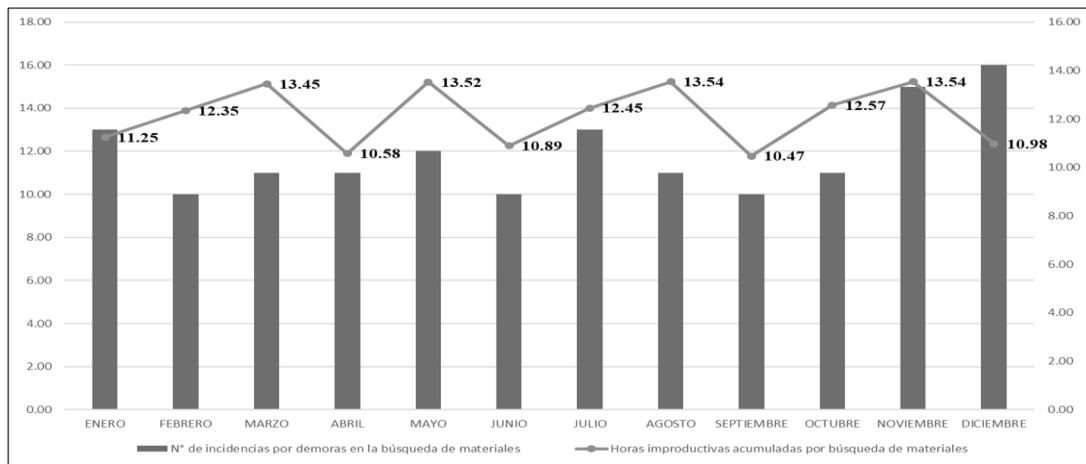


Figura 4. Número de incidencias y horas improductivas por búsquedas de materiales
Fuente: Viomack E.I.R.L.

El segundo problema que se presenta es la mala distribución del almacén que se refleja en dos aspectos el porcentaje de utilización y las horas improductivas acumuladas por los transportes. En promedio se sabe que se utiliza apenas solo un 79.58% del área total del almacén despreciándose un 20% que puede ser aprovechable (Ver Figura 5).

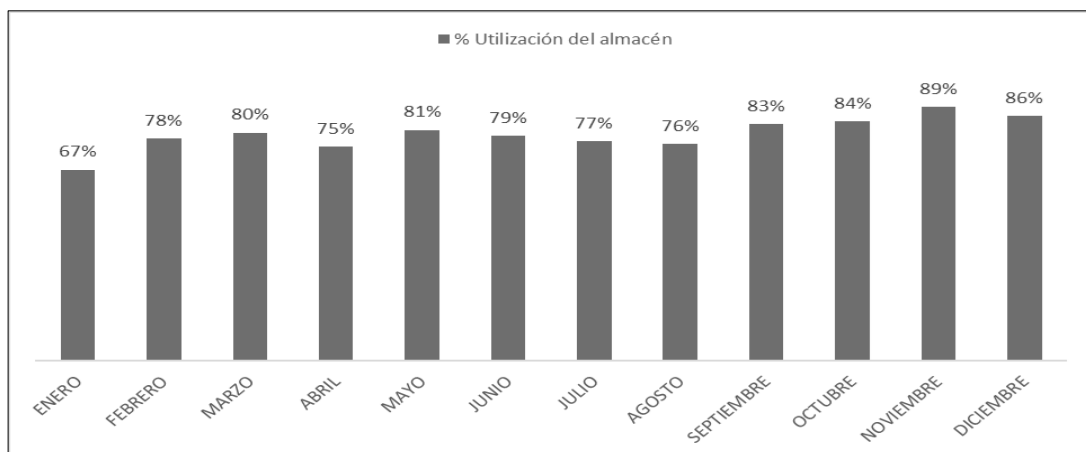


Figura 5. Porcentaje de utilización del almacén principal
Fuente: Viomack E.I.R.L.

El otro aspecto son las horas improductivas que se genera por transportes innecesarios dentro del almacén donde se calcula se genera 10.37 horas

improductivas mensualmente. A continuación, en la Figura 6 se muestra la evolución de este problema.

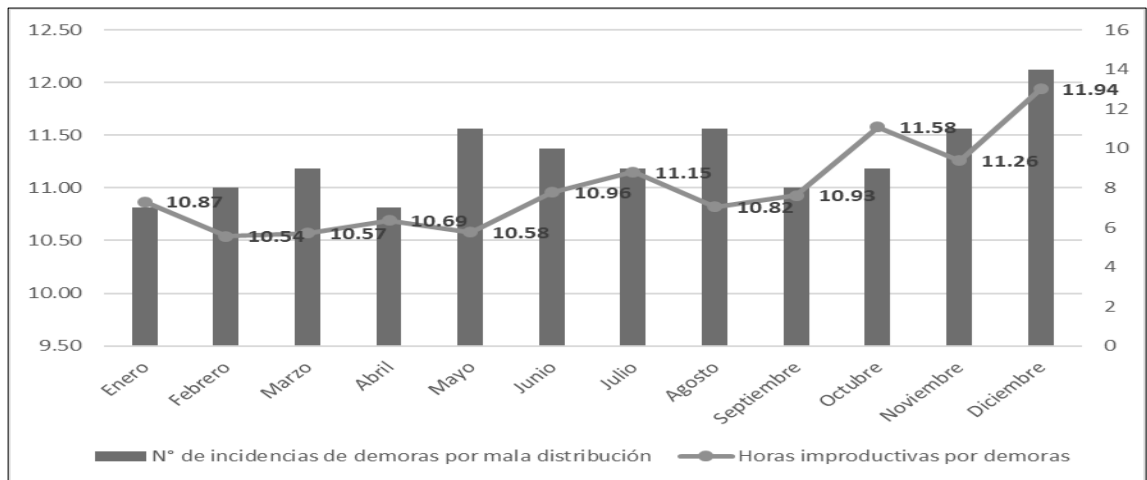


Figura 6. Número de incidencias y horas improductivas por mala distribución en el almacén

Fuente: Viomack E.I.R.L.

El tercer problema identificado son las frecuentes roturas de stock que se ha convertido rápidamente en una fuente de conflictos entre las distintas áreas de la empresa, se presenta hasta 7 roturas de stock en promedio de manera mensual estimándose que se deja de vender hasta 170 pares de sandalias generando un gran costo de oportunidad. A continuación, en la Figura 7 se muestra la evolución mensual.

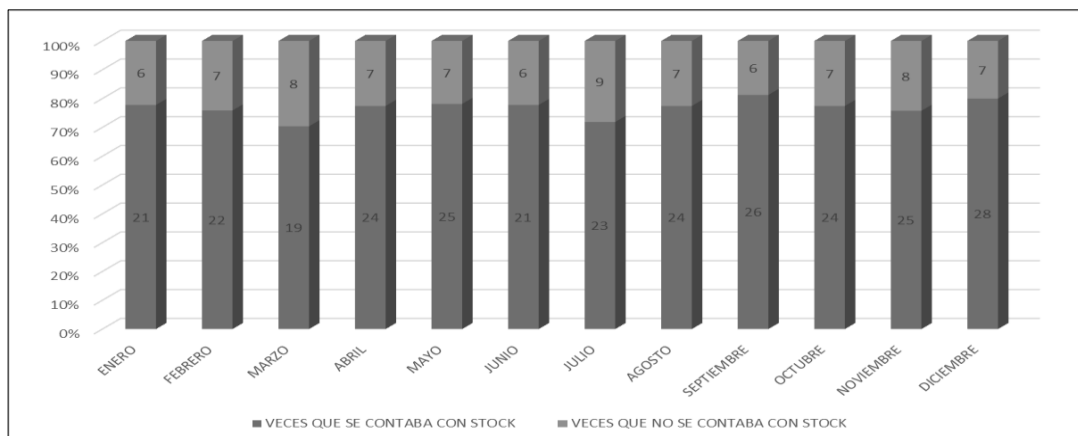


Figura 7. Roturas de stock mensual

Fuente: Viomack E.I.R.L.

El cuarto problema identificado 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 8 se muestra la cantidad de materiales dañados por mes.

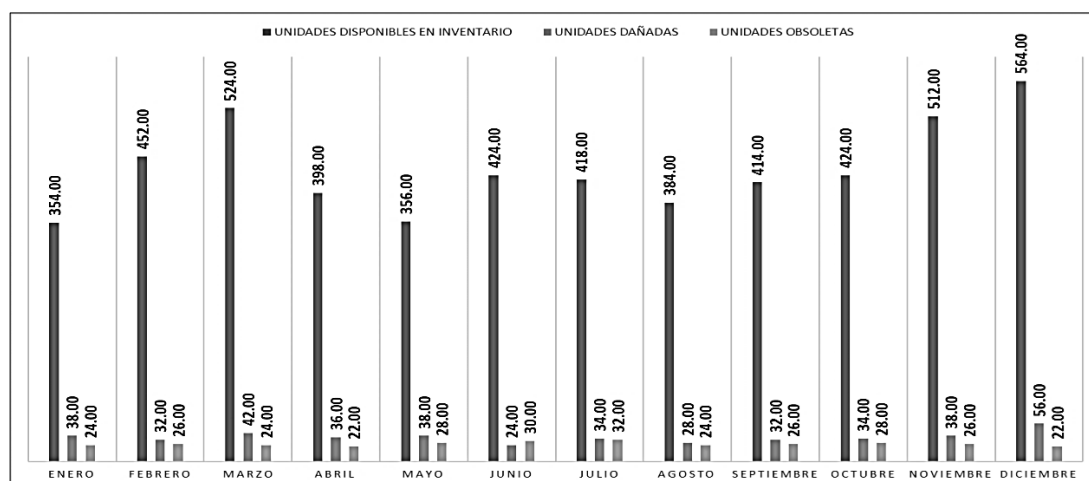


Figura 8. Unidades disponibles, dañadas y obsoletas por mes

Fuente: Elaboración propia

Es evidente que la empresa presenta varios problemas en la gestión de operaciones logística que ha generado un incremento desproporcionado en los costos, 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.

ANTECEDENTES

Internacional

Se encontró una investigación realizado por Martínez (2015) en su tesis titulada: *“Propuestas de mejoras al sistema de gestión de almacén de materias primas”*, concluye que: las variables que influyen en el tiempo de despacho como lo fueron desorden el almacén, ubicación de materiales sin posición fija, falta de ayuda visual para almacenar y buscar el material. A través de las diferentes herramientas de

logística se pudo mejorar el sistema de gestión del almacén, de la siguiente forma: se ordenaron los materiales por familia considerando simultáneamente los resultados de la clasificación A, B, C en los materiales con mayor frecuencia de uso, se sugirió su colocación cercana a la entrada del almacén, con el objetivo de disminuir los recorridos y obtener de mejora.

Por otro lado en una investigación realizado por Oseguera (2017) en su tesis titulada: ***“Rediseño de la función de almacenaje en la empresa de confección y comercialización kananhit S.A de C.V”***, concluye que: las estrategias junto con la metodología para mejorar los procesos de las diferentes funciones que se realizan en el área del almacén de producto terminado teniendo en cuenta los objetivos de la investigación. En la primera parte se identificó la problemática que la empresa estaba atravesando en su almacén, para ello se tuvo que rediseñar la logística del proceso de operación. Para eliminar los errores en los procesos recepción, acomodo, almacenaje, picking y expedición. Con la implementación del sistema ABC, las prendas se clasificaron y se agruparon en familias, de esta forma se identificar los productos con mayor movimiento en volumen y que representa mayor recurso económico a la empresa, de las misma forma se identificaron los producto de menor movimiento y en el inventario estacional se logró identificar la cantidad piezas de prenda que sobra, cada vez que existe un cambio de temporada, implementado estrategias para aprovechar al máximo los módulos del almacén.

Finalmente, en la investigación de Torres (2018) en su tesis titulada, ***“Propuesta de mejoras del sistema de almacenamiento y distribución interna (Layout) de las bodegas de una empresa dedicada a la venta al por mayor de Productos Plásticos”***. Concluye que: Mantener un buen servicio al cliente se ha convertido en una clave fundamental para que la organización alcance el éxito, pero para llegar a ese punto

por la cual la logística representa un papel importante dentro de la empresa ya que se enfoca en aquellas cosas a las cuales el cliente agrega valor y contribuye en la satisfacción de estas. De aquí se deriva la importancia que toma el presente trabajo, en la cual los directivos de CENSOLO S.A. en un comienzo tenían en completo abandono por el área de almacenamiento, pero al darse cuenta de que los clientes no estaban conformes con los tiempos de entrega decidieron buscar un medio de solución para atacar estos problemas y otros que se detectaron en el análisis de datos. El objetivo principal de esta investigación de campo fue cumplido satisfactoriamente ya que al principio el área de la bodega carecía orden y bodegueros tardaban mucho tiempo en ubicarse y localizar los productos cuando estos eran solicitados, y a través de los datos expuestos por la organización se logró elaborar una propuesta que consiste en mejorar el orden y algunos procesos, aplicando conceptos básicos de logística y metodologías enseñadas dentro del campo de la ingeniería industrial, estableciendo una forma de almacenaje que aprovecha en su totalidad el espacio físico.

Nacional

Se encontró el estudio realizado por Clavo (2017) titulado: “*Propuesta de mejora para la Gestión Logística de la empresa A&L Import Trade S.A.C*”, concluye que: según el análisis de los procedimientos y alcance de objetivos en las áreas que involucran la gestión logística, es necesario evaluar con mayor énfasis las áreas de almacén y distribución para eliminar las fallas que generan un incremento de costos en la empresa. El uso de la metodología Lean Six Sigma Logistics, permite a la empresa identificar las causas de los principales problemas en la gestión actual para conseguir la eliminación de los procesos que no generen valor, así como el ordenamiento y organización de las áreas de estudio y así mantener la confianza de

los clientes en la organización y lograr una mayor participación en el mercado. La nueva distribución del almacén, permitirán que los materiales sean manipulados en mejores condiciones y no existan materiales con daños, los cuales representan el 8% (S/.45 483) del inventario actual.

Por otro lado, en la investigación realizada por Pomahuacre (2018) titulado: “*Gestión de control de inventarios y su incidencia en la rentabilidad de la empresa Only Star SAC 2018*”; concluye que: para la empresa queda claro que realizar un inventario es importante, desde que la contabilidad cumple con funciones técnicas de registrar, reportar y analizar los datos para medir el rendimiento que se espera como resultado una rentabilidad. En la mayoría de las empresas, los reportes realizados de los inventarios representan costo de inversión alta y, por ende, si esto se realiza permitirá tomar la mejor decisión en el estado financiero, para lo cual, la empresa no cuenta con políticas de control y al no tenerlos se vería reflejado en costos excesivos, falta de abastecimientos al área de producción y también incumplimiento con las fechas de entregas de ventas

Local

A nivel local se encontró el estudio realizado por Kong (2018) en su tesis titulada: “*Propuesta de mejora en el área de almacén para reducir los costos operativos del producto de arándano envasado en la empresa tal SA*”; concluye que: la propuesta de mejora en el almacén reduce los costos operativos del producto arándano envasado, trayendo consigo un impacto positivo en la empresa Tal SA. Además, asevera que son 4 causas raíz las que ocasionan sobrecostos en la empresa en estudio Tal SA, que fueron detectadas en el área de almacén generando un sobrecosto. Se desarrollaron 5 herramientas como propuestas de mejoras para reducir los costos operativos del producto de arándano envasado en el área de almacén de Tal SA. Las

cuales son: 5S's que permitió reducir la cantidad de materiales defectuosos no devueltos, debido a que el desorden en el área no permitía identificarlos en un 13.86%. También redujo el tiempo de traslado de los operarios en un 61.87%.

Por otro lado, Guerra (2018) en su tesis titulada: *“Propuesta de mejora en la gestión de almacenes para incrementar la rentabilidad de la empresa agroindustria alimentaria Nutriaves E.I.R.L”*; concluye que: el área de logística dio un impacto positivo en la empresa Agroindustria Alimentaria Nutriaves E.I.R.L. Su tesis implementó la herramienta del sistema Plan de proveedores para así tener una mejor gestión de cuáles son los proveedores que son más recomendables de acuerdo con su tiempo de entrega de insumos. También aplicaron el ABC, codificación, Layout y formato de Kardex en físico como en Microsoft Excel, que les permitió un mejor control de las existencias de los almacenes, donde lograron disminuir la cantidad de material perdido, como también conocer el stock actualizado a la fecha de cada topo de material

BASES TEÓRICAS

Gestión logística

Olivos (2017) plantea que la gestión de logística son todas aquellas acciones o conocimientos que posee una empresa para captar, acceder o hacer uso de los recursos necesarios que hacen posible el desarrollo de su actividad empresarial. La logística de una compañía no debe estar sujeta a las corazonadas o a la intuición de quienes están al frente de ella. En cambio, debe obedecer a un proceso de planificación estratégico. (Gutiérrez, 2018).

Metodología 5S

Según Aldavert, J; Vidal, E; Antonio J; Aldavert X. (2016), las 5s nos permiten mejorar la situación actual de la empresa; nos permite realizar cambios rápido con

una visión a largo plazo en la que participan activamente todas las personas de la organización para implementar sus mejoras.

Aumenta el control visual de nuestros recursos y estandariza nuestro estado óptimo de trabajo, logrando minimizar nuestros despilfarros y elementos innecesarios.

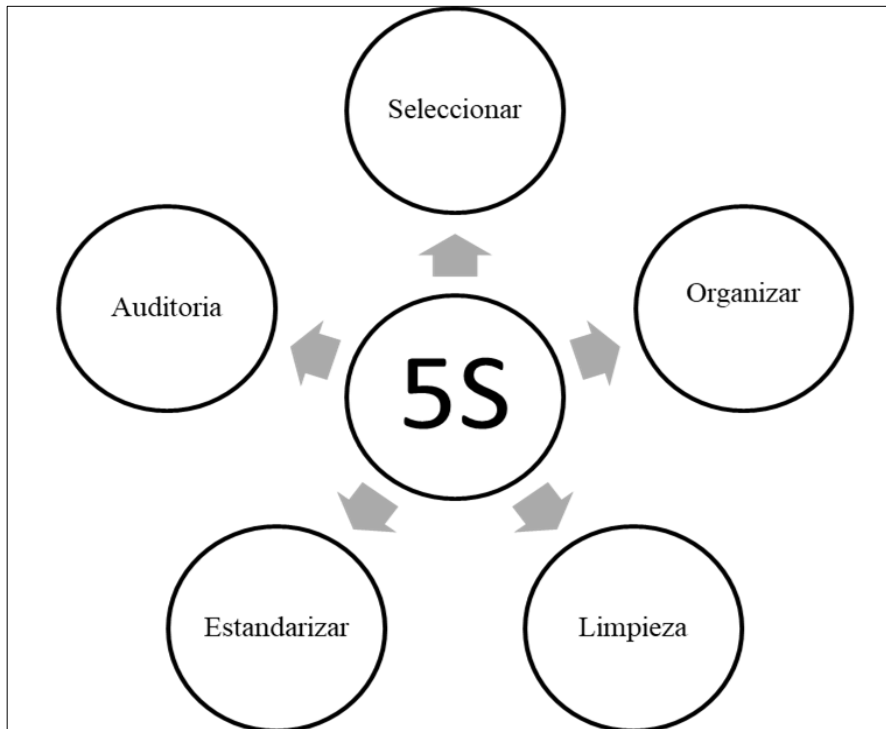


Figura 9. Procedimiento de implementación de las 5S

Fuente: Aldavert, J; Vidal, E; Antonio J; Aldavert X. (2016)

Según Salazar, B. (2016), el objetivo central de las 5'S es mejorar las condiciones de la organización, eliminar los despilfarros o desperdicios de la organización, mantener el entorno de trabajo ordenado y limpio, creando condiciones de seguridad, motivación y de eficiencia.

Clasificación ABC

El método ABC clasifica por importancia relativa las diversas existencias de una empresa cuando hay mucha variedad de productos y no puede destinar el mismo

tiempo ni los mismos recursos a cada uno de ellos. Según Peral (2016), el método ABC clasifica las existencias en tres categorías:

Existencias A: los artículos más importantes para la empresa, son en torno al 20% de los artículos de almacén y equivalen alrededor del 70-80% del valor total de las existencias. La empresa debe controlar sus stocks detalladamente, reducir todo lo posible las existencias y minimizar el stock de seguridad.

Existencias B: existencias menos relevantes que las clasificadas en A. Se debe mantener un sistema de control, aunque mucho menos estricto que el anterior. Son en torno al 30% de los artículos del almacén, con un valor de 10-20% del total de las existencias.

Existencias C: existencias con muy poca relevancia para la gestión de inventarios, por lo que no se controlan específicamente. Se usan métodos simplificados y aproximados. Representan en torno al 50% de las existencias, pero tan solo el 5-10% del valor total del almacén.

Layout

El layout es una pieza fundamental en la planificación de la cadena de suministro. Su correcto diseño permitirá, entre otras ventajas, un flujo ordenado y eficiente de productos, equipos y personas. (García & Valencia, 2017).

Según Serna (2016), sostiene que los almacenes se han vuelto una importante unidad enfocada al servicio y soporte en la estructura orgánica y funcional de una compañía. Desempeñan un papel importante en la mejora de las ganancias de la organización, ya que reciben, almacenan y conservan bienes, que se envían a diversos destinos. Sobre la base de la inversión en almacenes, las empresas idean sus estrategias. Pero más importante que la adquisición o gestión de los almacenes, es su diseño en planta, lo que es conocido como el layout.

Planificación de requerimiento de materiales (MRP)

Orlicky (2016) el MRP es una técnica que permite a las empresas calcular los requerimientos dependientes a sus elementos. Consiste en el desfase de necesidades de materias primas en función del programa maestro de producción (PMP) terminado y del tiempo de entrega de las materias primas.

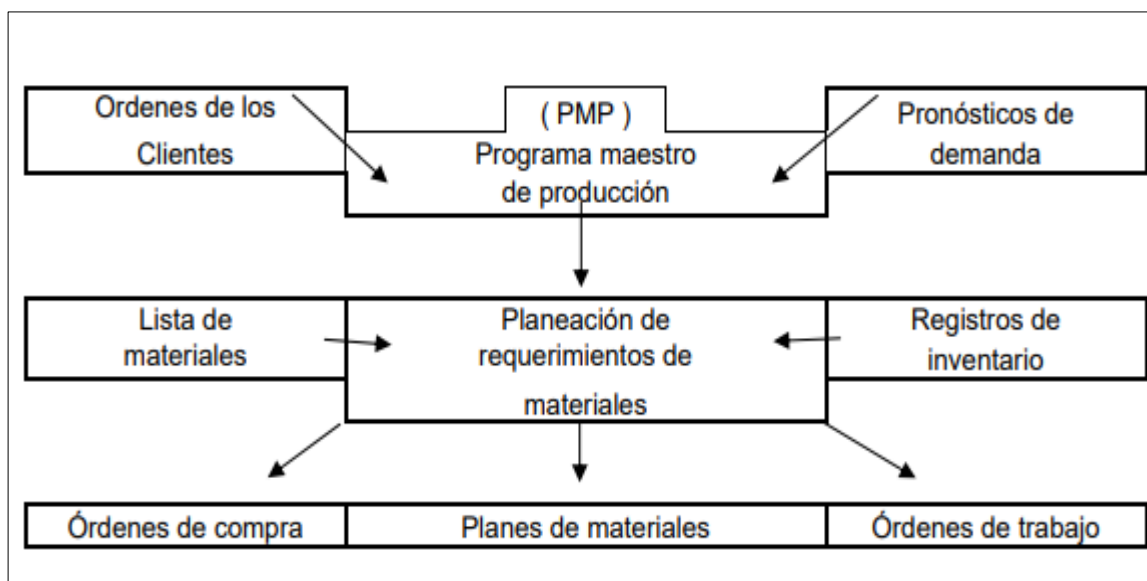


Figura 10. Procedimiento de implementación del MRP

Fuente: Orlicky (2016)

Kardex

Vera (2016) sostiene que el Kardex no es más que un registro de manera organizada de la mercancía que se tiene en un almacén. Para hacerlo, es necesario hacer un inventario de todo el contenido, la cantidad, un valor de medida y el precio unitario. También se pueden clasificar los productos por sus características comunes. El último paso es rellenar los Kardex, que existían en papelerías, y que actualmente se pueden encontrar en los softwares contables. Así, se hace una tarjeta de Kardex por producto, y desde ese momento se registrarán allí todas las entradas y salidas de ese producto. Para efectos de valorización de ese inventario, se toman diversos criterios, entre los más conocidos el LIFO, FIFO, Promedio Ponderado, Promedio o último precio.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas sobre los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar el impacto de la propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas sobre los costos operativos de la empresa Viomack E.I.R.L.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación problemática del área logística de la empresa Viomack E.I.R.L.
- Cuantificar las pérdidas monetarias el área logística de la empresa Viomack E.I.R.L.
- Desarrollar la propuesta de mejora mediante la aplicación de técnicas y herramientas de Ingeniería Industrial en el área logística de la empresa Viomack E.I.R.L.
- Evaluar la viabilidad económica de la propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logística de la empresa Viomack E.I.R.L.

1.4. Hipótesis

La propuesta de mejora en la gestión de las operaciones logísticas reduce significativamente costos en la empresa Viomack E.I.R.L.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

Por la orientación: Investigación Aplicada

Por el diseño: Investigación Pre Experimental

Porque trabaja con una unidad de análisis basada en dos observaciones, una antes y otra después de la aplicación de un estímulo para luego contrastar el impacto.

2.2. Métodos

La metodología empleada de acuerdo con el tipo de investigación planteada consiste en desarrollar técnicas y herramientas de la Ingeniería Industrial para buscar solución a los problemas encontrados en la empresa analizada. Para ello la presente investigación se dividirá en tres grandes etapas que se detalla a continuación en la Tabla 1.

Tabla 1.

Metodología empleada para la presente investigación

ETAPA	PROCEDIMIENTO
Diagnóstico	En esta primera etapa se busca identificar los principales inconvenientes y causas raíz que genera el problema general en la empresa estudiada. Se cuantificará las pérdidas presentadas en el estado actual para poder luego identificar las técnicas y herramientas requeridas para reducir estas pérdidas.
Desarrollo de la propuesta de mejora	Una vez cuantificado cada causa raíz e identificado las herramientas a implementar. Se busca en esta etapa elaborar el diseño para la implementación y sostenibilidad de cada herramienta, considerando los aspectos técnicos y estadísticos que respalden su viabilidad técnica.
Análisis económico financiero	Una vez elaborada la propuesta de mejora será clave en esta última etapa evaluar la viabilidad económica de la propuesta diseñada considerando indicadores como: VAN, TIR, ROI y B/C, que justifique la inversión requerida para llevar a cabo la implementación de la propuesta de mejora.

Fuente: Elaboración Propia

2.3. Procedimiento

2.3.1. Generalidades de la empresa

La empresa Viomack E.I.R.L. se inició en febrero del 2017 en el distrito de Florencia de Mora provincia de Trujillo – La Libertad, dedicada a la fabricación de calzado para damas. El taller de fabricación se encuentra en la parte posterior de la vivienda, cuenta con un segundo piso la cual es utilizado como almacén de materias prima.

Resultado de la Búsqueda	
RUC:	20601852561 - VIOMACK E.I.R.L.
Tipo Contribuyente:	EMPRESA INDIVIDUAL DE RESP. LTDA
Nombre Comercial:	-
Fecha de Inscripción:	03/02/2017
Estado:	ACTIVO
Condición:	HABIDO
Domicilio Fiscal:	JR. ALFONSO UGARTE NRO. 1508 P.J. FLORENCIA DE MORA LA LIBERTAD - TRUJILLO - FLORENCIA DE MORA
Actividad(es) Económica(s):	Principal - CIU 19208 - FAB. DE CALZADO.
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA GUIA DE REMISION - REMITENTE
Sistema de Emisión Electrónica:	-
Afiliado al PLE desde:	-
Padrones:	NINGUNO

Figura 11. Consulta RUC de la empresa Viomack E.I.R.L.

Fuente: SUNAT

La gestión logística de la empresa Viomack E.I.R.L está conformada por el área de compras y almacén.

El cargo de esas áreas lo asume la encargada del área de logística, su cargo ejerce la función de planear, organizar, controlar y dirigir las actividades del área, asegurando un correcto almacenaje y despacho de mercadería. Siento

también su función de registrar los movimientos de ingresos y salida de los almacenes de la empresa, verificación de los despachos en coordinación con el personal de ventas.

El almacén está dividido en dos zonas:

Almacén de cueros es una de las zonas más pequeñas ya que su distribución del área del almacén se encuentra mal distribuido, en esta área de 9 m² se encuentra almacenada todos los tipos de cueros que se requieren para la fabricación del calzado la cual mencionaremos alguno de ellos.

- Cuero Rojo
- Cuero Charol Azul
- Cuero Charol Nude
- Cuero Negro
- Cuero Charol Negro
- Coralino caramelo

La otra área del almacén esta cuenta con un área de 131 m² la cual es utilizada para el almacenaje de los demás insumos que se requieren para la fabricación del calzado como es:

- Hormas
- Moldes
- Badana
- Pegamento
- Hilo
- Cintillo
- Hebillas

- Crema box
- Tintes

La encargada del área de logística cumple la función de atender, programar, coordinar y gestionar las compras de la materia prima en la cantidad y calidad requerida por los usuarios.

Los requerimientos se hacen mediante ordenes de compras con los datos específicos de lugar de entrega, modalidad de pago y razón social, RUC.

2.3.2. Diagnóstico del área problemática

Como se mencionó en la realidad problemática en la actualidad de la empresa Viomack E.I.R.L. se enfrenta al incremento desproporcionado de sus costos y esto se debe a los cuatro problemas identificados. Para analizar a profundidad el problema general se elaboró un Diagrama de Ishikawa (ver Figura 12) para identificar las principales causas raíz que generan estos problemas las cuales son: falta de orden y limpieza, falta de categorización y segmentación de las existencias, falta de planificación de requerimientos de materiales y falta de reportes organizados de los movimientos en los almacenes.

Todas estas causas raíz revelan una ineficiente gestión en las operaciones logística, esto pone de manifiesto la importancia de desarrollar dentro de la empresa herramientas de mejora a través del cual se obtendrán beneficios tales como el incremento de la productividad, asegurando los niveles de calidad exigidos e incrementando la competitividad organizacional, con la consecuente optimización de recursos y mejoras del rendimiento, consiguiendo la coordinación óptima de todos los factores que influyen en la decisión de compra, la sostenibilidad de la actividad organizacional y el éxito empresarial en el mercado.

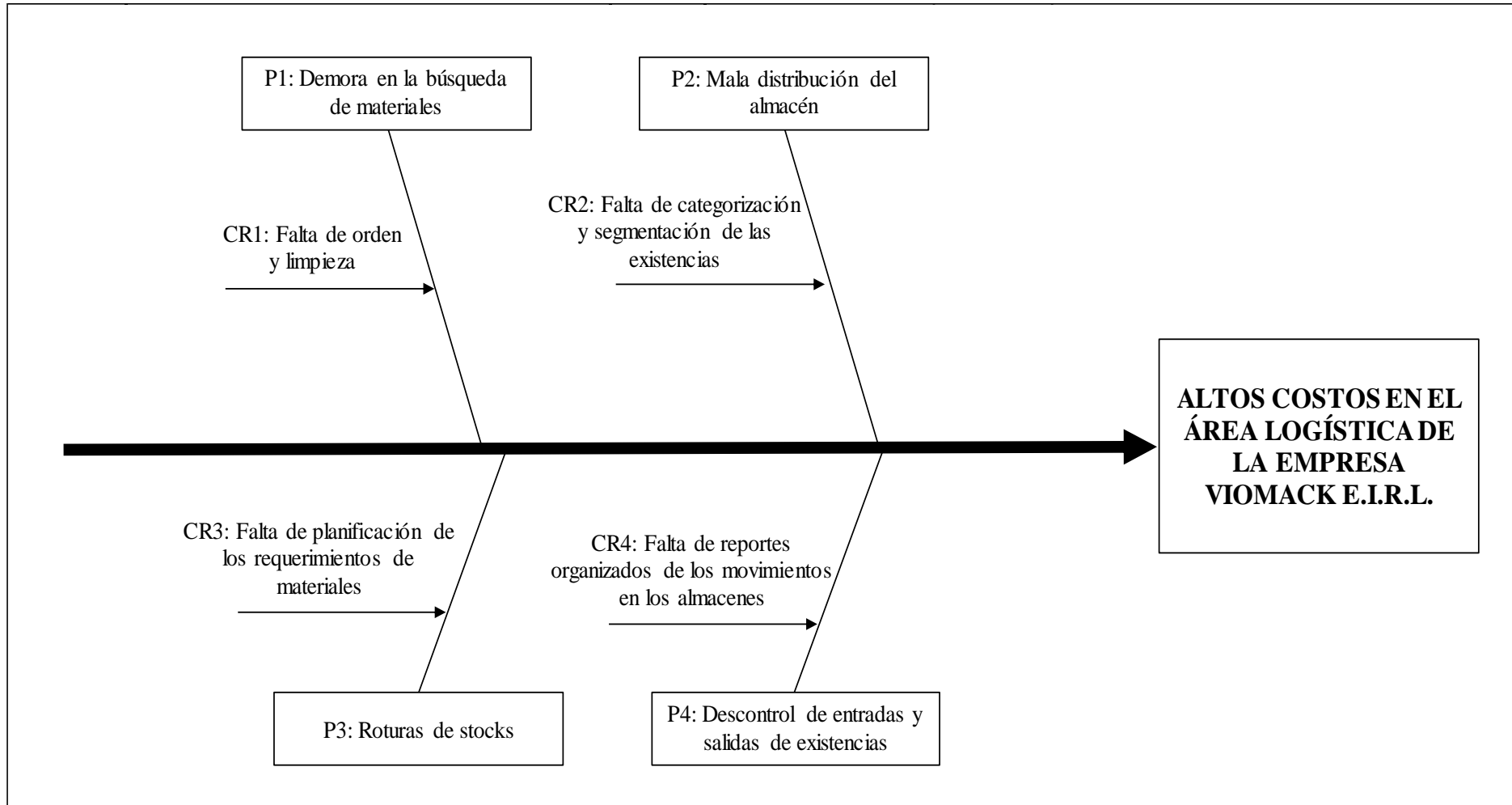


Figura 12. Diagrama de Ishikawa de la problemática general

Fuente: Elaboración propia

PÉRDIDA MONETARIA CRI: FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA

La primera causa raíz, que es la que genera las demoras en la búsqueda de materiales, es la falta de orden y limpieza en el almacén, al tener muy desorganizado el almacén hace que no se sepa con exactitud la ubicación de cada material y por ende se generan tiempos improductivos que se pueden evitar o reducir si hubiese una metodología y/o filosofía de orden como limpieza que permita inclusive acelerar los despachos a producción. Se calcula que se genera una pérdida monetaria de S/. 1,381.41 mensualmente y S/. 16,576.94 anualmente (ver Tabla 2 y 3).

Tabla 2.

Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de CRI

Descripción	Costo por hora
Costos logísticos por hora	S/. 67.42
Costo de oportunidad por hora	S/. 48.51

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.

Cálculo de pérdida monetaria por falta de orden y limpieza – Año 2019

Mes	Horas improductivas por falta de orden y limpieza	Pérdida total
Enero	13.00	S/1,506.99
Febrero	10.00	S/1,159.23
Marzo	11.00	S/1,275.15
Abril	11.00	S/1,275.15
Mayo	12.00	S/1,391.07
Junio	10.00	S/1,159.23
Julio	13.00	S/1,506.99
Agosto	11.00	S/1,275.15
Septiembre	10.00	S/1,159.23
Octubre	11.00	S/1,275.15
Noviembre	15.00	S/1,738.84
Diciembre	16.00	S/1,854.76
Promedio mensual	11.92	S/1,381.41
Total anual	143.00	S/16,576.94

Fuente: Elaboración propia

PÉRDIDA MONETARIA CR2: FALTA DE CATEGORIZACIÓN Y SEGMENTACIÓN DE LAS EXISTENCIAS

El segundo problema es la mala distribución del almacén, esto se da debido a la falta de categorización y segmentación de las existencias. Simplemente no existe una organización estandarizada en el almacén, la empresa conforme ha ido creciendo en ventas el volumen de productos en almacenamiento también creció y se dejó que los encargados del almacén de acuerdo con su experiencia realicen la distribución de manera empírica sin establecer criterios claros, generando recorridos de manipulación en exceso que conlleva a generar retrasos y una falta de repuesta para tomar decisiones rápidas.

Por otro lado, la preparación para envíos de los elementos del almacén también se ve comprometida por esta falta de categorización y segmentación de las existencias, limitando a que los empleados no pueden conocer fácilmente la ubicación del inventario. Esto resulta en una gran pérdida de tiempo con entregas más tardías y afectando en la satisfacción del cliente.

Se puede decir que el almacén de la empresa ya no es el lugar donde simplemente se guardan los productos e insumos de cualquier manera, sino debería ser visto como un eslabón fundamental para el servicio del cliente interno como externo. Es el punto de partida para la satisfacción de quien consume el producto, o el cuello de botella para que deje de hacerlo. Es una estructura clave que provee elementos físicos y funcionales capaces de generar un valor añadido.

Otro asunto es la falta de utilización del espacio del almacén, resulta increíble que teniendo suficiente espacio no se utilice ni se cuente con una buena

distribución, si se aprovechara el espacio se reduciría los costos de almacenaje.

Para la cuantificación de la pérdida monetaria se calculará dos aspectos: la pérdida monetaria por las horas improductivas y la pérdida monetaria por el porcentaje no utilizado del almacén. En la Tabla 4 se muestra los datos utilizados para el cálculo de la pérdida monetaria por las horas improductivas.

Tabla 4.
Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de CR2

Descripción	Costo por hora
Costo logístico por hora	S/. 67.42
Costo de oportunidad por hora	S/. 48.51

Fuente: Elaboración propia

Luego en la Tabla 5 se muestra las horas improductivas acumuladas de cada mes por la falta de categorización y segmentación de las existencias y la pérdida monetaria obtenida, se calcula que en promedio se pierde S/. 1,274.09 de manera mensual y de S/. 15,289.04 de manera anual.

Tabla 5.
Cálculo de pérdida monetaria por horas improductivas CR2 – Año 2019

MES	Horas improductivas por demoras	Pérdida monetaria por horas improductivas
Enero	10.87	S/1,260.08
Febrero	10.54	S/1,221.82
Marzo	10.57	S/1,225.30
Abril	10.69	S/1,239.21
Mayo	10.58	S/1,226.46
Junio	10.96	S/1,270.51
Julio	11.15	S/1,292.54
Agosto	10.82	S/1,254.28
Septiembre	10.93	S/1,267.03
Octubre	11.58	S/1,342.38
Noviembre	11.26	S/1,305.29
Diciembre	11.94	S/1,384.12
Promedio mensual	10.99	S/1,274.09
Total anual	131.89	S/15,289.04

Fuente: Elaboración propia

Luego en la Tabla 6 se muestra el sobre costo generado por la falta de utilización del almacén para que finalmente en la Tabla 7 se muestre el cálculo final de pérdida monetaria.

Tabla 6.
Cálculo de pérdida monetaria por falta de utilización del almacén CR2 – Año 2019

MES	Porcentaje de ocupación del almacén	Costo de almacenaje mensual	Sobre costo de almacenaje
Enero	67%	S/ 2,641.58	S/871.72
Febrero	78%	S/ 2,641.58	S/581.15
Marzo	80%	S/ 2,641.58	S/528.32
Abril	75%	S/ 2,641.58	S/660.40
Mayo	81%	S/ 2,641.58	S/501.90
Junio	79%	S/ 2,641.58	S/554.73
Julio	77%	S/ 2,641.58	S/607.56
Agosto	76%	S/ 2,641.58	S/633.98
Septiembre	83%	S/ 2,641.58	S/449.07
Octubre	84%	S/ 2,641.58	S/422.65
Noviembre	89%	S/ 2,641.58	S/290.57
Diciembre	86%	S/ 2,641.58	S/369.82
Promedio mensual	80%	S/ 2,641.58	S/539.32
Total anual		S/ 31698.96	S/6,471.88

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7.
Cálculo de pérdida monetaria por falta de categorización y segmentación de las existencias – Año 2019

MES	Pérdida monetaria por horas improductivas	Sobre costo de almacenaje	Pérdida monetaria total
Enero	S/1,260.08	S/871.72	S/2,131.80
Febrero	S/1,221.82	S/581.15	S/1,802.97
Marzo	S/1,225.30	S/528.32	S/1,753.62
Abril	S/1,239.21	S/660.40	S/1,899.61
Mayo	S/1,226.46	S/501.90	S/1,728.36
Junio	S/1,270.51	S/554.73	S/1,825.24
Julio	S/1,292.54	S/607.56	S/1,900.10
Agosto	S/1,254.28	S/633.98	S/1,888.26
Septiembre	S/1,267.03	S/449.07	S/1,716.10
Octubre	S/1,342.38	S/422.65	S/1,765.04
Noviembre	S/1,305.29	S/290.57	S/1,595.86
Diciembre	S/1,384.12	S/369.82	S/1,753.94
Promedio mensual	S/1,274.09	S/539.32	S/1,813.41
Total anual	S/15,289.04	S/6,471.88	S/21,760.91

Fuente: Elaboración propia

PÉRDIDA MONETARIA CR3: FALTA DE PLANIFICACIÓN DE LOS REQUERIMIENTOS DE MATERIALES

El tercer problema son las roturas de stocks y la causa raíz que genera esto es la falta de planificación de los requerimientos de materiales, en la mayoría de las veces, por no decir todas, no se puede cumplir pedidos por no contar con la cantidad necesaria de materiales para la fabricación de las sandalias requeridas.

Para la cuantificación de las pérdidas se estimó en base al costo de oportunidad, es decir lo que se deja de ganar por la falta de planificación de los requerimientos de materiales, esta pérdida se da de manera implícita pero que a la larga genera un costo de oportunidad. A continuación, en la Tabla 8 se detalla este cálculo donde se estima una pérdida monetaria de S/. 1,356.06 mensualmente y de S/. 16,272.70 anualmente.

Tabla 8.
Cálculo de pérdida monetaria por falta de planificación de los requerimientos de materiales – Año 2019

MES	N° roturas de Stocks	N° de pares de sandalias que se pudieron vender	Costo de oportunidad	Pérdida monetaria
Enero	5	120	S/9.04	S/1,084.85
Febrero	5	120	S/9.04	S/1,084.85
Marzo	5	120	S/9.04	S/1,084.85
Abril	5	120	S/9.04	S/1,084.85
Mayo	5	120	S/9.04	S/1,084.85
Junio	6	144	S/9.04	S/1,301.82
Julio	9	216	S/9.04	S/1,952.72
Agosto	7	168	S/9.04	S/1,518.79
Septiembre	6	144	S/9.04	S/1,301.82
Octubre	7	168	S/9.04	S/1,518.79
Noviembre	8	192	S/9.04	S/1,735.75
Diciembre	7	168	S/9.04	S/1,518.79
Promedio mensual	6	150	S/9.04	S/1,356.06
Total anual	75	1800	S/108.48	S/16,272.70

Fuente: Elaboración propia

PÉRDIDA MONETARIA CR4: FALTA DE REPORTE ORGANIZADOS DE LOS MOVIMIENTOS EN EL ALMACÉN

El último problema es el descontrol de entradas y salidas de existencias y la causa raíz que genera esto es la falta de reportes organizados de los movimientos en el almacén. La falta de trazabilidad de los productos e insumos, tanto fuera como dentro del almacén, ocasiona la pérdida de control de las mercancías, se ralentiza la gestión de los activos, no se puede garantizar la continuidad del suministro y se compromete la seguridad de la mercancía. Muchos de los materiales e insumos almacenables poseen unas características referentes a una caducidad y obsolescencia, por lo que al no tener información correcta y precisa genera que estos se dañen o se pierdan con el tiempo. Los problemas de inventario provocados por la caducidad y obsolescencia se establecen como el quebradero de cabeza por excelencia en la gestión del almacén. Este problema afecta a la toma de decisiones y al conjunto en general de lo que supone la gestión y logística de almacenes no permitiendo optimizar los procesos. Para calcular la pérdida monetaria se requerirá los datos presentados en la Tabla 9.

Tabla 9.

Datos para el cálculo de la pérdida monetaria de la CR4

Descripción	Costo por par de sandalias
Costo Fabricación por par	S/. 31.25
Costo de oportunidad por par	S/. 9.04

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la Tabla 10 se muestra el cálculo de la pérdida monetaria que está basado en la suma del costo de fabricación de las sandalias dañadas y el costo de oportunidad, generando una pérdida monetaria de S/. 2,498.08

Tabla 10.
Cálculo de pérdida monetaria por falta de reportes organizados de los movimientos en los almacenes – Año 2019

MES	Pares de sandalias dañadas	Pares de sandalias obsoletas	Total de pares de sandalias	Costo total de pérdida
Enero	38	24	62	S/. 2,498.08
Febrero	32	26	58	S/. 2,420.92
Marzo	42	24	66	S/. 2,749.25
Abril	36	22	58	S/. 2,416.92
Mayo	38	28	66	S/. 2,753.25
Junio	24	30	54	S/. 2,259.75
Julio	34	32	66	S/. 2,757.25
Agosto	28	24	52	S/. 2,171.17
Septiembre	32	26	58	S/. 2,420.92
Octubre	34	28	62	S/. 2,588.08
Noviembre	38	26	64	S/. 2,668.67
Diciembre	56	22	78	S/. 3,242.75
Promedio mensual	36	26	62	S/2,498.08
Total anual	432	312	744	S/30,947.00

Fuente: Elaboración propia

2.3.3. Identificación de indicadores

Una vez cuantificada las pérdidas monetarias el siguiente paso es establecer los indicadores principales para medir el impacto de la propuesta de mejora. Es importante evaluar los logros, medir el progreso o detectar fallos o desviaciones son algunos de los objetivos de los indicadores establecidos.

Para la primera y segunda causa raíz se busca medir la disminución de las horas improductivas para ver si ya no hay demoras, pero además para la segunda causa raíz se tiene otro indicador que mide el porcentaje de utilización del almacén. Para la tercera causa raíz es importante medir las roturas de stocks y para la cuarta causa raíz se buscará medir la exactitud del inventario como el porcentaje de unidades dañadas.

En la Tabla 11 se resume todas las fórmulas, valores actuales y objetivos, así como también la herramienta de mejora para solucionar los problemas.

Tabla 11.
Cuadro de indicadores de la propuesta de mejora en la gestión de operaciones logísticas

Crí	CAUSA RAÍZ	INDICADOR	FÓRMULA	VALOR ACTUAL	VALOR OBJETIVO	PÉRDIDA MONETARIA ANUAL	AHORRO ESPERADO	HERRAMIENTA DE MEJORA
CR1	Falta de orden y limpieza	% Horas improductivas por falta de orden y limpieza	$\%H_f = \frac{\text{Horas improductivas por falta de orden y limpieza}}{\text{Total de horas trabajadas}} \times 100\%$	5.73%	2.86%	S/16,576.94	S/8,288.47	5S
		% Utilización del almacén	$\%U_a = \frac{\text{Área utilizada mensual}}{\text{Total de área disponible}} \times 100\%$	79.58%	95.00%			
CR2	Falta de categorización y segmentación de las existencias	% Horas improductivas por incidencias de demoras por mala distribución	$\%H_f = \frac{\text{Horas improductivas por mala distribución}}{\text{Total de horas trabajadas}} \times 100\%$	5.28%	0.00%	S/21,760.91	S/10,880.46	ABC Y LAYOUT
CR3	Falta de planificación de los requerimientos de materiales	% Roturas de stock	$\%R_s = \frac{\text{N}^\circ \text{ INCIDENCIAS DE FALTA DE STOCK}}{\text{N}^\circ \text{ DE PEDIDOS REQUERIDOS}} \times 100\%$	23.16%	11.58%	S/16,272.70	S/8,136.35	MRP
		% Exactitud del inventario	$\%E_t = \frac{\text{N}^\circ \text{ SANDALIAS REALEN ALMACÉN}}{\text{N}^\circ \text{ SANDALIAS REGISTRADOS}} \times 100\%$	86.73%	100.00%			
CR4	Falta de reportes organizados de los movimientos en los almacenes	% Unidades dañadas	$\%U_D = \frac{\text{N}^\circ \text{ SANDALIAS DAÑADOS} + \text{N}^\circ \text{ SANDALIAS OBSOLETOS}}{\text{N}^\circ \text{ DE SANDALIAS DISPONIBLES EN ALMACÉN}} \times 100\%$	14.24%	7.12%	S/30,947.00	S/15,473.50	KARDEX

Fuente: Elaboración propia

2.3.4. Desarrollo 5S

El primer problema que se presenta en el área logística son las demoras por búsqueda de materiales y la causa raíz que origina esto es la falta de orden y limpieza en el almacén. Para poder mejorar esta situación la herramienta por excelencia son las 5S que no solo busca organizar sino hacerlo sostenible en el tiempo creando una filosofía de trabajo que prospere en la empresa.

Como da entender el nombre de la herramienta son 5 etapas necesarias para implementar esta herramienta. A continuación, se muestra el procedimiento (ver Figura 13) para implementar la primera S.

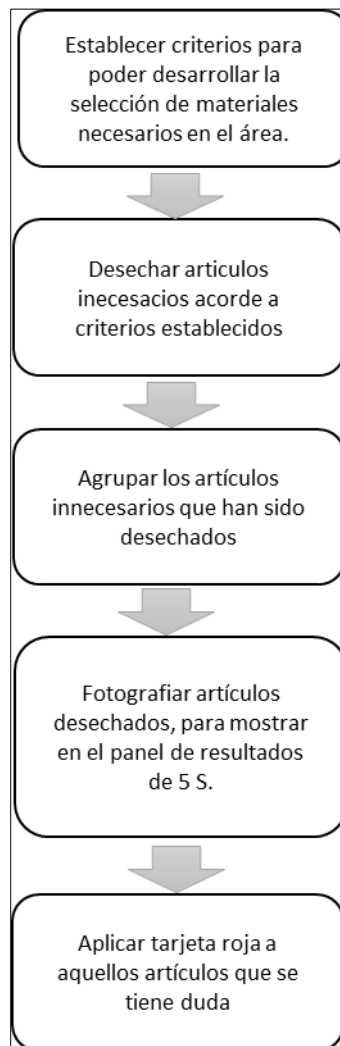


Figura 13. Procedimiento para implementar SEIRI

Fuente: Elaboración propia

Para implementar SEIRI se establecieron cinco pasos. Primero se debe establecer criterios para poder llevar a cabo la selección y clasificación de los objetos necesarios e innecesarios, posteriormente se descarta lo innecesario dándole un destino diferente al almacén.

Tarea: Implementación SEIRI	Empresa: VIOMACK E.I.R.L	VIOMACK E.I.R.L
Analista: Danny Patricia Paredes Vasquez	Proceso: Almacenamiento	
Área: Logística		
SUB - ÁREAS	DESCRIPCIÓN	
ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	Actualmente en el área se encuentra desordenado, se encuentra en el segundo piso del área de producción, cueros empolvados, poca luz, falta de orden y limpieza. No tiene un ABC y tampoco un sistema de codificación.	
EVIDENCIA		
<div style="display: flex; justify-content: space-around;">   </div>		
ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	Aspecto desordenado, cajas empolvadas, materiales innecesarios, falta de orden y limpieza.	
EVIDENCIA		
		

Figura 14. Formato de registro de problemas de desorden en el almacén

Fuente: Elaboración propia

Como se mencionó el procedimiento para seleccionar y clasificar los objetos en el almacén debe estar estandarizado y de manera precisa. En la Figura 15 se puede observar el diagrama de flujo establecido para poder separar los objetos necesarios de los innecesarios a través de criterios, clasificándolos en cuatro categorías y estableciendo el procedimiento para actuar en cada caso.

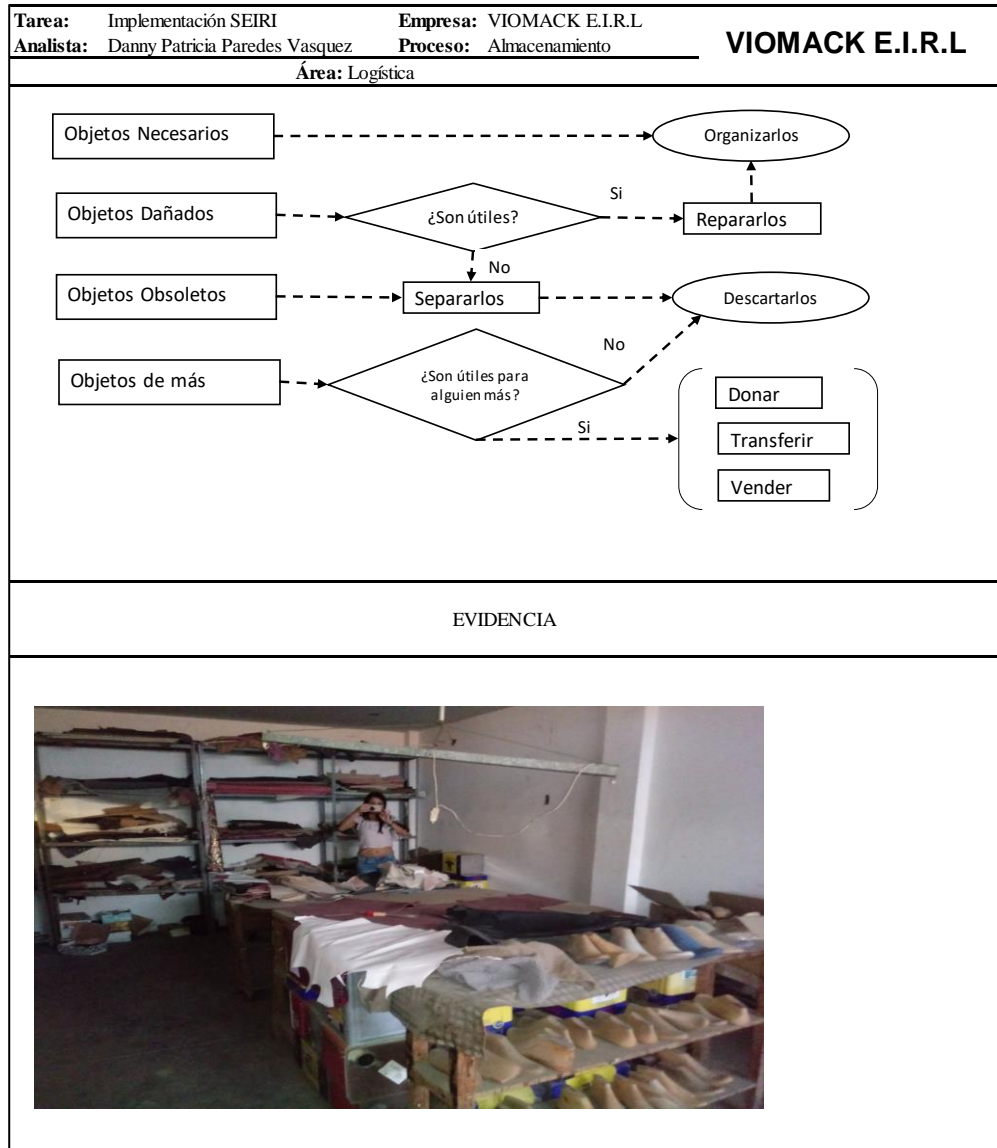


Figura 15. Formato para establecer procedimiento para seleccionar los objetos

Fuente: Elaboración propia

Con los objetos ya clasificados se procede a realizar el registro correspondiente que quede como evidencia de lo aplicado. En la Figura 16 se

puede observar el formato utilizado que al mismo tiempo sirve para poder realizar una nueva clasificación de los materiales seleccionados este formato evidentemente contara con el registro de las tarjetas rojas.

LISTA DE OBJETOS INNECESARIOS							
Fecha:	5/01/2020	Empresa:	VIOMACK E.I.R.L.				
N° Formato:	01	Área:	Logística				
Estación		ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS					
N°	NOMBRE DEL ELEMENTO	N° TARJETA ROJA	INNECESARIO		CATEGORIA	RAZÓN	Acción Sugerida
			OPERATIVO	NO OPERATIVO			
01	Hebillas		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
02	Botellas de Tinte		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
03	Crema box		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
04	Cajas		x		Materiales	Mala Ubicación	Reubicar
05	Papel de seda		x		Materiales	Mala Ubicación	Reubicar
06	Muebles			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
07	Moldes		x		Materiales	Mala Ubicación	Reubicar
08	Sillas			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
09	Pegmento		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
10	Sandalias Niñas		x		Producto Terminado	Mala Ubicación	Reubicar
11	Botas Niñas		x		Producto Terminado	Mala Ubicación	Reubicar
12	Valerinas mujer			x	producto semiterminado	Mala Ubicación	Reubicar
13	Bencína		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
14	Cartones			x	Objeto	Mala Ubicación	Reubicar
15	Mesas			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
16	waipe			x	Materiales	INNESESARIO	Reubicar
17	tijera			x	objeto	Mala Ubicación	Transportar a almacenén 1
18	retasos de cuero			x	Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
19	radio			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
20	engrapador			x	Objeto	Mala Ubicación	Reubicar
21	Suela		x		Materiales	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
22	Alicate			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
23	Martillo			x	Objeto	INNESESARIO	Transportar a almacenén 1
24	sandalias taco dama		x		Producto Terminado	Mala Ubicación	Reubicar
25	sandalias sin terminar			x	Producto	Mala Ubicación	Reubicar
REALIZADO POR: DANNYPATRICIA PAREDES VASQUZ			REVISADO POR: JEFE DE PLANTA				

Figura 16. Lista de objetos innecesarios

Fuente: Elaboración propia

Una de las estrategias claves para esta etapa es el empleo de las tarjetas rojas (ver Figura 17) esto requiere de la empresa el esfuerzo para crear un área fundamental para el flujo de los objetos que no se puede colocar fuera del almacén.

FORMATO DE TARJETA ROJA:
 Tamaño aproximado: 3" x 6" (pulg.)
 Color: preferiblemente rojo brillante, de modo que se pueda ver fácilmente en las áreas de producción.

The diagram shows a red tag with a hole punch at the top. The text on the tag is as follows:
 No. _____
TARJETA ROJA
 Fecha ____/____/____
 Area _____
 Item _____
 Cantidad _____
ACCION SUGERIDA
 Agrupar en espacio separado
 Eliminar
 Reubicar
 Reparar
 Reciclar
 Comentario _____
 Fecha p/concluir acción ____/____/____
 Dimensions: 3" wide, 6" high.

Figura 17. Formato de tarjeta roja empleado

Fuente: Elaboración propia

La siguiente etapa es implementar SEITON en el almacén al igual que la primera etapa se estableció un procedimiento como se ve en la Figura 18.

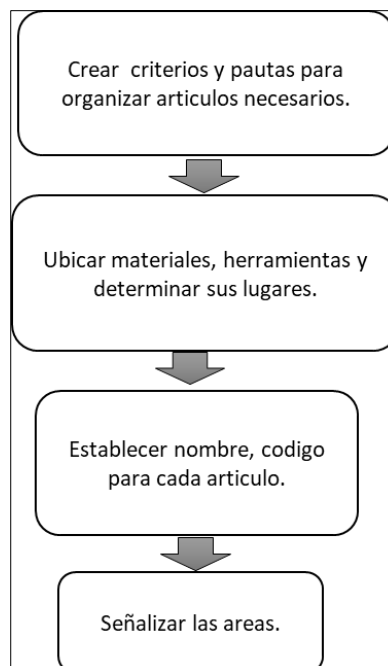


Figura 18. Procedimiento para implementar SEITON

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se ha considerado cuatro pasos para su implementación, que resumiendo podemos decir que se busca establecer el modo en que deben ubicarse e identificarse los materiales necesarios, de manera que sea práctico y rápido encontrarlos para poder utilizarlos y reponerlo exactamente en el mismo lugar manteniendo un orden autónomo. Para organizar los objetos clasificados y seleccionados en la anterior etapa se emplean métodos de gestión visual para facilitar el orden, identificando los elementos y lugares del área. El resultado se puede observar en la Figura 19 la señalización establecida.

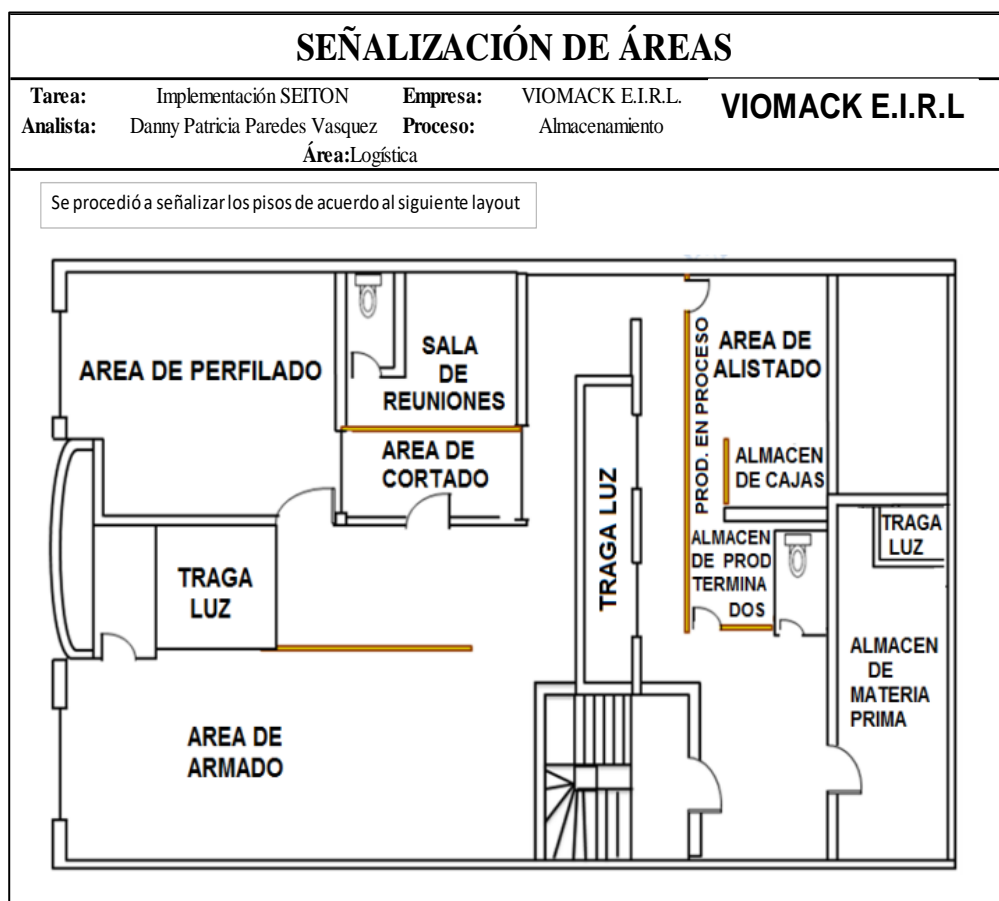


Figura 19. Formato para establecer la señalización de las áreas

Fuente: Elaboración propia

La tercera etapa es implementar SEISO, que es todo lo referente a la limpieza del entorno trabajado, se busca también identificar las fuentes de suciedad y

contaminación en el área para buscar eliminarlas o en el peor de los casos poder controlarla mediante acciones que aseguren que no vuelven a aparecer.

En la Figura 20 se muestra el procedimiento establecido para implementar esta etapa el cual estará basado en tres pasos principales.

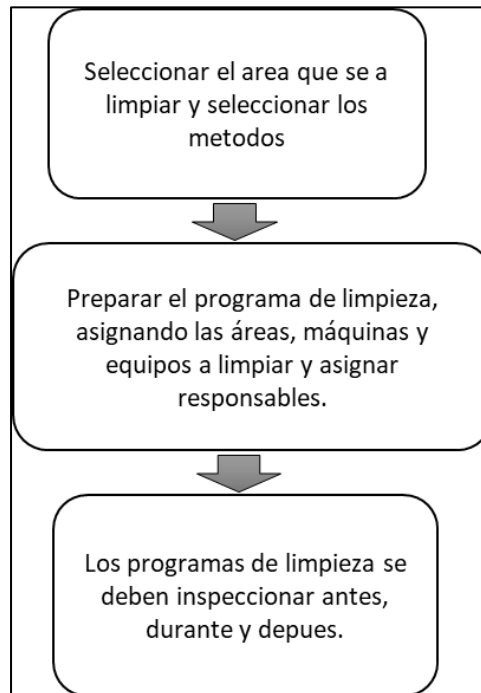


Figura 20. Procedimiento para implementar SEISO

Fuente: Elaboración propia

Esta fase también implica la inspección del equipo durante el proceso de limpieza, para poder identificar problemas y averías. La limpieza se relaciona estrechamente con el buen funcionamiento de los equipos y la capacidad para procesar productos de calidad. La limpieza implica no únicamente mantener los equipos dentro de una estética agradable de forma permanente, sino también crear y mantener un pensamiento superior al simple de limpiar.

Como principales resultados obtenidos en esta etapa el primero es el programa de limpieza (ver Figura 21) esto permitirá indicar las fechas para cada actividad de limpieza y los responsables.

Por otro lado para verificar que los trabajos de limpieza se hayan realizado de manera correcta se puede emplear un Check List (ver Figura 22).

Tarea: Implementación del SEISON		Empresa: VIOMACK E.I.R.L.		VIOMACK E.I.R.L.						
Analistas: Danny Patricia Paredes Vasquez		Proceso: Almacenamiento								
Área: Logística										
ÁREAS	ACTIVIDAD	TAREAS	UTENSILIOS	RESPONSABLES	DIAS					
					Lun	Mar	Mier	Jue	Vie	Sab
P I S O	Barrer y limpiar el ALMACÉN DE INSUMOS QUÍMICOS	Barrer y limpiar los stans de los materiales y productos químicos								
		Colocar los desechos en los cilindros de basura.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua.							
-		Colocar en su lugar los materiales utilizados								
H E R R A M I E N T A S	Limpieza en ALMACÉN DE PRODUCTOS TERMINADOS	Limpieza de estantes y piso.								
		Recoger los desperdicios	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua.							
-		Ordemar productos								
L I M P I E Z A	Limpieza en ALMACÉN DE MATERIA PRIMA	Limpieza de estantes y piso.								
		Recoger agua de desperdicio de las pieles que contienen sales	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua.							
-		Colocar en su lugar los coches utilizados.								
M Á Q U I N A	Limpieza en ALMACÉN DE MANTENIMIENTO	Limpia la maquina despues de su uso.								
		Desempolvar los estantes.	Escoba, recogedor, trapo industrial y agua.							
-		Limpia el suelo y recoger los materiales utilizados.								
L I M P I E Z A	Limpia el piso en general	Recoger el agua del piso y los desperdicios.	Escoba, secador, detergente.							
R E S P U E S	Limpieza de tachos de basura	Colocar la basura en los cilindros de basura.	Guantes, escga y recogedor.							
		Colocar en su lugar los coches utilizados.								
S T O S	Limpieza de herramientas y ubicarlas en su lugar	Limpieza de las herramientas utilizadas.	Escobilla, agua trapo industrial y desengrasante.							
		Colocar toda las herramientas en su lugar.	-							

Figura 21. Programa de limpieza semanal
Fuente: Elaboración propia

CHECK LIST PARA LIMPIEZA (SEISO)					
Tarea:	Implementación SEISO	Empresa:	VIOMACK E.I.R.L.		
Analistas:	Danny Patricia Paredes Vasquez	Proceso:	Almacenamiento		
		Área:	Logística		
	VIOMACK E.I.R.L				
N°	ASPECTOS	BUENO	MALO	N/A	OBSERVACIONES
1	Los equipos y maquinas se encuentran con sus protectores y guardas correspondientes.				
2	Las paredes, techos, ventanas y pisos se encuentran limpios de polvo.				
3	Los pisos y pasadizos se encuentran bien señalizados y libres de obstaculos.				
4	Los estantes y anaqueles donde son ubicados los repuestos, insumos y materiales se encuentran clasificados, ordenados y limpios.				
5	Los pisos se encuentran secos, libres de derrames de combustibles y grasas, disponen de bandejas para recepcion de liquidos derramados.				
6	Se cuenta con trampas de aceites y grasas de las zanjias de mantenimiento y se encuentran señalizados y limpios.				
7	Disponen de los equipos, herramientas y materiales necesarios para hacer la limpieza.				
8	Las mesas de trabajo se encuentran ordenadas y limpias, libres de grasas, virutas u otros objetos innecesarios.				

Figura 22. Formato de Check List para la limpieza
Fuente: Elaboración propia

La cuarta etapa es implementar el SEIKETSU, que en pocas palabras consiste en estandarizar las tareas y procedimiento del orden y la limpieza mediante formatos que sean indicadores visuales para que los trabajadores puedan mantener el estándar de la limpieza. Esta estandarización debe de ser propia de la empresa, adecuada a sus necesidades y características. Cuando los estándares son impuestos, estos no se cumplen satisfactoriamente, en comparación con aquellos que se desarrollan gracias a un proceso interno previo.

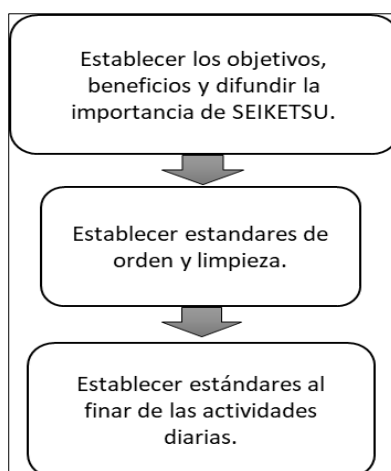


Figura 23. Procedimiento para implementar SEIKETSU

Fuente: Elaboración propia

La estandarización fija los lugares donde deben estar las cosas y donde deben desarrollarse las actividades, y en especial la limpieza e inspecciones, tanto de elementos fijos (máquinas y equipamiento). Un estándar es la mejor manera, la más práctica y sencilla de hacer las cosas para todos, ya sea un documento, un papel, una fotografía o un dibujo. A continuación en la Figura 24 de muestra el formato empleado para estandarizar.

DOCUMENTO 21 - ORDEN AL FINAL DEL TURNO (SEIKETSU)				
Tarea:	Implementación SEIRI	Empresa:	VIOMACK E.I.R.L.	
Analistas:	Danny Patricia Paredes Vasquez	Proceso:	Almacenamiento	VIOMACK E.I.R.L
Área: Logística				
OBJETIVO	CONTROL	NORMAL	ANORMAL =>	QUIÉN HACE QUÉ
5S	Estándar Visual	Situación igual a la foto	Situación diferente a foto	La persona que la utilice debe regresar al estándar inmediatamente.
Observaciones: Nada encima del escritorio al final del turno.				
Ubicación de la ficha: Panel 5S			Poner aquí el responsable de zona: TODOS Fecha:	

Figura 24. Formato de estandarización de áreas de trabajo
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, la última etapa es la implementación del SHITSUKE que es quizás la más complicada desde el punto de vista operativo, de igual forma se estableció un procedimiento para su implementación basado en tres etapas.

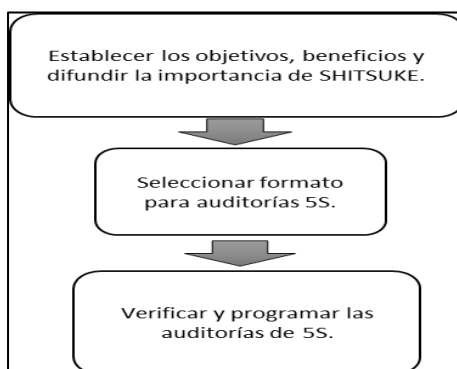


Figura 25. Procedimiento para implementar SHITSUKE
Fuente: Elaboración propia

Shitsuke se basa netamente en disciplina, y tiene por objetivo convertir en hábito la utilización de los métodos estandarizados y aceptar la aplicación normalizada. La manera más práctica es mediante las auditorías que permitirá llevar evaluaciones que midan la evolución de la implementación de las 5S.

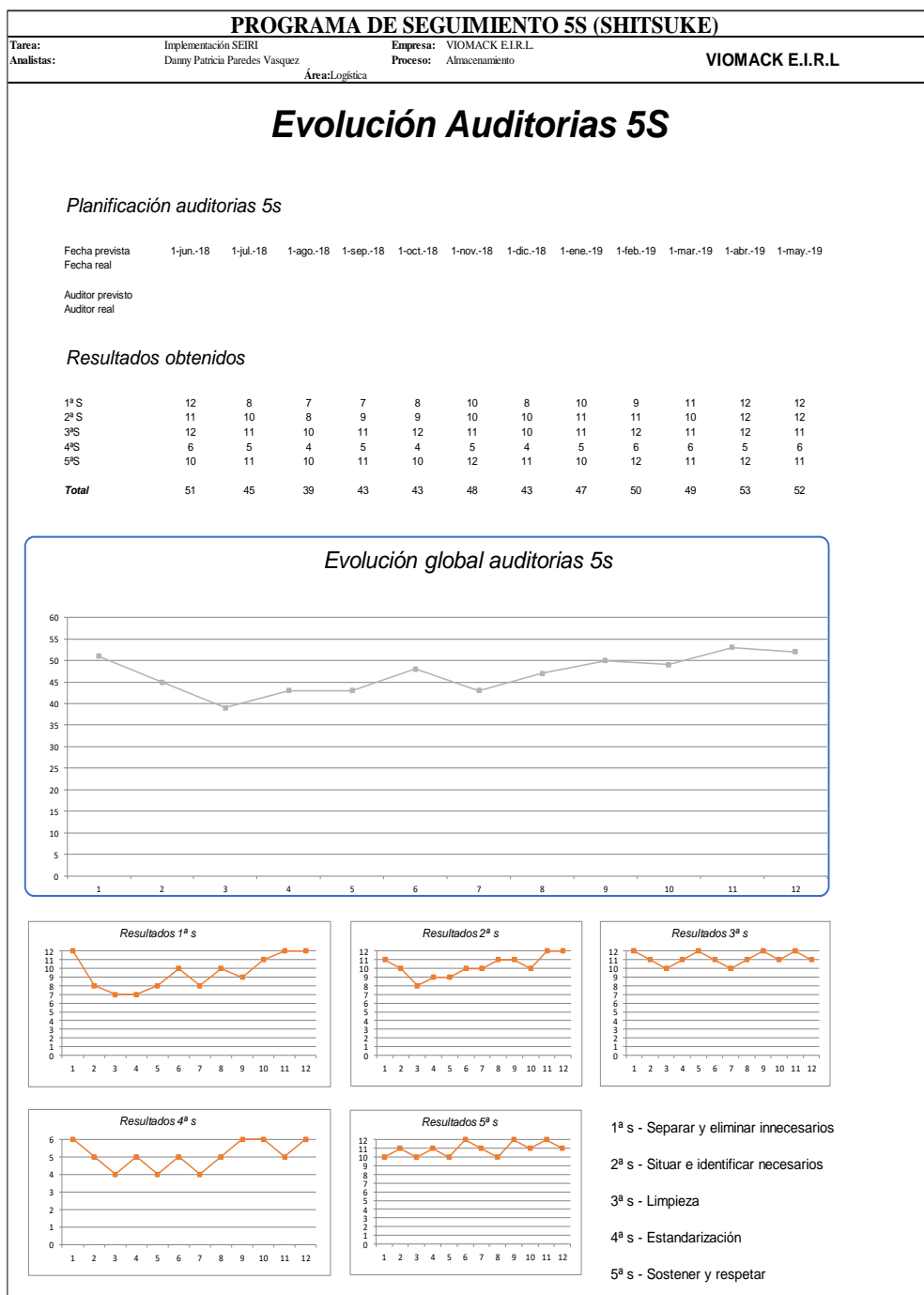


Figura 26. Formato para el control y seguimiento de las auditorías de 5s

Fuente: Fuente: Elaboración propia

2.3.5. Desarrollo ABC y Layout

Otro gran inconveniente en el área logística es la mal distribución del almacén 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 y Layout para poder mejorar la distribución del almacén, a continuación, en la Figura 27.

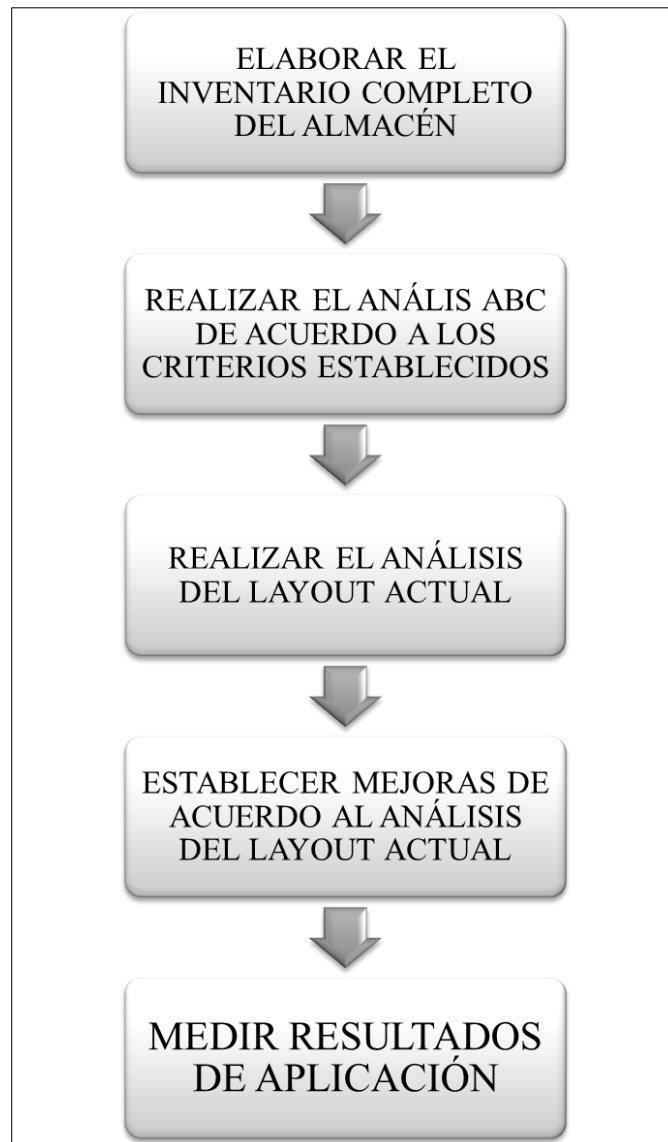


Figura 27. Procedimiento para implementar ABC y Layout

Fuente: Elaboración propia

El primer paso es elaborar el inventario completo del almacén, recolectando la información básica necesaria como se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12.
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: Elaboración propia

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 13 y 14 se muestra los resultados obtenidos.

Tabla 13.

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14.
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

Fuente: Elaboración propia

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 28) se puede identificar de manera gráfica los grupos de clasificación.

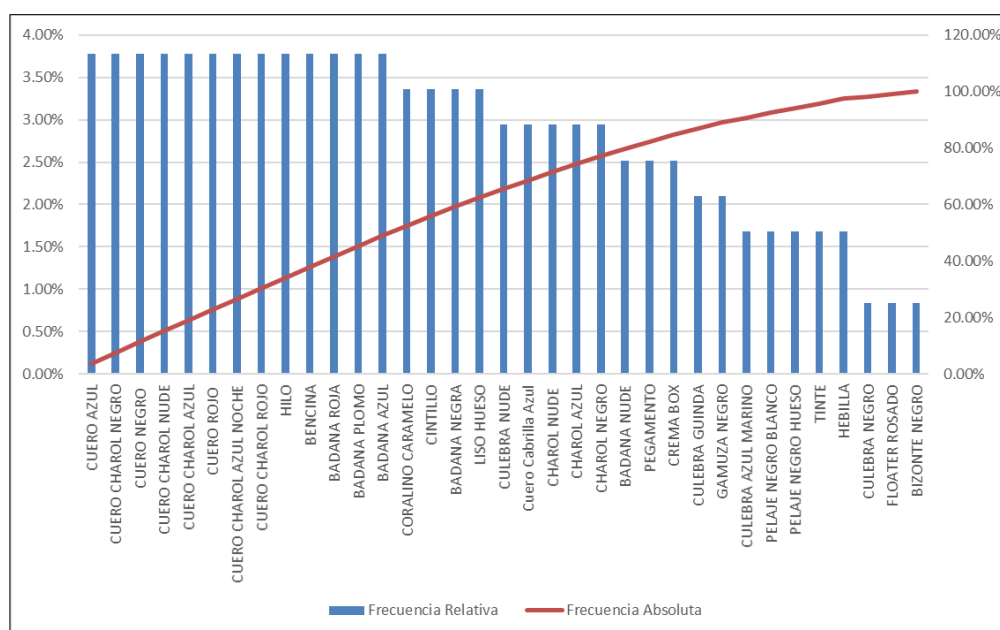


Figura 28. Diagrama de Pareto para la clasificación final del inventario

Fuente: Elaboración propia

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 29 se muestra el formato obtenido tras el análisis.

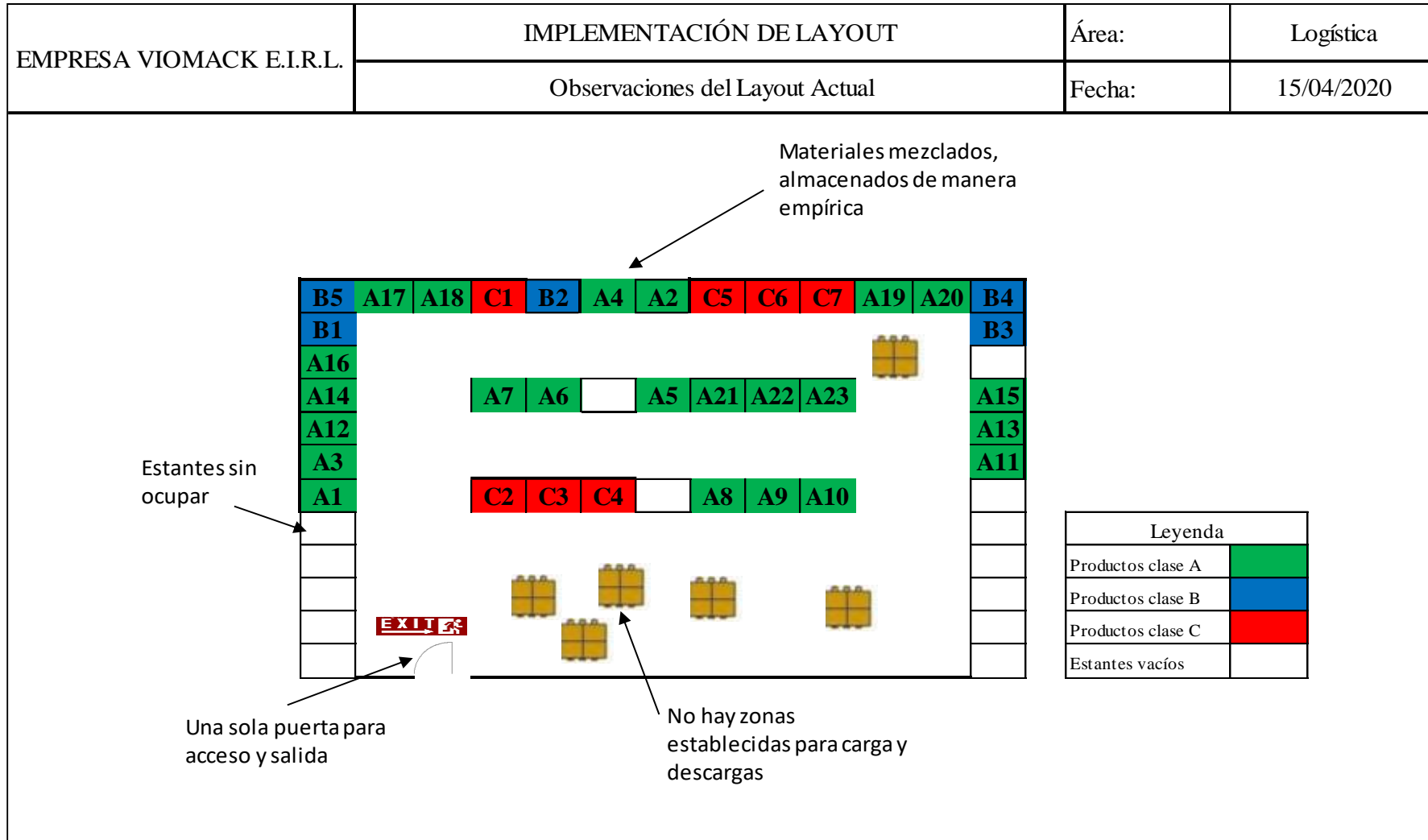


Figura 29. Análisis del Layout actual

Fuente:

Elaboración

propia

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 15 se muestra las soluciones encontradas para mejorarla distribución del almacén.

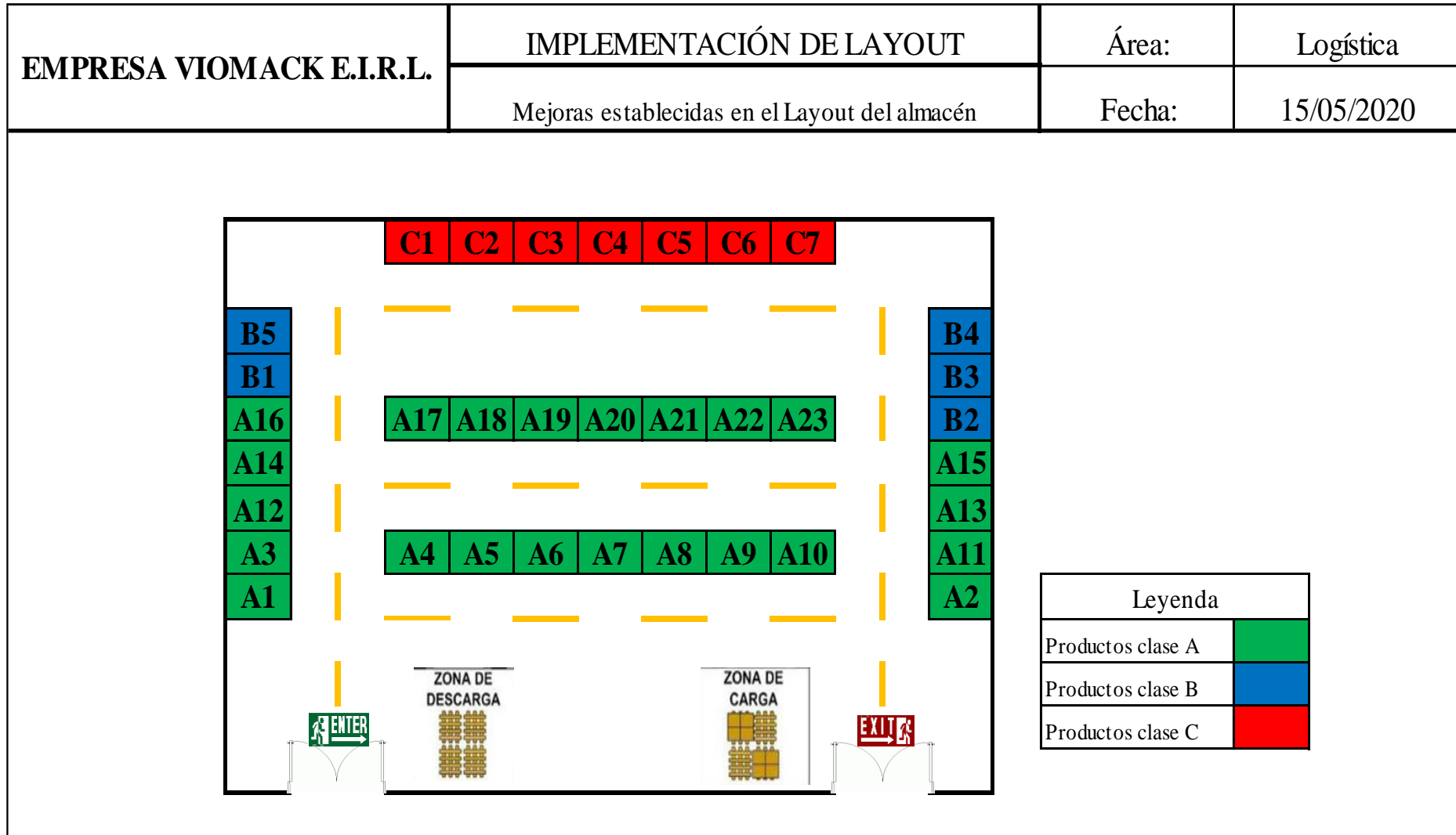
Tabla 15.
Planteamiento de soluciones en el Layout

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

Fuente: Elaboración propia

A continuación en la Figura 30 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 16) para poder organizar las principales actividades que se deben realizar.

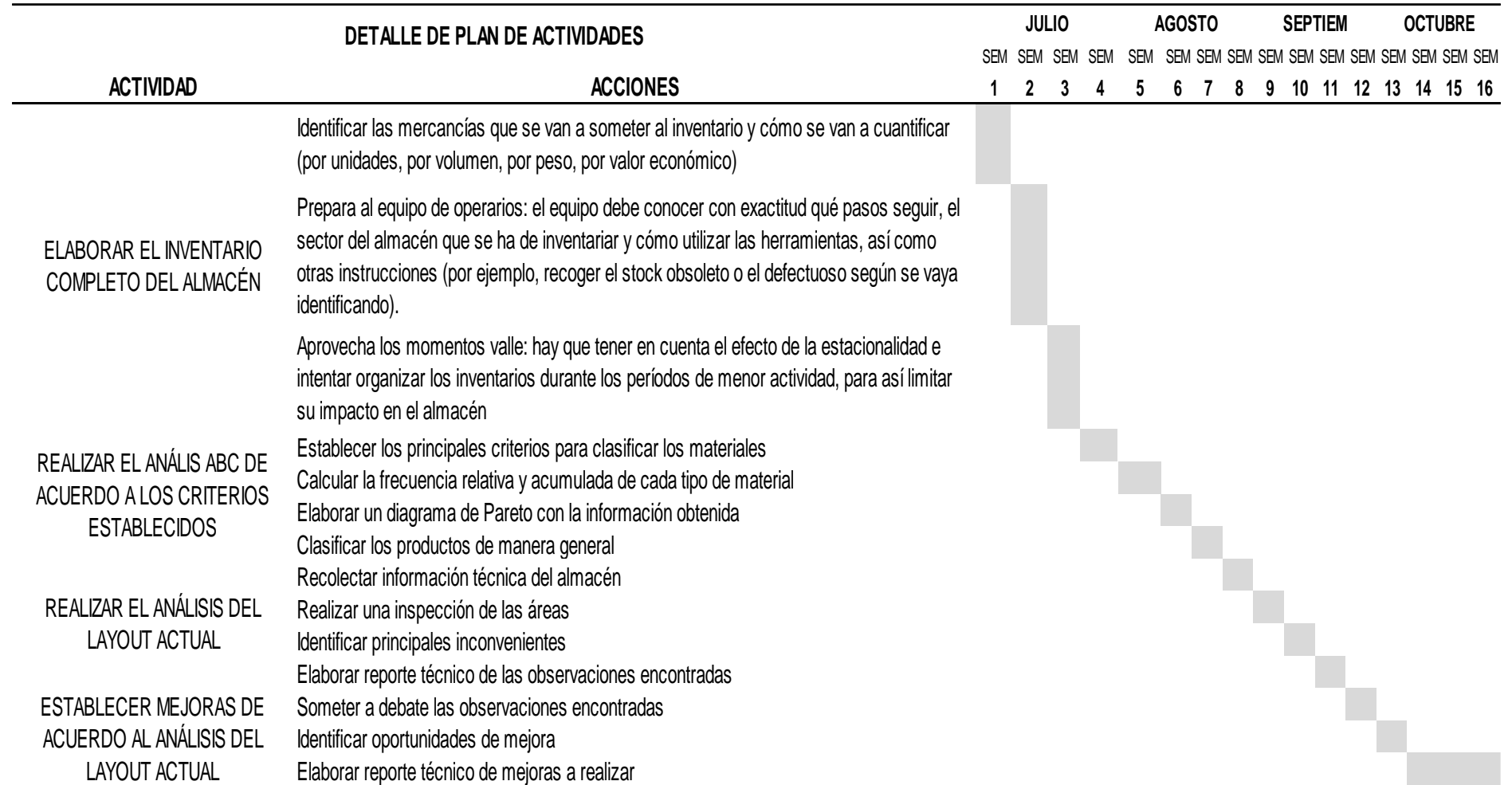


Leyenda	
Productos clase A	
Productos clase B	
Productos clase C	

Figura 30. Layout propuesto

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16.
Diagrama de Gantt para la implementación de ABC y Layout



Fuente:

Elaboración

propia

2.3.6. Desarrollo MRP

Como se mencionó otro de los problemas que se da en el área de logística 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 31)

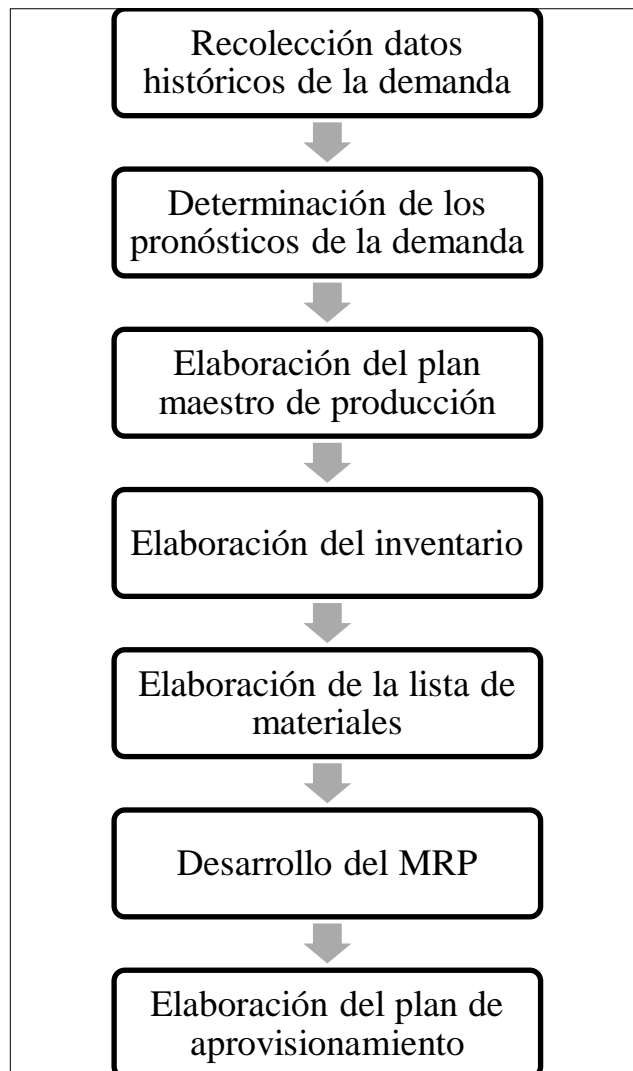


Figura 31. Procedimiento de implementación del MRP

Fuente: Elaboración propia

El primer paso fue recolectar toda la data correspondiente a la demanda de sandalias de los últimos periodos, la información recolectada parte desde el 2017. A continuación, en la Tabla 17 se muestra la demanda histórica de sandalias de la empresa.

Tabla 17.
Demanda histórica de sandalias

Mes	2017	2018	2019
Enero	38	36	37
Febrero	36	35	36
Marzo	40	39	40
Abril	39	38	39
Mayo	38	37	38
Junio	37	38	39
Julio	39	37	38
Agosto	38	38	37
Septiembre	36	37	38
Octubre	38	39	37
Noviembre	37	38	39
Diciembre	38	39	40
Total	454	451	458

Fuente: Viomack E.I.R.L.

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 sandalias 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 18 se muestra los pronósticos obtenidos.

Tabla 18.
Pronósticos de la demanda de sandalias - Año 2020

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

Fuente: Elaboración propia

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 19 se muestra el resumen del plan maestro de producción.

Tabla 19.
Resumen del plan maestro de producción

Semana	Talla 22	Talla 23	Talla 24	Producción agregada
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

Fuente: Elaboración propia

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 20 se muestra el resumen del inventario realizado.

Tabla 20.
Resumen de archivo maestro del inventario

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

Fuente: Elaboración propia

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 sandalias. Con los datos obtenidos se podrán realizar cálculos precisos. (Ver Figura 32).

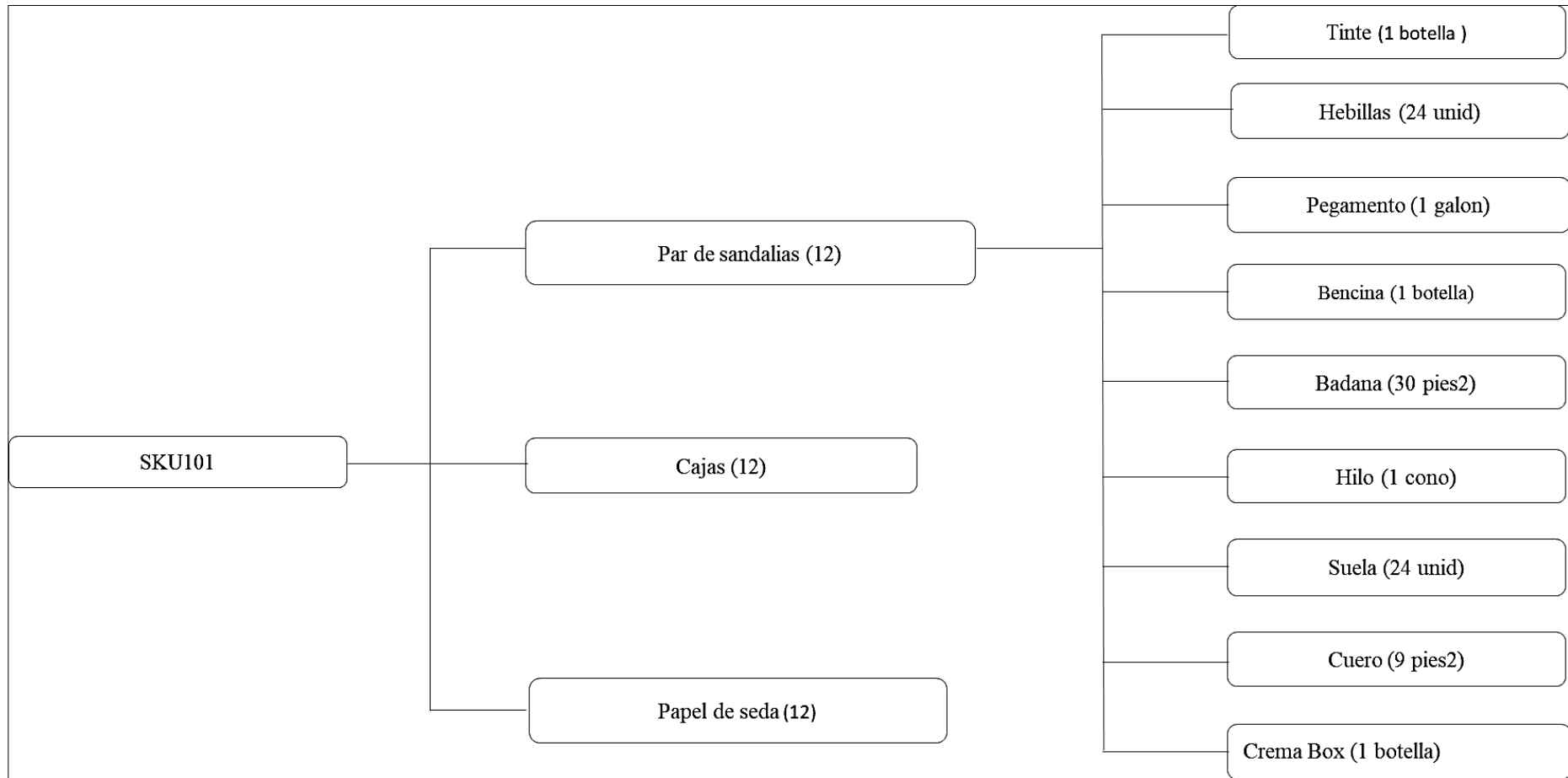


Figura 32. Árbol de estructura de producto - Producción de sandalias

Fuente: Elaboración propia

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 21 se muestra la lista de materiales elaborada.

Tabla 21.
Lista de materiales para producir sandalias

Material	Unidad de medida	Cantidad por par de sandalia	Cantidad por docena de sandalia
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

Fuente: Elaboración propia

Teniendo toda la información necesaria se procede a realizar el MRP (ver Figura 33) 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 34) 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 35) que facilite el desarrollo de la mejora.

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

Fuente: Elaboración propia

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 34. Programa de aprovisionamiento de materiales

Fuente:

Elaboración

propia

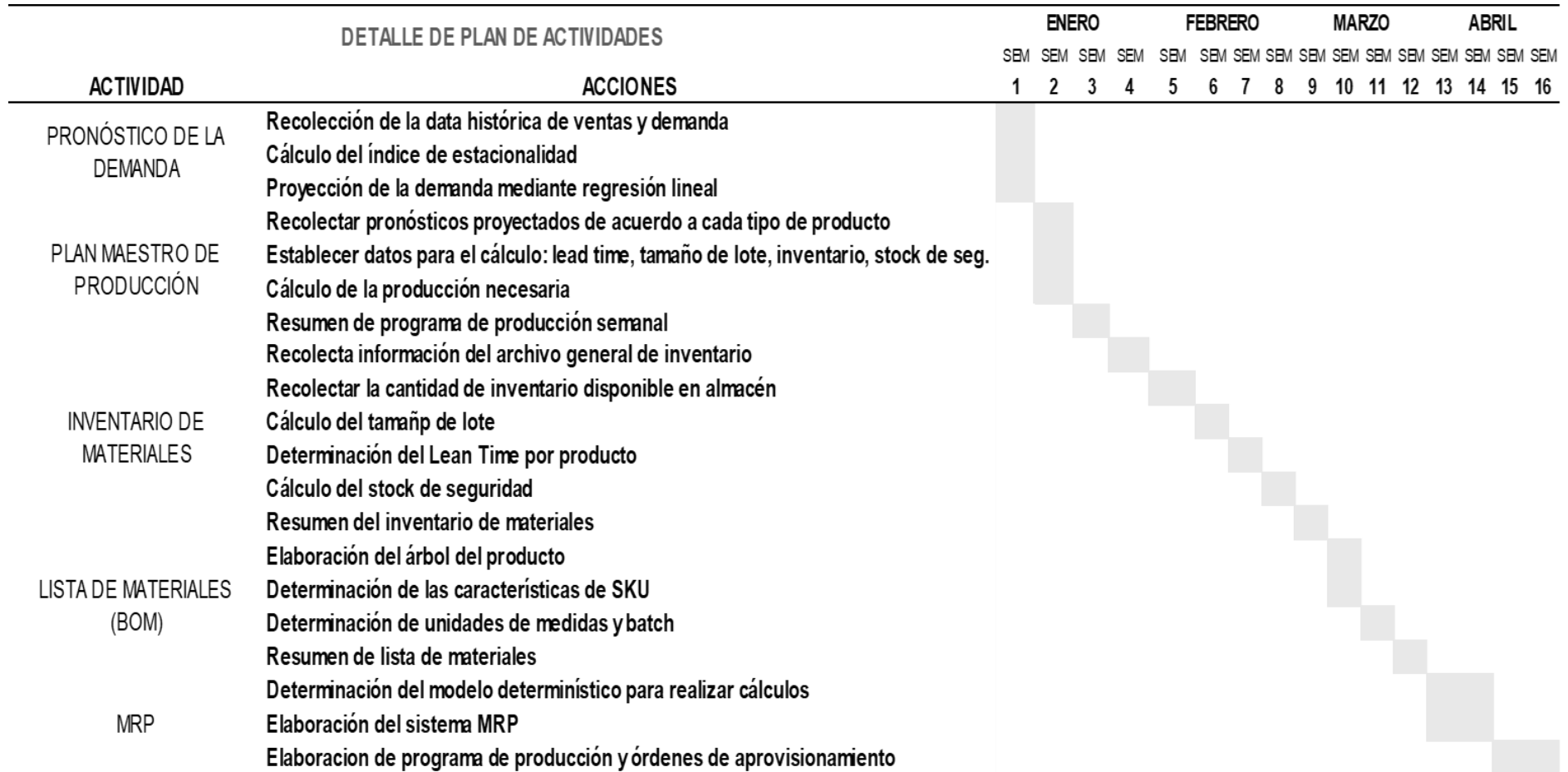


Figura 35. Diagrama de Gantt de actividades para implementar MRP

Fuente:

Elaboración

propia

2.3.7. Desarrollo Kardex

Como se sabe el correcto orden y administración 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 reportes organizados de los movimientos en los almacenes 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 36.



Figura 36. Procedimiento de implementación de Kardex

Fuente: Elaboración propia

El primer paso, según la metodología establecida, es registrar todos los materiales y productos presentes 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 22, 23, 24 y 25 se muestran parte de los registros elaborados en el Kardex.

Tabla 22.
Registro de materiales y productos

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 23.
Registro de proveedores

Empresa proveedora	Producto que provee
Comercial Lider S.A.	Suela Neolip
KJ Quinn Del Perú S.A.	Hilo Naylon N° 20
Curtex S.A.C	Hebillas
Quimica Ancel S.A.	Tapillas
Factoría Industrial S.A.	Esponja
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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24.
Registro de almacenes principales

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 25.
Registro de los principales distribuidores

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

Fuente: Elaboración propia

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 26 y 27 se muestra los registros de entradas y salidas.

Tabla 26.
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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27.
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

Fuente: Elaboración propia

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 28.
Inventario consolidado del Kardex

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

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 29 se muestra el consolidado del Kardex donde muestra la información relevante del Karex.

Tabla 29.
Información relevante del consolidado del Kardex

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

Fuente: Elaboración propia

Es importante también poder establecer procedimientos claros para el registro de entradas y salidas de los elementos en el almacén, para ello se estableció mediante dos diagramas la metodología para realizar estos procedimientos. (Ver Figura 37 y 38).

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.

En la Figura 37 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 38) para poder llevar un control del progreso y los tiempos necesarios.

PROCEDIMIENTO: ENTRADA DE ELEMENTOS AL ALMACEN				
PROCESO: GESTIÓN ADMINISTRATIVA - ALMACEN E INVENTARIOS				
No.	ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	REGISTRO	RESPONSABLE
1	Inicio			
2	informar entrada de elementos al almacén	informar la entrada de elementos al almacén indicando elementos y responsables del envío	Correo electrónico	Proceso, dependencia o Unidad Territorial solicitante
3	Anejar el formato correspondiente para la entrada de elementos al almacén en la entrega	llenar el formato de entrada al almacén proveedores (en este caso anejar la factura del documento equivalente u orden de compra) o el formato de entrada al almacén devolutivos, según sea el caso y anexaslos en la entrega	Formato de entrada al almacén proveedores. o Formato de entrega al almacén devolutivos.	Proceso, dependencia o Unidad Territorial solicitante
4	Realizar la entrega de elementos	Recibir los elementos informados, verificando su estado e ingresándolos al almacén	Base de datos	Colaborador Proceso Gestión Administrativa - Almacén e Inventario
5	Clasificación de elementos en el almacén	Ordenar los elementos según sus características en el almacén	Base de datos	Colaborador Proceso Gestión Administrativa - Almacén e Inventario
6	Archivar	Archivar los soportes de entrega	Carpeta inventarios por proceso o Unidades Territoriales.	Colaborador Proceso Gestión Administrativa - Almacén e Inventario
7	Final			
DURACIÓN DEL PROCEDIMIENTO		OBSERVACIONES		
No definido				

Figura 37. Formato para el registro de entrada de elemento al almacén

Fuente: Elaboración propia

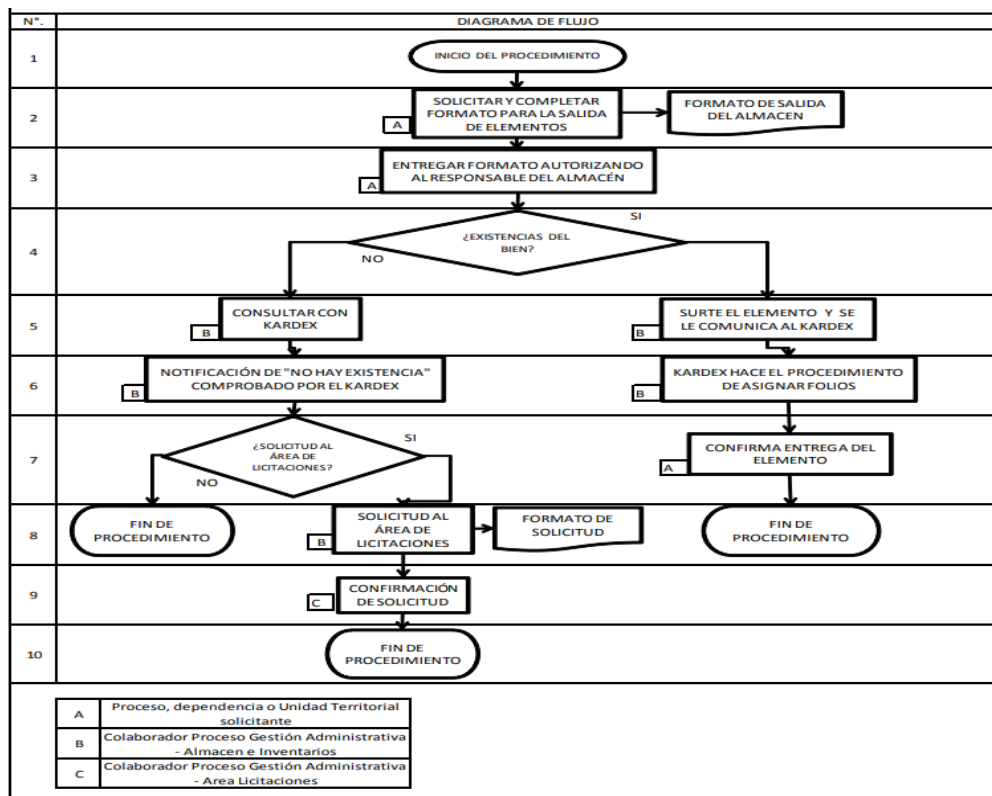


Figura 38. Formato para el registro de salida de elementos del almacén

Fuente: Elaboración propia

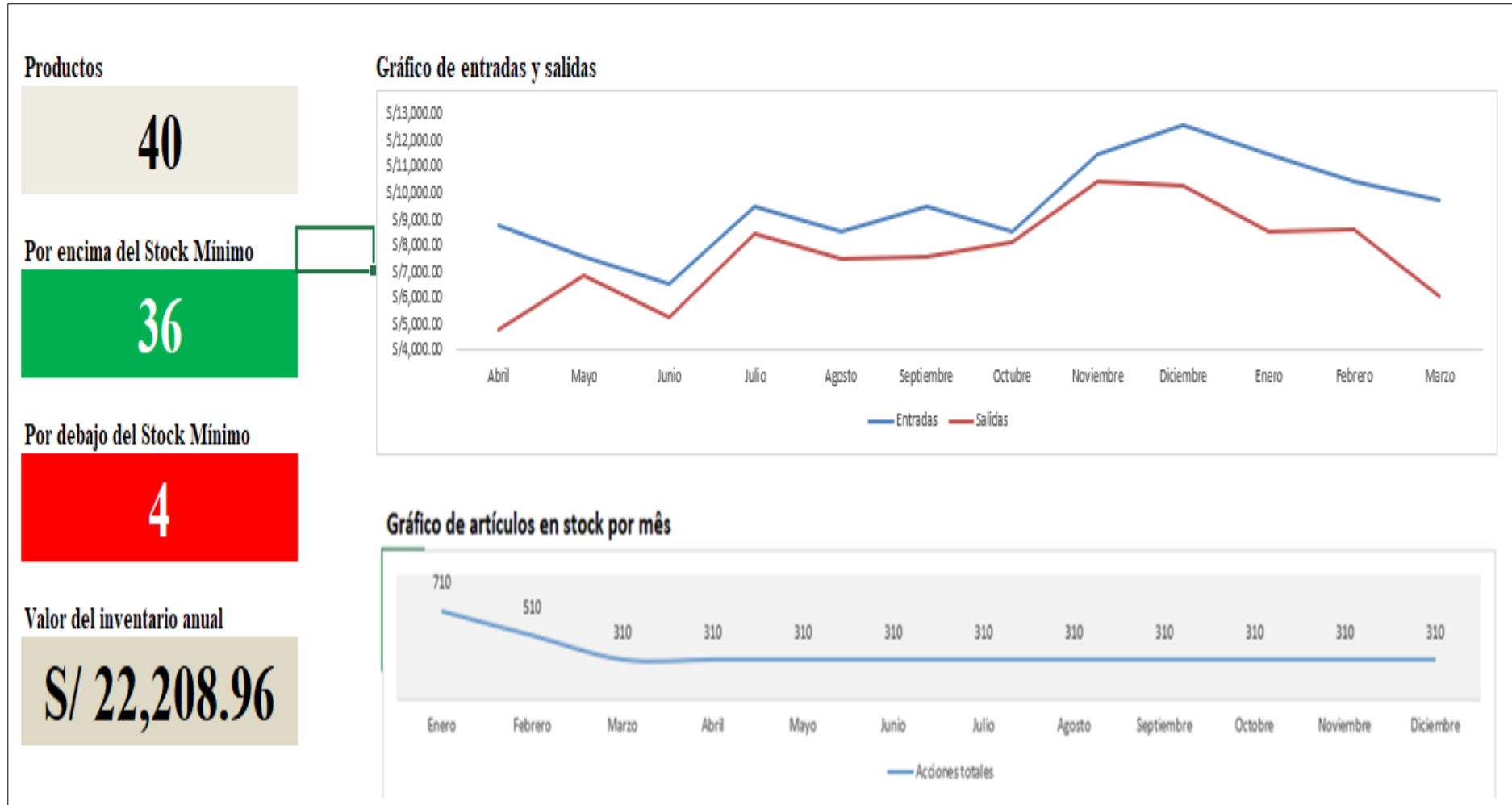


Figura 39. Dashboard para llevar el control del almacén

Fuente: Elaboración propia

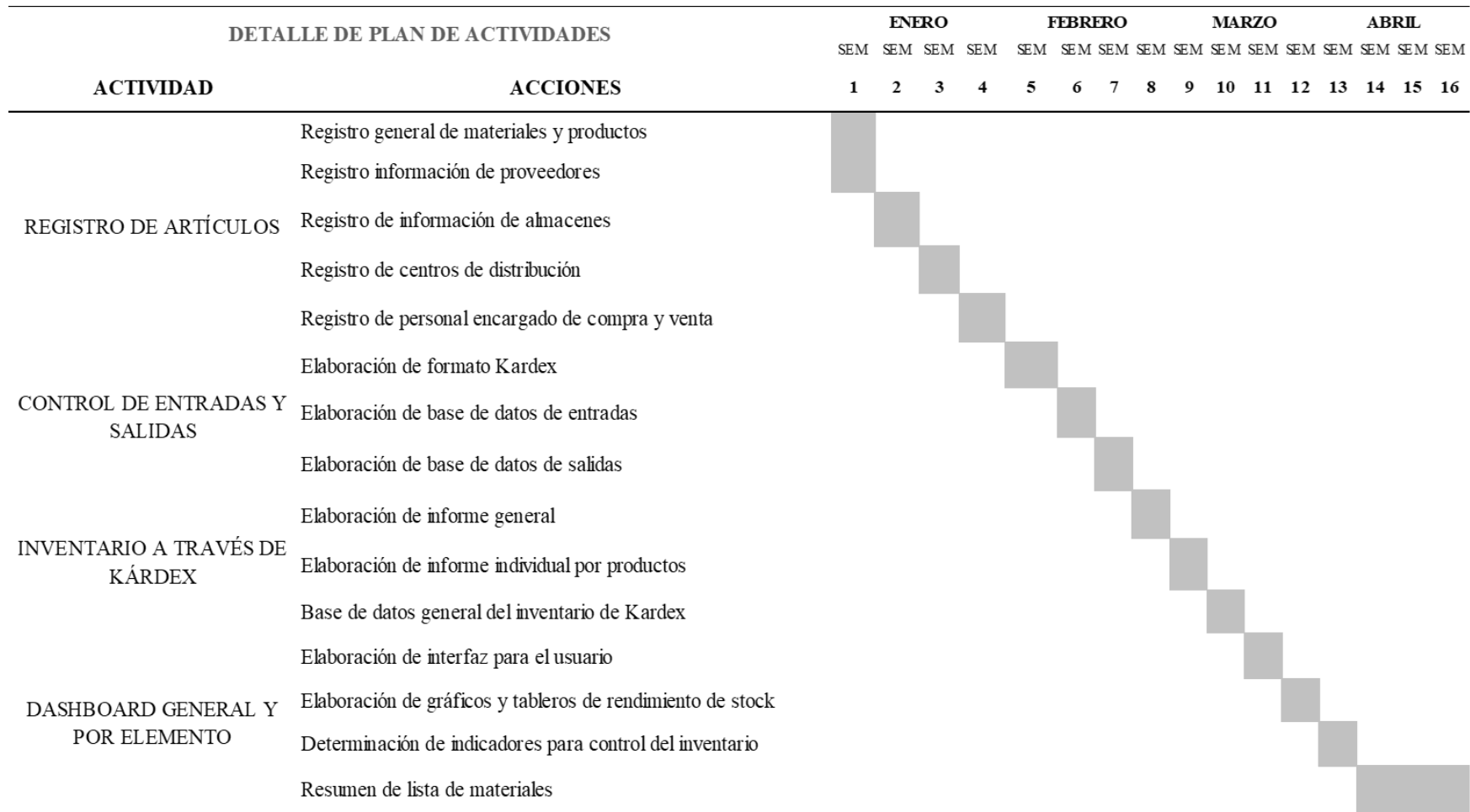


Figura 40. Diagrama de Gantt de actividades para implementar Kardex

Fuente: Elaboración propia

2.3.8. Plan de capacitación

Para poder implementar las herramientas de mejora un factor clave es realizar las capacitaciones correspondientes para que los trabajadores puedan entender las mejoras a implementar en su totalidad. Para esto se debe planificar correctamente las capacitaciones.

Primero se debe definir el contenido temático de los cursos, talleres o seminarios a desarrollar y esto debe tener coherencia entre los objetivos de la capacitación. Por otro lado, es importante también elaborar el presupuesto: definir los ítems del proceso y establecer los costos de cada uno.

Segundo se debe prever los medios y recursos didácticos, es decir se debe contar con los materiales y el soporte tecnológico idóneo para desarrollar la capacitación de la mejor manera posible. Definir la infraestructura necesaria (salas de conferencia o de reuniones, sala de proyecciones o de simulación, talleres de práctica, etc.)

Tercero es importante determinar la duración y el cronograma, se debe procurar que las sesiones no sean muy extensas. Y también seleccionar a los capacitadores para este caso se recurrirá a asesoría externa para reforzar las capacitaciones.

Por último, se debe diseñar el sistema de evaluación en función de los objetivos de la capacitación. Para este caso se considerará cuatro criterios básicos para la evaluación: reacciones, aprendizaje, comportamiento y resultados.

A continuación en la Figura 39 se muestra el Diagrama de Gantt elaborado para organizar las actividades requeridas y el cronograma para realizar las capacitaciones.

TEMA DE CAPACITACIÓN	MÓDULO	DIRIGIDO	DURACIÓN	OBJETIVOS	CRONOGRAMA																EXPOSITOR	INVERSIÓN				
					JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE						OCTUBRE			
					1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4			1	2	3	4
IMPLEMENTACIÓN DE LAS 5S	Fundamentos de la Cultura 5'S	Personal del área de logística	4 horas	Conocer y mantener la Metodología 5'S con la finalidad de lograr estaciones de trabajo eficientes y productivos, con espacios limpios, despejados y ordenados, eliminando actividades sin valor agregado y no productivas.	■																Ramiro Mas Consultores E.I.R.L.	S/ 32,450.00				
	SEIRI: Organizar y seleccionar		4 horas		■																					
	SEITON: Ordenar		4 horas			■																				
	SEISO: Limpiar		4 horas				■																			
	SEIKETSU: Estandarizar		4 horas					■																		
	SHITSUKE: Disciplina		4 horas																							
Explicación de la propuesta de implementación de 5S en la empresa.	20 horas													■	■	■	■	Patricia Paredes								
IMPLEMENTACIÓN DE ABC Y LAYOUT	Análisis ABC	Personal del área de logística	2 horas	Un óptimo diseño de las instalaciones de un almacén y un centro de distribución debe redundar en un adecuado flujo de materiales, minimización de costes, elevados niveles de servicio al cliente y óptimas condiciones de trabajo para los empleados.	■																Ramiro Mas Consultores E.I.R.L.	S/ 29,548.00				
	Control de inventarios ABC		2 horas		■																					
	Análisis ABC y la Long Tail		4 horas			■																				
	El sentido de la 'caja de herramientas' del layout		4 horas				■																			
	Distribución del surtido de acuerdo con los deseos de clientes		4 horas					■																		
	Gestión de almacén organizado		4 horas																							
	Establecer el sistema de manejo de materiales.		4 horas																							
Explicación de la propuesta de implementación de ABC y Layout en la empresa.	20 horas													■	■	■	■	Patricia Paredes								
IMPLEMENTACIÓN DE MRP	La lista de materiales	Personal del área de logística	2 horas	El sistema MRP emite las órdenes para las compras, según los resultados del proceso de planificación de las necesidades de materiales y sirve para prevenir y garantizar soluciones a errores en el aprovisionamiento en el control del proceso productivo y la gestión de stocks.	■																Ramiro Mas Consultores E.I.R.L.	S/ 31,452.00				
	El programa maestro		2 horas		■																					
	El registro de inventario		2 horas			■																				
	Necesidades bruta		2 horas				■																			
	Recepciones programadas		2 horas					■																		
	Inventario disponible		2 horas																							
	Necesidades netas		2 horas																							
	Recepción de órdenes de producción		2 horas																							
	Lanzamiento de una orden		2 horas																							
	Modelo MRP		2 horas																							
Explicación de la propuesta de implementación de MRP en la empresa.	20 horas													■	■	■	■	Patricia Paredes								
IMPLEMENTACIÓN DE KARDEX	Organizar y complementar la información de los inventarios	Personal del área de logística	4 horas	Prevenir y detectar errores o fallas a tiempo con el fin de reducir los productos no conformes.	■																Ramiro Mas Consultores E.I.R.L.	S/ 32,451.00				
	Clasificar los productos en categorías		4 horas		■																					
	Establecer los días de inventarios de los productos		4 horas			■																				
	Calcular máximos, mínimos y puntos de re-orden		4 horas				■																			
	Compara la información obtenida con los inventarios actuales		4 horas					■																		
	Monitorear los inventarios en tiempo real		4 horas																							
Explicación de la propuesta de implementación de Kardex	20 horas													■	■	■	■	Patricia Paredes								

Figura 41. Diagrama de Gantt del plan de capacitaciones para implementar herramientas de mejora
Fuente: Elaboración propia

2.3.9. Cálculo de inversiones

Después de haber desarrollado la parte técnica de las herramientas el siguiente paso será evaluar económicamente la viabilidad del proyecto, pero para ello es importante poder calcular la inversión requerida y el ahorro esperado. En la Tabla 30 se muestra el resumen de las inversiones y beneficios por cada herramienta. Cabe resaltar que la mayoría de la inversión corresponde al costo de capacitaciones y a los honorarios extras de los trabajadores para realizar los cambios. Los detalles de las inversiones se pueden observar en los Anexos 11, 12, 13 y 14.

Tabla 30.
Resumen de inversiones y beneficios

Herramienta implementada	Ahorro anual	Inversión requerida
5S	S/. 13,586.16	S/. 53,900.00
ABC & LAYOUT	S/. 21,760.92	S/. 182,540.00
MRP	S/. 13,669.08	S/. 52,902.00
KARDEX	S/. 28,101.96	S/. 54,173.00
Total	S/. 77,118.12	S/. 343,515.00

Fuente: Elaboración propia

2.3.10. Evaluación económica de la propuesta

Para poder realizar la evaluación económica de las herramientas, es necesario primero determinar la tasa con la que se evaluará el proyecto y este cálculo se encuentra disponible en el Anexo 15. Con la tasa establecida se procede a realizar la proyección del estado de resultados y flujo de caja para un período de 5 años que es lo que se estima la vida útil del proyecto. Realizado todo ese procede a calcular los principales indicadores económicos del proyecto y se puede observar que el proyecto es viable. (Ver Figura 40).

Tarea:	Análisis económico	Empresa:	Viomack E.I.R.L.	EMPRESA VIOMACK E.I.R.L.
Fecha:	15/02/2020	Proceso:	Fabricación de zapatos	
Analistas:	Patricia	Área:	Logística	
	Paredes Vásquez			

Inversión Total	S/.343,515.00
TMAR	23.13%

ESTADO DE RESULTADOS

AÑOS	PRESENTE	2021	2022	2023	2024	2025
Ingresos		S/.803,520.00	S/.863,784.00	S/.928,567.80	S/.998,210.39	S/.1,073,076.16
Costos de fabricación		S/.418,500.00	S/.449,887.50	S/.483,629.06	S/.519,901.24	S/.558,893.84
Costos logísticos		S/.168,273.96	S/.168,273.96	S/.168,273.96	S/.168,273.96	S/.168,273.96
Ahorro esperado		S/.77,118.12	S/.82,901.98	S/.89,119.63	S/.95,803.60	S/.102,988.87
Utilidad Bruta		S/.293,864.16	S/.328,524.52	S/.365,784.40	S/.405,838.78	S/.448,897.24
Gastos administrativos y de ventas		S/.45,000.00	S/.48,375.00	S/.52,003.13	S/.55,903.36	S/.60,096.11
Utilidad antes de impuestos		S/.248,864.16	S/.280,149.52	S/.313,781.28	S/.349,935.42	S/.388,801.13
Impuestos		S/.73,414.93	S/.82,644.11	S/.92,565.48	S/.103,230.95	S/.114,696.33
Utilidad Neta		S/.175,449.23	S/.197,505.41	S/.221,215.80	S/.246,704.47	S/.274,104.79

FLUJO DE CAJA

AÑOS	0	1	2	3	4	5
Utilidad antes de impuestos		S/.175,449.2	S/.197,505.4	S/.221,215.8	S/.246,704.5	S/.274,104.8
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/.343,515.0					
Flujo Neto Efectivo	-S/.343,515.0	S/.190,449.2	S/.212,505.4	S/.236,215.8	S/.261,704.5	S/.289,104.8

INDICADORES ECONÓMICOS

VAN	S/.293,831.62	El proyecto se capitalizará en S/. 293,931.62 generando un valor atractivo para la empresa.
TIR	56.69%	El proyecto cuenta con una rentabilidad del 56.69% superior a la TMAR calculada.
RBC	1.86	Por cada sol invertido en el proyecto se obtendrá 1.86 de ganancia.
PRI (FLUJO CAJA)	1.44	De acuerdo a lo obtenido en el flujo de caja la inversión, se podrá recuperar en un año, cinco meses y tres días.

Figura 42. Cálculo de indicadores económicos del proyecto

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III. RESULTADOS

3.1. Resultados de 5S

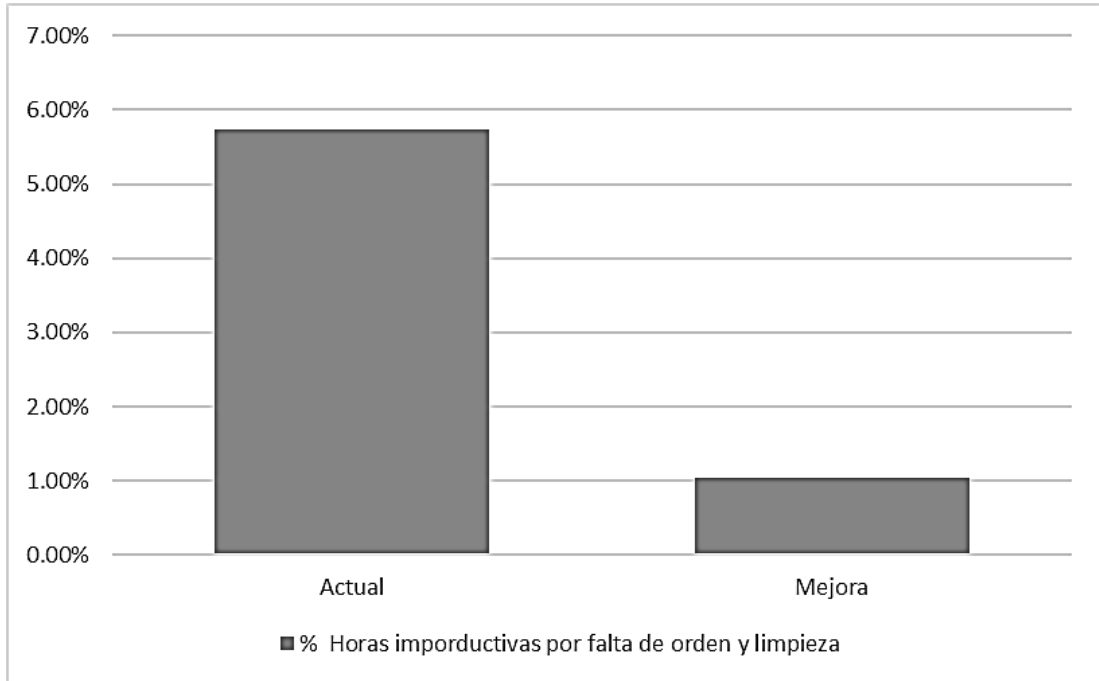


Figura 43. Impacto de las 5S en las horas improductivas por falta de orden y limpieza

Fuente: Elaboración propia

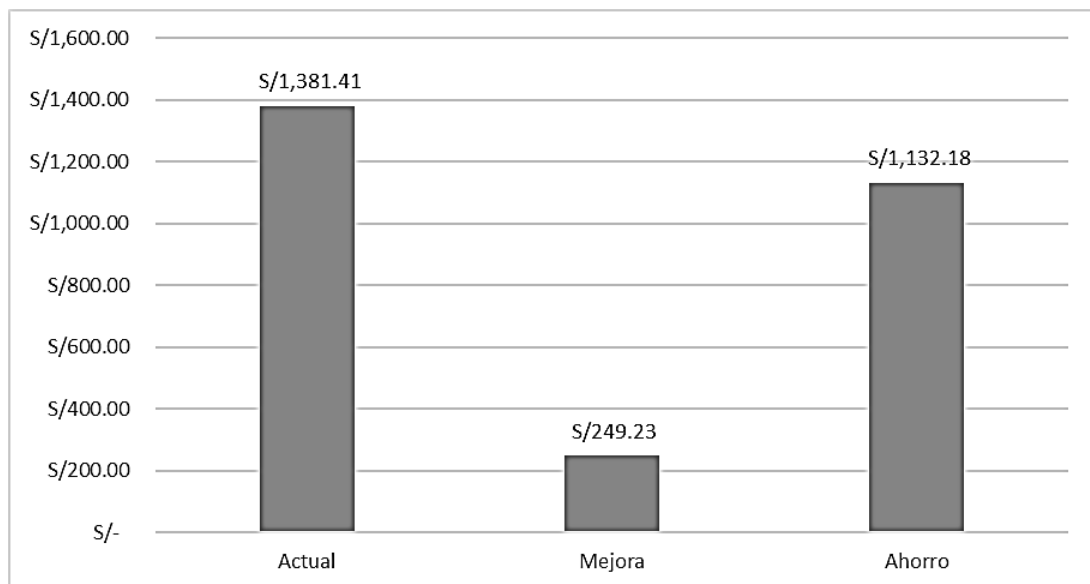


Figura 44. Impacto económico de las 5S sobre las pérdidas monetarias

Fuente: Elaboración propia

3.2. Resultados de ABC y Layout

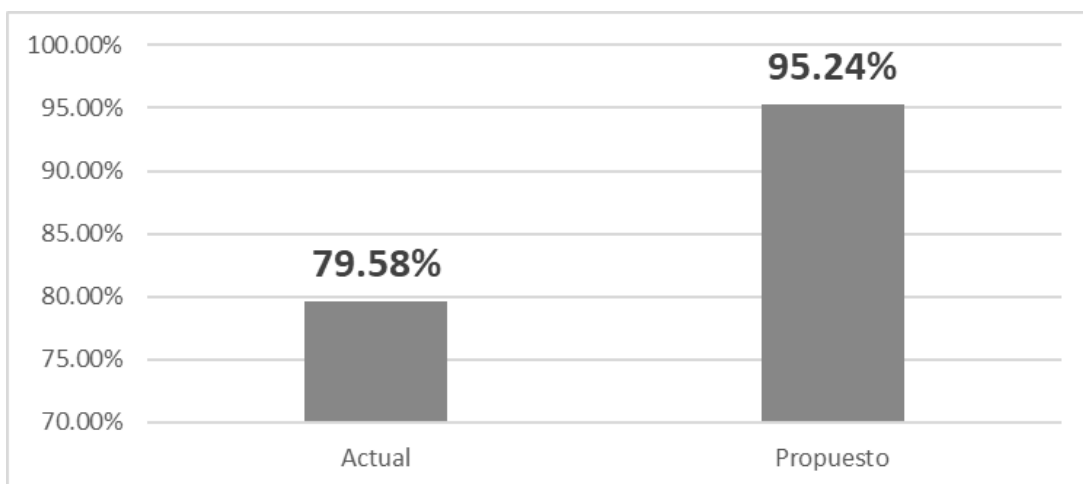


Figura 45. Impacto de la mejora sobre el % de utilización del almacén
Fuente: Elaboración propia

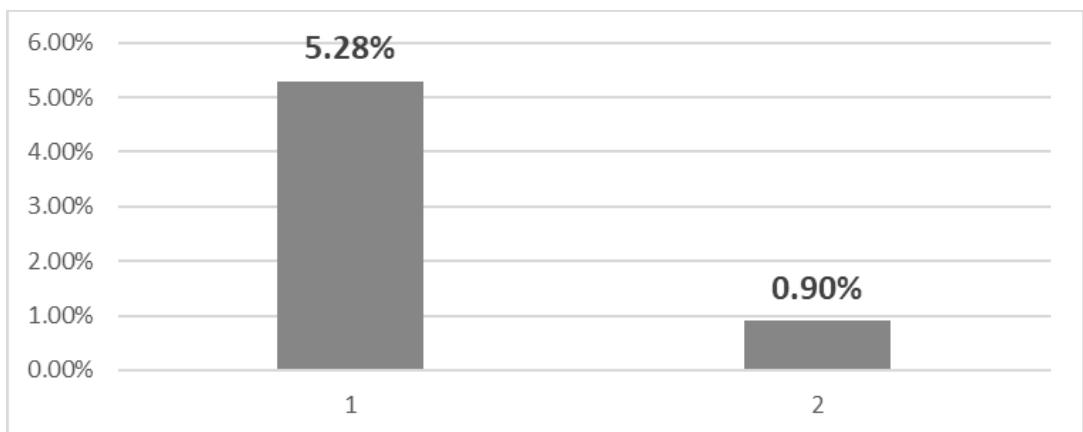


Figura 46. % Horas improductivas por incidencias de demoras por mala distribución
Fuente: Elaboración propia

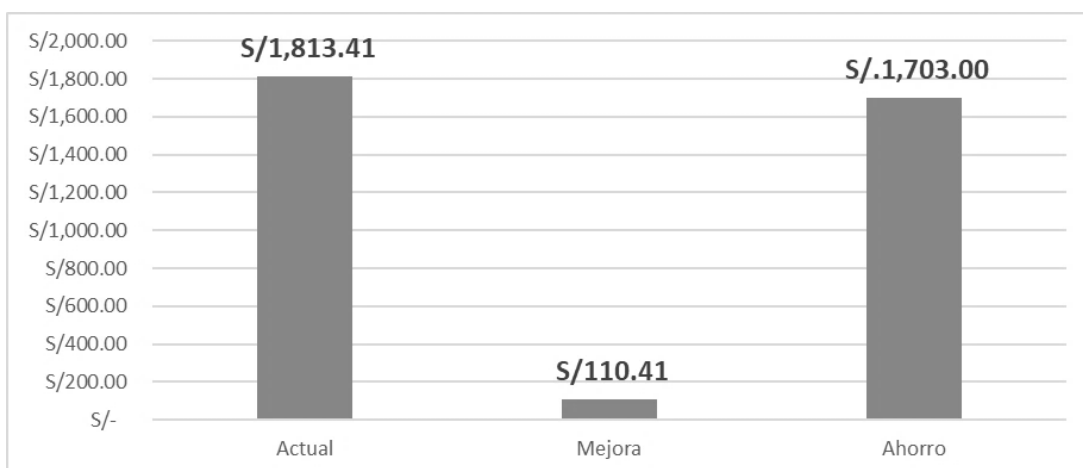


Figura 47. Impacto del ABC & Layout sobre las pérdidas monetarias
Fuente: Elaboración propia

3.3. Resultados de MRP

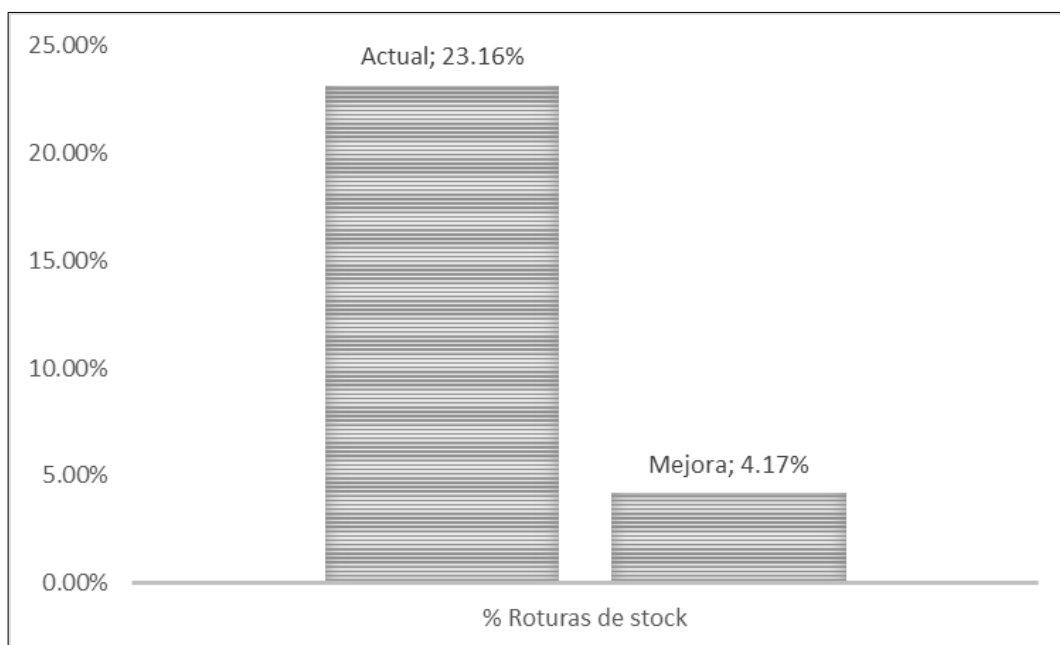


Figura 48. Impacto de la propuesta de mejora sobre las roturas de stock

Fuente: Elaboración propia

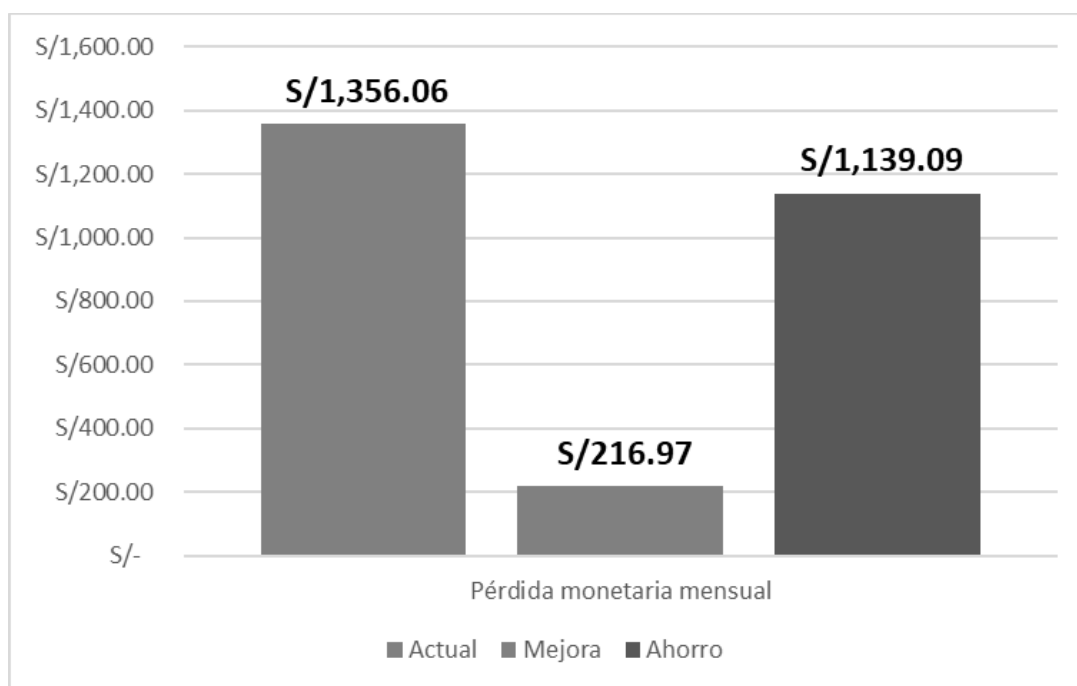


Figura 49. Impacto económico de aplicar MRP

Fuente: Elaboración propia

3.4. Resultados de Kardex

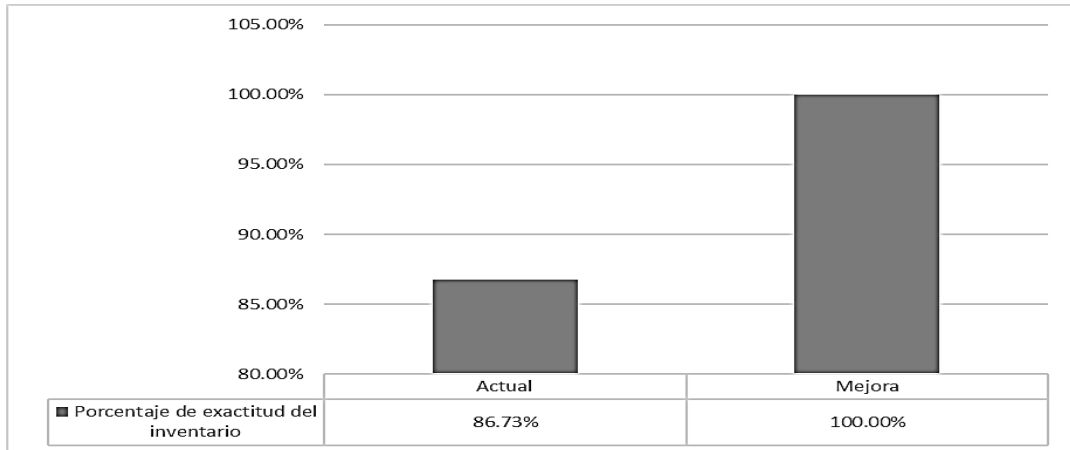


Figura 50. Impacto de la propuesta de mejora sobre la exactitud del inventario
Fuente: Elaboración propia

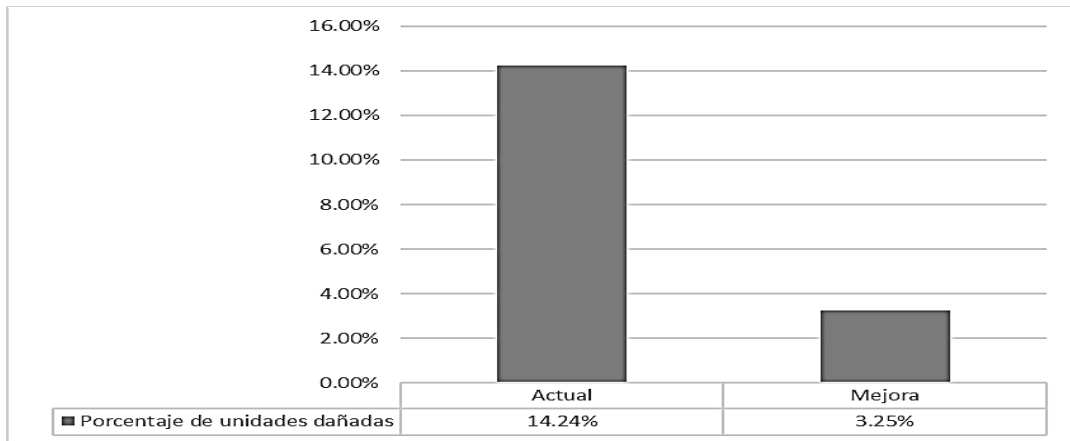


Figura 51. Impacto de la propuesta de mejora sobre el porcentaje de unidades dañadas
Fuente: Elaboración propia

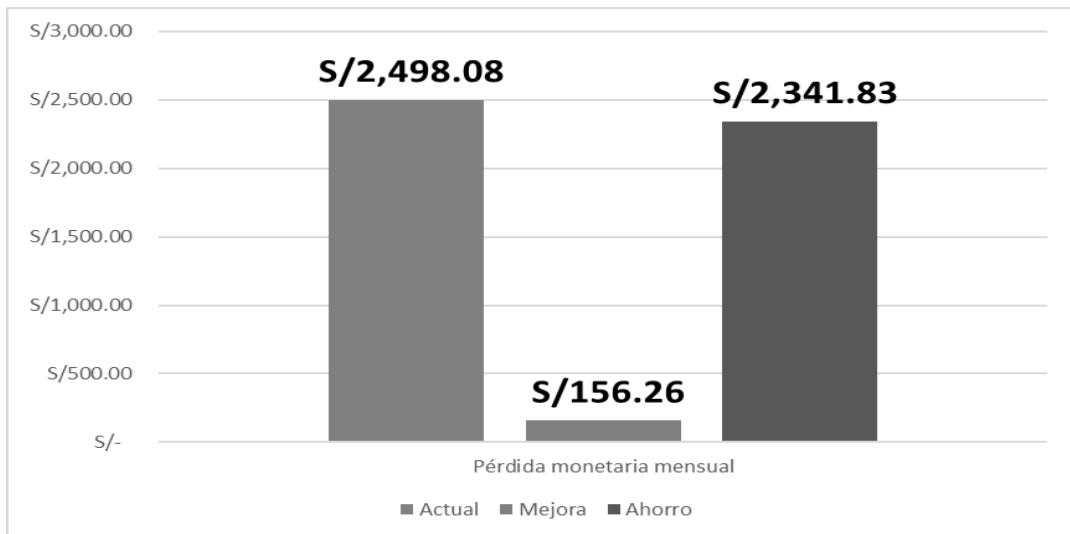


Figura 52. Impacto económico de aplicar Kardex
Fuente: Elaboración propia

3.5. Resumen de resultados

Tabla 31.

Resumen de resultados e indicadores de la propuesta de mejora

Herramienta implementada	Indicador	Valor actual	Valor con mejora	Pérdida monetaria anual - Actual	Pérdida monetaria anual – Con mejora	Ahorro anual
5S	Porcentaje de horas improductivas por falta de orden y limpieza	5.73%	1.03%	S/. 16,576.94	S/. 2,990.78	S/. 13,586.16
ABC & LAYOUT	% Utilización del almacén	79.58%	95.24%	S/. 21,760.91	S/. 1,324.91	S/. 20,436.00
	% Horas improductivas por incidencias de demoras por mala distribución	5.28%	0.90%			
MRP	% Roturas de stock	23.16%	4.17%	S/. 16,272.70	S/. 2,603.62	S/. 13,669.08
KARDEX	Porcentaje de exactitud del inventario	86.73%	100.00%	S/. 30,947.00	S/. 2,845.04	S/. 28,101.96
	Porcentaje de unidades dañadas	14.24%	3.25%			

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1. Discusión

Como se puede observar en las Figuras 43 y 44 se presenta los resultados obtenidos a través de la implementación de las 5S como herramienta base para organizar y mantener de manera limpia los ambientes de trabajos, el ahorro calculado es de S/. 1132.18 mensualmente; esto debido a que se redujo los tiempos improductivos de 5.73% a 1.03%; al respecto, Clavo (2017) señala que las organizaciones que utilizan 5S no solo logran el orden y la limpieza sino establece una filosofía de trabajo que lo hace sostenible en el tiempo.

Por otro lado en las Figura 45, 46 y 47 se pueda observar los resultados por la implementación del ABC y Layout, los datos señalan que se puede generar un ahorro mensual de S/. 1,703.00; esto debido a que se redujo de 5.28% a 0.90% los tiempos improductivos generado por búsquedas y demoras; al respecto, Martínez (2015) en su investigación señala que el método de análisis ABC ahorra tiempo y esfuerzo al contar solamente el inventario requerido por el ciclo para la clase de inventario en vez de contar todos los artículos por cada ciclo lo que explicaría los resultados obtenidos, mientras que Torres (2018) explica sobre el Layout que al tener las mercancías correctamente distribuidas, se puede conseguir aprovechar al máximo el espacio disponible, por lo que se puede también reducir los deterioros o pérdidas de mercancías e implementar un sistema de control eficaz que permita tener los productos localizados y disminuir costes.

En las Figura 48 y 49 se detalla el ahorro mensual esperado por la implementación del MRP el cuál es de S/. 1,139.09; con esta mejora se busca mejorar la planificación de los requerimiento de materiales en el área de Logística de la empresa; para esto Oseguera (2017) explica que estas mejoras se obtienen con la implementación de un

MRP ya que este puede suministrar información por anticipado, de manera que los encargados del área puedan ver el programa planeado antes de la expedición real de los pedidos.

Finalmente, en las Figuras 50, 51 y 52 se presenta los resultados por la implementación del Kardex, los datos señalan que se puede generar un ahorro mensual de S/. 2,341.83; esto debido a que el Kardex mejora hasta el 100% la precisión del inventario; Guerra (2018) explica que con un sistema Kardex se obtiene una herramienta de control de registro de inventario a nivel óptimo dejando de lado lo empírico que produce inexactitudes, en pocas palabras permite conocer el movimiento de las mercancías. Asimismo, la empresa logra ordenar y examinar las transacciones de los productos o insumos por controlar.

4.2. Conclusiones

- La propuesta de mejora tiene un impacto significativo ya que reduce los costos de la empresa Viomack E.I.R.L. en S/. 75.793.20 anualmente, es decir reduce en un 13.14%, permitiéndole satisfacer necesidades importantes y abriéndole un horizonte claro hacia la mejora continua.
- Se logró realizar un diagnóstico detallado en el área logística donde se identificaron cuatro problemas: demora en la búsqueda de materiales, mala distribución del almacén, roturas de stocks, descontrol de entradas y salidas de existencias; posteriormente mediante un diagrama de Ishikawa se identificaron que las principales causas raíz que generan cada problema respectivamente son: falta de orden y limpieza, falta de categorización y segmentación de las existencias, falta de planificación de los requerimientos de materiales y falta de reportes organizados de los movimientos en los almacenes.

- Conociendo las causas raíz se procedió con la cuantificación de cada uno donde se logró calcular que existe una pérdida monetaria general de S/. 85,557.55 anualmente.
- Se desarrollaron cuatro herramientas de mejora las cuales fueron: 5S, ABC & Layout, MRP y Kardex, obteniéndose resultados significativos la reducción de las horas improductivas al menos del 1%, la reducción de Stocks al 4.17% y las unidades dañadas al 3%.
- Finalmente se puede concluir que económicamente la propuesta de mejora a través de los principales indicadores VAN, TIR y RBC, se obtuvieron los valores: S/.293,831.62, 56.69% y 1.86 para cada indicador respectivamente, demostrándose que la propuesta de mejora es viable económicamente para su implementación.

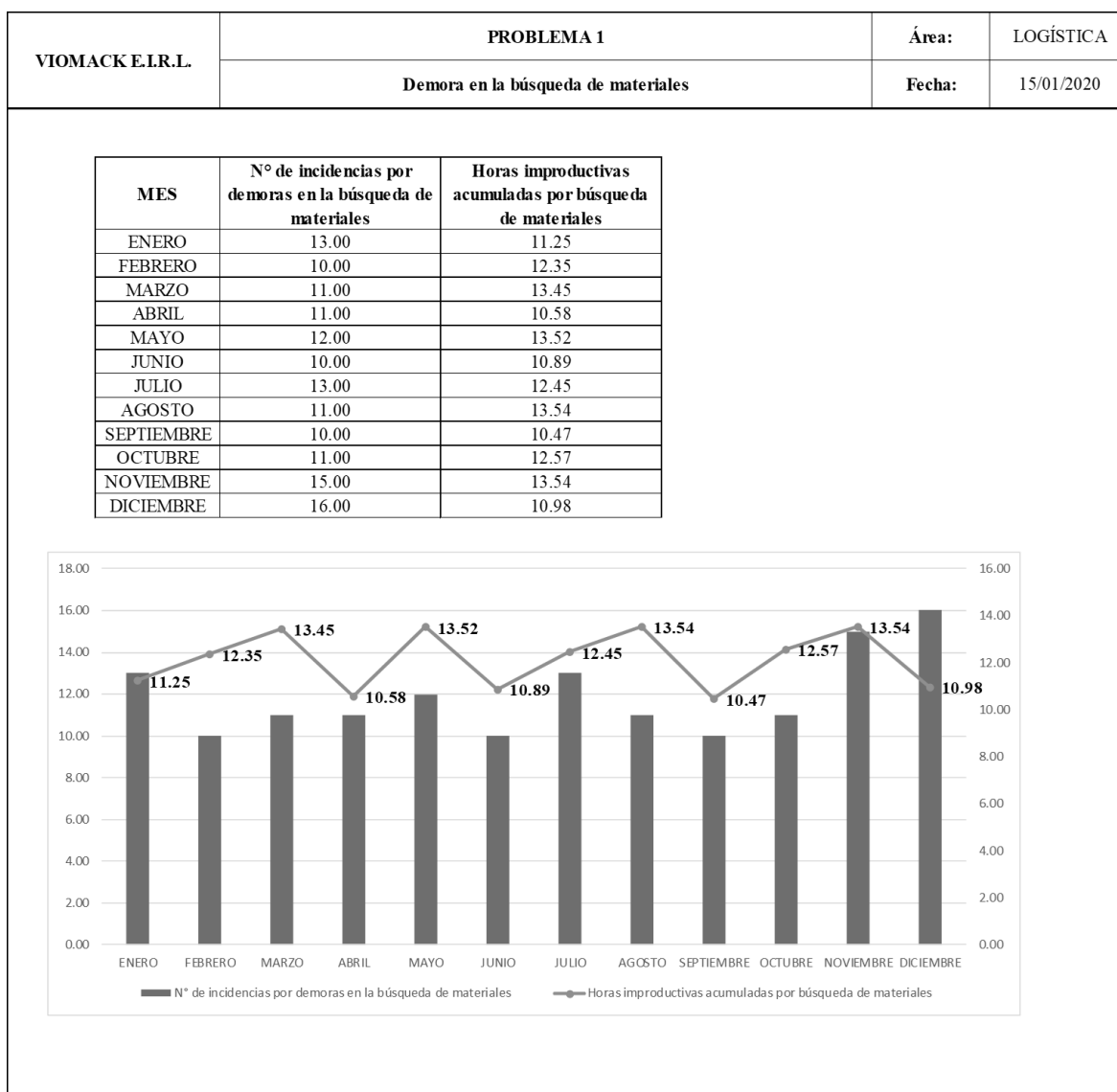
REFERENCIAS

- Contreras E. (2016). *Propuesta de un modelo de proceso de gestión logística para que una asociación de mypes de calzado de Lima pueda atender un pedido de gran volumen.*
- García, A. & Lissen, R. (2018). *Ventaja comparativa y contenido factorial del comercio exterior de Andalucía con el resto de España, la Unión Europea y el resto del mundo.* Boletín Económico de ICE, (2771).
- García, J., & Valencia, M. (2017). *Planeación, Diseño y Layout de Instalacione: Un enfoque por competencias.* Grupo Editorial Patria.
- Gavidia, H., & Miranda, J. (2018). *Formación de un Consorcio Empresarial para mejorar la estructura de costos de producción de las MyPES del calzado del Porvenir–Trujillo–2016.* Revista ciencia y Tecnología, 14(1), 53-63.
- Guasch, J. (2018). *La logística como motor de la competitividad en América Latina y el Caribe.* Inter-American Development Bank.
- Gutiérrez, E. (2018). *Gestión logística en la prestación de servicios de hospitalización domiciliaria en el Valle del Cauca: caracterización y diagnóstico.* Estudios Gerenciales, 30(133), 441-450.
- Olivos, L. (2017). *Modelo de gestión logística para pequeñas y medianas empresas en México.* Contaduría y administración, 60(1), 181-203.
- Orlicky, J. (2016). *Planificación de requerimientos de materiales (MRP).* New cork: McGraw-Hill.
- Peral, J. (2016). *Modelo de gestión de inventarios: conteo cíclico por análisis ABC.* Ingeniare, (14), 107-111.

- Romero, R. (2016). *Manual para uso de Kardex aplicando procedimientos de cálculo según NIC 2 en Banariego SA* (Bachelor's thesis)
- Romo, R. (2017). *Logística Integral y creación de valor en el sector calzado: el caso León, Guanajuato*. Red Internacional de Investigadores en Competitividad, 4(1).
- Serna, M. (2016). *Reestructuración del layout de la zona de picking en una bodega industrial*. Revista de ingeniería, (32), 54-61.
- Tortajada, E. (2019). *Evolución de la industria española del calzado: factores relevantes en las últimas décadas*. Boletín informativo de Revista científica CRW.
- Urcia, M. (2018). *Cultura de la innovación y su influencia en la competitividad en la industria del calzado del distrito el porvenir, Trujillo*.
- Velásquez, J. (2017). *La industria del calzado en cuero se proyecta a nivel internacional* (Bachelor's thesis, Universidad Piloto de Colombia).
- Vera, A. (2016). *El método promedio ponderado como herramienta para el control de inventarios registrados en la Tarjeta kardex y Libro Diario*.
- Villarán, F. (2015). *Las PYMEs en la estructura empresarial peruana*. Lima: SASE, 5-11.
- Villarreal, F. (2017). *Logística Integral: Una alternativa para crear valor y ventajas competitivas en las pequeñas y medianas empresas (pymes) del Sector Calzado*. Nova scientia, 4(8), 165-202

ANEXOS

ANEXO 01: Problema 1 – Demora en la búsqueda de materiales



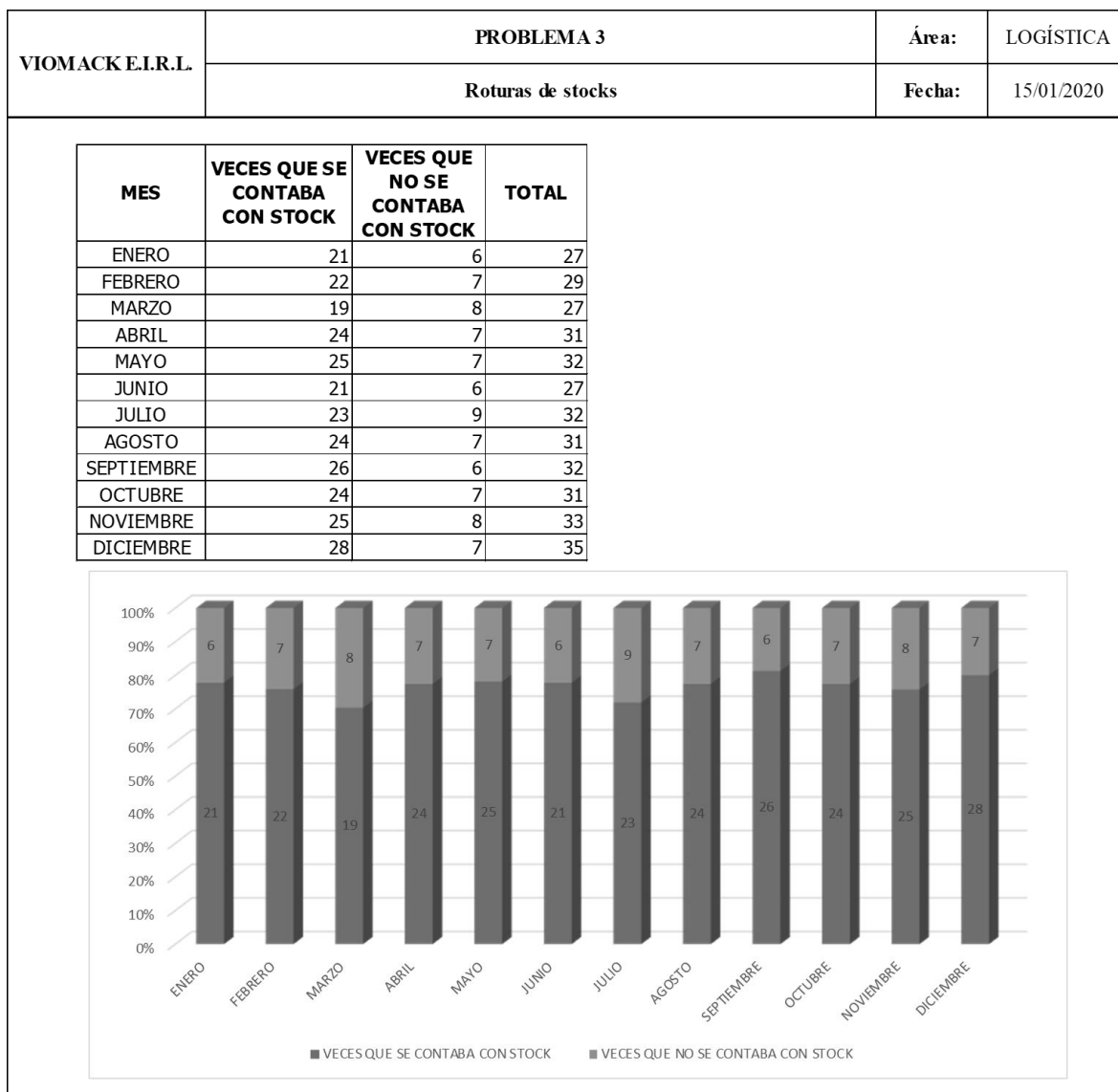
Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 02: Problema 2 – Mala distribución del almacén



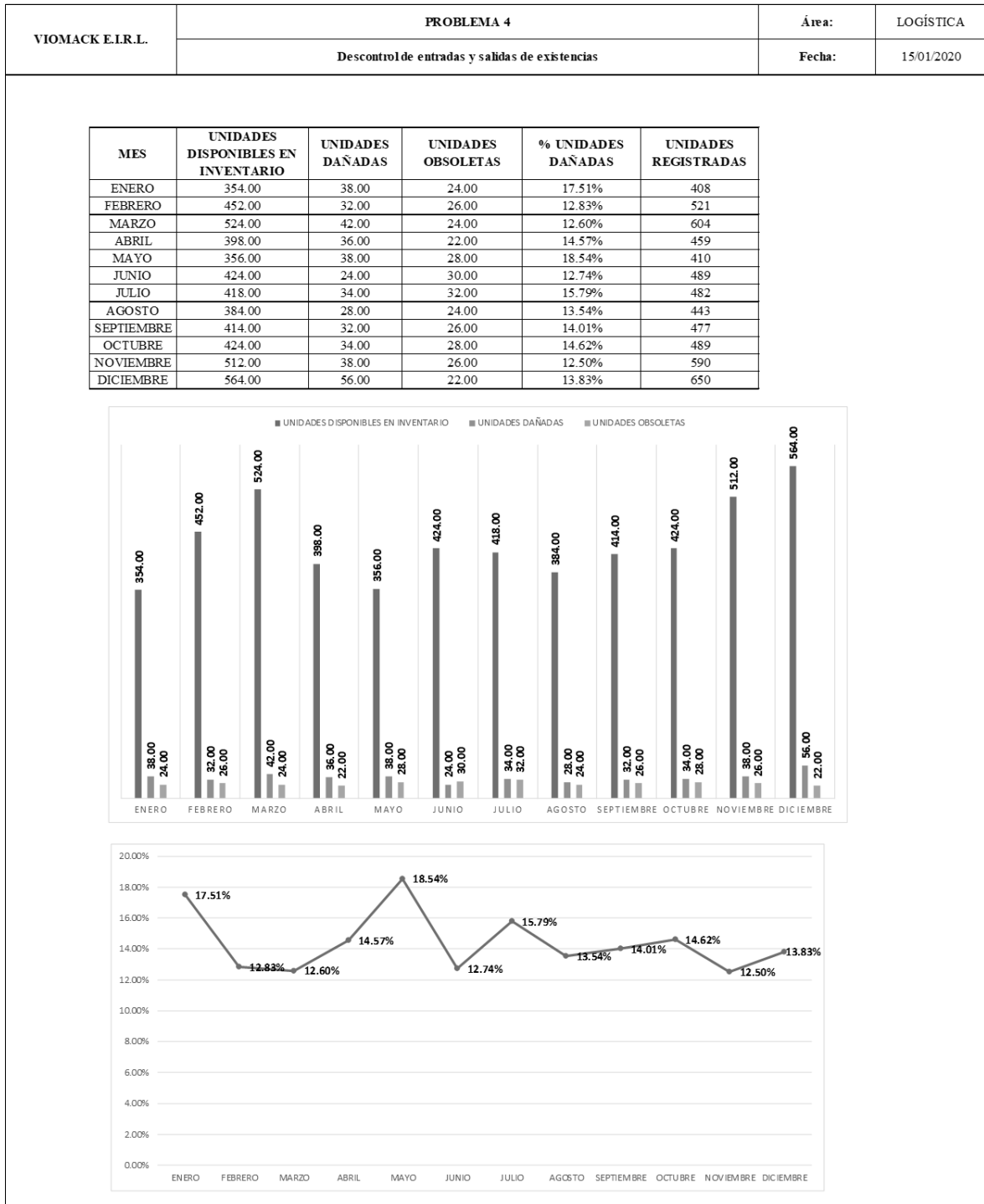
Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 03: Problema 3 – Roturas de Stocks



Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 04: Problema 4 – Descontrol de entradas y salidas de existencias



Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 05: Formato de costos de fabricación

MATERIA PRIMA DIRECTA				
Materiales	Unidades	Cantidad	C.U.	TOTAL
Cuero charol	pies 2	837	S/7.50	S/6,277.50
hoja de cierra	Unidad	93	S/1.00	S/93.00
Badana	pies 2	837	S/2.10	S/1,757.70
Hilo	Cono	93	S/4.50	S/418.50
Aguja	Unidad	186	S/0.40	S/74.40
Cintillo	Cono	93	S/8.50	S/790.50
pegameto	Lata	93	S/15.50	S/1,441.50
hebilla	Unidad	2232	S/0.60	S/1,339.20
Tinte	Frasco	23	S/3.50	S/81.38
Becina	Galon	33	S/11.00	S/358.05
Crema box	Galon	5	S/30.00	S/139.50
COSTO TOTAL MENSUAL				S/12,771.23
MANO DE OBRA DIRECTA				
PROCESO	CANTIDAD	Producción de docenas mensual	Costo por docena	TOTAL
Corte	1	93	S/15.00	S/1,395.00
Perfilado	3	93	S/50.00	S/4,650.00
Armado	3	93	S/50.00	S/4,650.00
Alisado	1	93	S/10.00	S/930.00
COSTO TOTAL MENSUAL				S/11,625.00
COSTOS INDIRECTOS DE FABRICACIÓN				
MATERIAL INDIRECTO				
INSUMOS	CANTIDAD	UNIDADES	C.U.	TOTAL
Chinches	1116	und	S/0.10	S/111.60
Cajas para zapatos	1116	und	S/1.00	S/1,116.00
Bolsas empaques	1116	und	S/0.10	S/111.60
COSTO TOTAL MENSUAL				S/1,339.20
MANO DE OBRA INDIRECTA				
TRABAJADOR	CANTIDAD	PUESTO	SUELDO	TOTAL
German Cabellos	1	Jefe de producción	S/2,500.00	S/2,500.00
Pedro Sánchez	1	Supervisor	S/1,500.00	S/1,500.00
Brenda Castañeda	1	Diseñadora	S/1,750.00	S/1,750.00
COSTO TOTAL MENSUAL				S/5,750.00
OTROS COSTOS INDIRECTOS				
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	UNIDADES	C.U.	TOTAL
Energía Eléctrica	2000	KWh	S/0.21	S/420.00
Servicio de agua y alcantarillado	22	m ³	S/5.50	S/121.00
Predios	1	impuesto	S/450.00	S/450.00
SCTR	1	servicios	S/300.00	S/300.00
Seguro Patrimonial	1	servicio	S/400.00	S/400.00
Celulares	5	servicio	S/50.00	S/250.00
GPL	55	galon	S/14.00	S/50.00
Productos de limpieza	1	servicio	S/200.00	S/150.00
Depreciación de máquinas	1	servicio	S/1,250.00	S/1,250.00
COSTO TOTAL MENSUAL				S/3,391.00
COSTO INDIRECTOS DE FABRICACIÓN MENSUAL				S/10,480.20

Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 06: Formato de costos logísticos

<i>Descripción</i>	COSTO ANUAL
Costos de distribución física	
<u>Costos de transporte de productos</u>	
- Costos de transporte de entrada al almacén	7,589
- Costos de entrega de salida de almacén	8,677
- Costos de transporte en devoluciones	9,547
- Costos extra de entrega en pedidos atrasados	9,523
Subtotal	35,336
<u>Costo de inventario de productos</u>	
- Costos de inventario de productos en tránsito	9,584
- Costos de almacenamiento	12,541
- Costo de manejo de materiales	9,574
Subtotal	31,699
<u>Costo de procesamiento de pedidos</u>	
- Costo de procesamiento de pedidos de clientes	9,358
- Costos de procesamiento de pedidos de reabastecimiento	9,654
- Costos de procesamiento de pedidos atrasados	8,695
Subtotal	27,707
<u>Costos de administración y gastos generales</u>	
- Distribución de gastos generales no asignados	8,354
- Costos de depreciación del espacio de almacenamiento	8,542
- Costos de depreciación del equipo de manejo de materiales	9,655
Subtotal	26,551
Costos totales de distribución física	94,742
Costos de suministro físico	
<u>Costos de transporte de bienes de abastecimiento</u>	
Costos de transportes	9,547
- Costos de transporte acelerado	8,547
Subtotal	18,094
<u>Costos de bienes de abastecimiento</u>	
- Costo de almacenamiento de insumos	9,452
- Costo de manejo de insumos	9,365
Subtotal	18,817
<u>Costo de procesamiento de pedidos</u>	
- Costo de procesamiento de pedidos de abastecimiento	9,658
- Costo de pedidos acelerados	8,657
Subtotal	18,315
<u>Costos de administración y gastos generales en bienes suministrados</u>	
- Asignación de gastos generales no asignados	9,652
- Costos de depreciación del equipo de manejo de materiales	8,654
Subtotal	18,306
Total de costos de suministro	73,532
Total de costos logísticos	168,274

Fuente: Viomack E.I.R.L

ANEXO 07: Formato de costeo CR1

PÉRDIDA MONETARIA POR FALTA DE ORDEN Y LIMPIEZA						
DATOS (Hr)			FÓRMULA			
Costo logístico por hora		S/ 67.42	COSTO TOTAL DE PÉRDIDA = Hrs. improductivas x (C.L. + C.O.) C.L. = Costos logísticos por hora C.O. = Costo de oportunidad por hora			
Costo de oportunidad por hora		S/ 48.51				
AÑO	MES	Hrs. Improductivas por falta de orden y limpieza	Costos logísticos	Costo de oportunidad	Pérdida monetaria	
2019	Enero	13.00	S/ 876.43	S/ 630.57	S/1,506.99	
	Febrero	10.00	S/ 674.17	S/ 485.05	S/1,159.23	
	Marzo	11.00	S/ 741.59	S/ 533.56	S/1,275.15	
	Abril	11.00	S/ 741.59	S/ 533.56	S/1,275.15	
	Mayo	12.00	S/ 809.01	S/ 582.06	S/1,391.07	
	Junio	10.00	S/ 674.17	S/ 485.05	S/1,159.23	
	Julio	13.00	S/ 876.43	S/ 630.57	S/1,506.99	
	Agosto	11.00	S/ 741.59	S/ 533.56	S/1,275.15	
	Septiembre	10.00	S/ 674.17	S/ 485.05	S/1,159.23	
	Octubre	11.00	S/ 741.59	S/ 533.56	S/1,275.15	
	Noviembre	15.00	S/ 1,011.26	S/ 727.58	S/1,738.84	
	Diciembre	16.00	S/ 1,078.68	S/ 776.08	S/1,854.76	
Promedio Mensual		11.9166667	S/803.39	S/578.02	S/1,381.41	
Total		143.00	S/9,640.70	S/6,936.24	S/16,576.94	

Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 08: Formato de costeo CR2

PÉRDIDA MONETARIA POR FALTA DE CATEGORIZACIÓN Y SEGMENTACIÓN DE LAS EXISTENCIAS									
DATOS			FÓRMULA						
Costo logístico por hora	S/	67.42	$COSTO\ TOTAL\ DE\ PÉRDIDA = Hrs.\ improductivas \times (C.L.+C.O.) + (100\% - \%U) * Costo\ almacenaje$ C.L.= Costo logístico por hora C.O. = Costo de oportunidad por hora %U = Porcentaje de utilización del almacén						
Costo de oportunidad por hora	S/	48.51							
Costo de almacenaje mensual	S/	2,641.58							
AÑO	MES	Nº de incidencias de demoras por mala distribución	Horas improductivas por demoras	Costos logísticos	Costo de oportunidad	Porcentaje de ocupación del almacén	Sobre costo de almacenaje	COSTO TOTAL DE PÉRDIDA	
2019	Enero	7	10.87	S/ 732.83	S/ 527.25	67%	S/871.72	S/2,131.80	
	Febrero	8	10.54	S/ 710.58	S/ 511.24	78%	S/581.15	S/1,802.97	
	Marzo	9	10.57	S/ 712.60	S/ 512.70	80%	S/528.32	S/1,753.62	
	Abril	7	10.69	S/ 720.69	S/ 518.52	75%	S/660.40	S/1,899.61	
	Mayo	11	10.58	S/ 713.28	S/ 513.18	81%	S/501.90	S/1,728.36	
	Junio	10	10.96	S/ 738.90	S/ 531.62	79%	S/554.73	S/1,825.24	
	Julio	9	11.15	S/ 751.70	S/ 540.83	77%	S/607.56	S/1,900.10	
	Agosto	11	10.82	S/ 729.46	S/ 524.83	76%	S/633.98	S/1,888.26	
	Septiembre	8	10.93	S/ 736.87	S/ 530.16	83%	S/449.07	S/1,716.10	
	Octubre	9	11.58	S/ 780.69	S/ 561.69	84%	S/422.65	S/1,765.04	
	Noviembre	11	11.26	S/ 759.12	S/ 546.17	89%	S/290.57	S/1,595.86	
	Diciembre	14	11.94	S/ 804.96	S/ 579.15	86%	S/369.82	S/1,753.94	
PROMEDIO MENSUAL		10	10.99	S/ 740.97	S/ 533.11	79.58%	S/539.32	S/1,813.41	
TOTAL ANUAL		114	131.89	S/ 8,891.69	S/ 6,397.35		S/6,471.88	S/21,760.91	

Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 09: Formato de costeo CR3

PÉRDIDA MONETARIA POR FALTA DE PLANIFICACIÓN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES					
DATOS			FÓRMULA		
Costo de oportunidad por par de zapato no vendido		S/ 9.04	$COSTO\ TOTAL\ DE\ PÉRDIDA = N^{\circ}\ zapatos\ no\ vendidos \times C.O.$ C.O. = Costo de oportunidad por par de zapatos		
AÑO	MES	N° ROTURAS DE STOCK	N° de pares de sandalias que se pudieron vender	Costo de oportunidad por par de sandalias	COSTO TOTAL DE PÉRDIDA
2019	Enero	5	120	S/ 9.04	S/1,084.85
	Febrero	5	120	S/ 9.04	S/1,084.85
	Marzo	5	120	S/ 9.04	S/1,084.85
	Abril	5	120	S/ 9.04	S/1,084.85
	Mayo	5	120	S/ 9.04	S/1,084.85
	Junio	6	144	S/ 9.04	S/1,301.82
	Julio	9	216	S/ 9.04	S/1,952.72
	Agosto	7	168	S/ 9.04	S/1,518.79
	Septiembre	6	144	S/ 9.04	S/1,301.82
	Octubre	7	168	S/ 9.04	S/1,518.79
	Noviembre	8	192	S/ 9.04	S/1,735.75
	Diciembre	7	168	S/ 9.04	S/1,518.79
PROMEDIO MENSUAL		6	150	S/9.04	S/1,356.06
TOTAL ANUAL		75	1800	S/108.48	S/16,272.70

Fuente: Viomack E.I.R.L.

ANEXO 10: Formato de costeo CR4

PÉRDIDA MONETARIA POR FALTA DE REPORTES ORGANIZADOS DE LOS MOVIMIENTOS EN LOS ALMACENES							
DATOS (Hr)			FÓRMULA				
Costo de fabricación por par de zapatos	S/	31.25	$COSTO\ TOTAL\ DE\ PÉRDIDA = Total\ de\ pares\ de\ zapatos\ dañados \times (C.F. + C.O.)$ C.F. = Costo de fabricación por par de zapatos C.O. = Costo de oportunidad por par de zapatos				
Costo de oportunidad por par de zapatos	S/	9.04					
AÑO	MES	PARES DE SANDALIAS DAÑADOS	PARES DE SANDALIAS OBSOLETOS	TOTAL DE PARES DE SANDALIAS	COSTO DE FABRICACIÓN	LUCRO CESANTE	COSTO TOTAL DE PÉRDIDA
2019	Enero	38	24	62	S/1,937.58	S/560.50	S/2,498.08
	Febrero	32	26	58	S/1,812.57	S/524.34	S/2,420.92
	Marzo	42	24	66	S/2,062.58	S/596.67	S/2,749.25
	Abril	36	22	58	S/1,812.57	S/524.34	S/2,416.92
	Mayo	38	28	66	S/2,062.58	S/596.67	S/2,753.25
	Junio	24	30	54	S/1,687.57	S/488.18	S/2,259.75
	Julio	34	32	66	S/2,062.58	S/596.67	S/2,757.25
	Agosto	28	24	52	S/1,625.07	S/470.10	S/2,171.17
	Septiembre	32	26	58	S/1,812.57	S/524.34	S/2,420.92
	Octubre	34	28	62	S/1,937.58	S/560.50	S/2,588.08
	Noviembre	38	26	64	S/2,000.08	S/578.58	S/2,668.67
	Diciembre	56	22	78	S/2,437.60	S/705.15	S/3,242.75
PROMEDIO MENSUAL		36	26	62	S/1,937.58	S/560.50	S/2,498.08
TOTAL ANUAL		432	312	744	S/23,250.95	S/6,726.05	S/30,947.00

Fuente: Viomack E.I.R.L

ANEXO 11: Detalle de inversiones para 5S

Nombre o título del proyecto:		IMPLEMENTACIÓN 5S		
FASE DE PLANIFICACIÓN		S/44,250.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN		S/4,650.00		
FASE DE SOSTENIBILIDAD		S/5,000.00		
INVERSIÓN TOTAL		S/53,900.00		
1. PLANIFICACIÓN :				
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total	
Honorario investigadores	S/3,500.00	2	S/7,000.00	
Costo de capacitaciones	S/32,450.00	1	S/32,450.00	
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00	
Material didáctico y útiles	S/150.00	1	S/150.00	
	S/37,030.00		S/44,250.00	
2. IMPLEMENTACIÓN :				
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total	
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00	
	S/930.00		S/4,650.00	
3. SOSTENIBILIDAD :				
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total	
Costos de auditorías	S/500.00	5	S/2,500.00	
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00	
	S/3,000.00		S/5,000.00	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 12: Detalle de inversiones para ABC y Layout

Nombre o título del proyecto:		IMPLEMENTACIÓN ABC Y LAYOUT	
FASE DE PLANIFICACIÓN		S/172,890.00	
FASE DE IMPLEMENTACIÓN		S/4,650.00	
FASE DE SOSTENIBILIDAD		S/5,000.00	
INVERSIÓN TOTAL		S/182,540.00	
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario investigadores	S/3,500.00	2	S/7,000.00
Costo de capacitaciones	S/18,000.00	1	S/18,000.00
Honorario trabajadores y supervisores	S/29,548.00	5	S/147,740.00
Material didáctico y útiles	S/150.00	1	S/150.00
	S/51,198.00		S/172,890.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
	S/930.00		S/4,650.00
3. SOSTENIBILIDAD :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Costos de auditorías	S/500.00	5	S/2,500.00
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00
	S/3,000.00		S/5,000.00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 13: Detalle de inversiones para MRP

Nombre o título del proyecto:		IMPLEMENTACIÓN MRP	
FASE DE PLANIFICACIÓN		S/43,252.00	
FASE DE IMPLEMENTACIÓN		S/4,650.00	
FASE DE SOSTENIBILIDAD		S/5,000.00	
INVERSIÓN TOTAL		S/52,902.00	
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario investigadores	S/3,500.00	2	S/7,000.00
Costo de capacitaciones	S/31,452.00	1	S/31,452.00
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
Material didáctico y útiles	S/150.00	1	S/150.00
	S/36,032.00		S/43,252.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
	S/930.00		S/4,650.00
3. SOSTENIBILIDAD :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Costos de auditorías	S/500.00	5	S/2,500.00
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00
	S/3,000.00		S/5,000.00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 14: Detalle de inversiones para Kardex

Nombre o título del proyecto:		IMPLEMENTACIÓN KARDEX	
FASE DE PLANIFICACIÓN	S/44,251.00		
FASE DE IMPLEMENTACIÓN	S/4,922.00		
FASE DE SOSTENIBILIDAD	S/5,000.00		
INVERSIÓN TOTAL	S/54,173.00		
1. PLANIFICACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario investigadores	S/3,500.00	2	S/7,000.00
Costo de capacitaciones	S/32,451.00	1	S/32,451.00
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
Material didáctico y útiles	S/150.00	1	S/150.00
	S/37,031.00		S/44,251.00
2. IMPLEMENTACIÓN :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Honorario trabajadores y supervisores	S/930.00	5	S/4,650.00
Impresión de textos de apoyo (fichas técnicas u otros)	S/147.00	1	S/147.00
Impresión y circulación de piezas comunicativas y de divulgación	S/125.00	1	S/125.00
	S/1,202.00		S/4,922.00
3. SOSTENIBILIDAD :			
Concepto del Gasto	Valor Unitario	Cantidad	Valor Total
Costos de auditorías	S/500.00	5	S/2,500.00
Finalización o edición registro informe final	S/2,500.00	1	S/2,500.00
	S/3,000.00		S/5,000.00

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 15: Cálculo de la tasa mínima aceptable de rendimiento (TMAR)

Tarea:	Análisis económico	Empresa:	Viomack E.I.R.L.	EMPRESA VIOMACK E.I.R.L.
Fecha:	15/02/2020	Proceso:	Fabricación de calzados	
Analistas:	Patricia	Área:	Logística	
	Paredes Vásquez			

Año	Inflación acumulada al último día de diciembre	100% + Inflación anual acumulada
2015	4.40	104.40
2016	3.23	103.23
2017	1.36	101.36
2018	2.19	102.19
2019	1.90	101.90
f = inflación media anual =		2.61%

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

Fuente: Baca (2017)

Fuente: Banco Central de Reserva del Perú (2019)

Ítem	Concepto	Valor
i	inflación	2.61%
f	premio al riesgo	20.00%
TMAR	Tasa mínima aceptable de rendimiento	23.13%

Fórmula: **TMAR = i + f + if**

Fuente: Baca (2017)