

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE TITULACIÓN POR TESIS

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**IMPLEMENTACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN UN ALMACÉN DE
PRODUCTOS TERMINADOS DE UNA DROGUERÍA 2021**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERA INDUSTRIAL**

PRESENTADO POR

BACH. HIFUME GARRO KEIKO NORA

BACH. SALDARRIAGA LOZANO CLAUDIA ELENA

**ASESOR: MG. PAPANICOLAU DENEGRI JORGE NICOLÁS
ALEJANDRO**

LIMA – PERÚ

2021

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a Dios por guiarme, a mis padres y hermanos por su apoyo incondicional, son mi principal motivación en cada paso que doy.

Hifume Garro, Keiko Nora

Dedico esta tesis a mis padres, hermano, abuela y abuelo quien desde el cielo me acompaña, quienes me brindaron su apoyo en todo momento y han sido mi soporte todo este tiempo.

Saldarriaga Lozano, Claudia Elena

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a la Universidad Ricardo Palma, nuestra alma mater, por enriquecernos de conocimientos. A nuestro asesor de tesis, Mg. Jorge Papanicolau Denegri por su apoyo, sabiduría y gran motivación para el desarrollo de la tesis y a todas las personas que directa o indirectamente nos apoyaron para que la investigación se realice con éxito.

Hifume Garro, Keiko Nora

Saldarriaga Lozano, Claudia Elena

ÍNDICE GENERAL

RESUMEN -----	i
ABSTRACT-----	ii
INTRODUCCIÓN -----	iii
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA -----	1
1.1 Formulación y delimitación del problema-----	1
1.1.1 Problema General-----	8
1.1.2 Problemas específicos-----	8
1.2 Objetivo general y específicos -----	9
1.2.1 Objetivo general -----	9
1.2.2 Objetivos específicos-----	9
1.3 Delimitación de la investigación: Temporal y Espacial -----	9
1.4 Limitaciones del estudio -----	9
1.5 Justificación e importancia -----	10
1.5.1 Justificación -----	10
1.5.2 Importancia -----	11
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO-----	12
2.1 Antecedentes del estudio de investigación -----	12
2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio -----	15
2.2.1 Lean Manufacturing-----	15
2.2.2 Los pilares de Lean-----	16
2.2.3 Herramientas del Lean Manufacturing -----	17
2.2.4 Metodología de las 5'S -----	18
2.2.5 Kanban -----	31
2.2.6 Poka-Yoke-----	32
2.2.7 Productividad-----	34
2.2.8 Picking -----	34
2.2.9 Inventario -----	36
2.2.10 Exactitud de registro de inventario-----	37
2.2.11 Devoluciones -----	37
2.3 Definición de términos básicos -----	38
2.4 Mapa conceptual -----	40
CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS-----	41

3.1 Hipótesis -----	41
3.1.1 Hipótesis principal-----	41
3.1.2 Hipótesis específicas -----	41
3.2 Variables -----	41
3.2.1 Definición conceptual de las variables -----	41
3.2.2 Operacionalización de las variables-----	42
CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO -----	43
4.1 Tipo y nivel de investigación-----	43
4.2 Diseño de investigación-----	43
4.3 Enfoque-----	43
4.4 Población y muestra -----	44
4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos-----	45
4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de la información-----	48
CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS -----	49
5.1 Resultados-----	49
5.1.1 Generalidades -----	49
5.1.2 Implementación de 5'S-----	51
5.1.3 Implementación de Kanban -----	99
5.1.4 Implementación de Poka-Yoke -----	121
5.2 Análisis de resultados -----	139
CONCLUSIONES -----	145
RECOMENDACIONES -----	146
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS -----	147
ANEXOS -----	151
Anexo 1 : Matriz de consistencia de la tesis-----	151
Anexo 2 : Matriz operacional-----	152
Anexo 3: Formatos 5'S -----	154
Anexo 4: Formato de recolección de tiempos -----	156
Anexo 5: Fotografías 5'S-----	157
Anexo 6: Fotografías Kanban-----	165
Anexo 7: Fotografías Poka-Yoke -----	168
Anexo 8: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos -----	170
Anexo 9: Permiso para trabajo de investigación de tesis -----	174

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Problemas diagnosticados.....	2
Tabla 2 Técnica de los 5 Por qué, para la delimitación del problema	5
Tabla 3 Informe de desechos	22
Tabla 4 Verificación de las 3S	29
Tabla 5 Población y muestra iniciales y finales.....	45
Tabla 6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	47
Tabla 7 Matriz de análisis de la información.....	48
Tabla 8 Lista de verificación 5’S antes de la mejora	56
Tabla 9 Tiempos suplementarios	60
Tabla 10 Tareas en elementos antes de la mejora.....	60
Tabla 11 Número de observaciones antes de la mejora.....	61
Tabla 12 Resumen de número de observaciones antes de la mejora	62
Tabla 13 Actividad Nro. 1 - antes de la mejora	63
Tabla 14 Actividad Nro. 2 - antes de la mejora	63
Tabla 15 Actividad Nro. 3 - antes de la mejora	64
Tabla 16 Actividad Nro. 4 - antes de la mejora	64
Tabla 17 Actividad Nro. 5 - antes de la mejora	64
Tabla 18 Actividad Nro. 6 - antes de la mejora	65
Tabla 19 Actividad Nro. 7 - antes de la mejora	65
Tabla 20 Actividad Nro. 8 - antes de la mejora	65
Tabla 21 Actividad Nro. 9 - antes de la mejora	66
Tabla 22 Actividad Nro. 10 - antes de la mejora	66
Tabla 23 Actividad Nro. 11 - antes de la mejora	66
Tabla 24 Actividad Nro. 12 - antes de la mejora	67
Tabla 25 Actividad Nro. 13 - antes de la mejora	67
Tabla 26 Actividad Nro. 14 - antes de la mejora	67
Tabla 27 Actividad Nro. 15 - antes de la mejora	68
Tabla 28 Actividad Nro. 16 - antes de la mejora	68
Tabla 29 Actividad Nro. 17 - antes de la mejora	68
Tabla 30 Actividad Nro. 18 - antes de la mejora	69
Tabla 31 Actividad Nro. 19 - antes de la mejora	69
Tabla 32 Actividad Nro. 20 - antes de la mejora	69
Tabla 33 Actividad Nro. 21 - antes de la mejora	70

Tabla 34 Actividad Nro. 22 - antes de la mejora	70
Tabla 35 Actividad Nro. 23 - antes de la mejora	70
Tabla 36 Tiempo estándar antes de la mejora.....	71
Tabla 37 Tiempo normal y estándar actual.....	71
Tabla 38 5W+H - Objetivo específico 1	72
Tabla 39 Informe de desechos	74
Tabla 40 Verificación de las 3S	81
Tabla 41 Lista de verificación 5'S después de la mejora	84
Tabla 42 Tareas en elementos.....	87
Tabla 43 Número de observaciones después de la mejora	88
Tabla 44 Resumen de números de observaciones después de la mejora	89
Tabla 45 Actividad Nro. 1 - después de la mejora.....	90
Tabla 46 Actividad Nro. 2 - después de la mejora.....	90
Tabla 47 Actividad Nro. 3 - después de la mejora.....	90
Tabla 48 Actividad Nro. 4 - después de la mejora.....	91
Tabla 49 Actividad Nro. 5 - después de la mejora.....	91
Tabla 50 Actividad Nro. 6 - después de la mejora.....	91
Tabla 51 Actividad Nro. 7 - después de la mejora.....	92
Tabla 52 Actividad Nro. 8 - después de la mejora.....	92
Tabla 53 Actividad Nro. 9 - después de la mejora.....	92
Tabla 54 Actividad Nro. 10 - después de la mejora.....	93
Tabla 55 Actividad Nro. 11 - después de la mejora.....	93
Tabla 56 Actividad Nro. 12 - después de la mejora.....	93
Tabla 57 Actividad Nro. 13 - después de la mejora.....	94
Tabla 58 Actividad Nro. 14 - después de la mejora.....	94
Tabla 59 Actividad Nro. 15 - después de la mejora.....	94
Tabla 60 Actividad Nro. 16 - después de la mejora.....	95
Tabla 61 Actividad Nro. 17 - después de la mejora.....	95
Tabla 62 Actividad Nro. 18 - después de la mejora.....	95
Tabla 63 Actividad Nro. 19 - después de la mejora.....	96
Tabla 64 Tiempo estándar después de la mejora	96
Tabla 65 Tiempo normal y estándar después de la mejora.....	97
Tabla 66 Cuadro resumen de tiempos antes y después de la mejora.....	98
Tabla 67 Lista de verificación Kanban antes de la mejora	103

Tabla 68 Listado de sobrantes y faltantes de bienes	107
Tabla 69 5W+H - Objetivo específico 2	109
Tabla 70 Clasificación de productos por familia	110
Tabla 71 Toma de inventario manual antes y después de la mejora.....	113
Tabla 72 Lista de verificación Kanban después de la mejora.....	116
Tabla 73 Resultados junio y julio	119
Tabla 74 Resultados Pre-Test y Post-Test Kanban.....	120
Tabla 75 Análisis del Modo y Efecto de fallas (AMEF)	125
Tabla 76 Matriz de plan de acción (MDPA).....	126
Tabla 77 Lista de verificación Poka-Yoke antes de la mejora	127
Tabla 78 Nro. de devoluciones por mes antes de la mejora	130
Tabla 79 5W+H - Objetivo específico 3	131
Tabla 80 Lista de verificación Poka-Yoke después de la mejora	134
Tabla 81 Cuadro resumen del nro. de devoluciones antes y después de la mejora	138
Tabla 82 Resumen de resultados	144
Tabla 83 Operacionalización de variables independiente.....	152
Tabla 84 Operacionalización Variables dependiente.....	153

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Problemas identificados en el almacén	2
Figura 2 Herramienta Ishikawa para delimitación del problema.....	6
Figura 3 Etapas de las 5'S	19
Figura 4 Disposición final según el estado de los objetos	21
Figura 5 Cuadro sinóptico separar elementos innecesarios y necesarios	23
Figura 6 Rótulos de localización	24
Figura 7 Rótulos que señalan nombre.....	24
Figura 8 Sistema de identificación por color	25
Figura 9 Señalización y visualización de líneas	25
Figura 10 Tarjeta Kanban	31
Figura 11 Medición de la productividad.....	34
Figura 12 Mapa conceptual de la investigación.....	40
Figura 13 Organigrama de la entidad	50
Figura 14 Materiales innecesarios	51
Figura 15 Zona de trabajo desordenado.....	52
Figura 16 EPP sin ubicación específica.....	52
Figura 17 Pasillos no delimitados	53
Figura 18 Anaqueles sin etiquetas de identificación	53
Figura 19 Áreas sin letreros de ubicación.....	54
Figura 20 Cajas y anaqueles con polvo	54
Figura 21 Cajas vacías en pasillos	55
Figura 22 Resultado de diagnóstico 5'S antes de la mejora.....	57
Figura 23 Diagrama de análisis de proceso antes de la mejora	58
Figura 24 Colocación de tarjetas rojas.....	73
Figura 25 Acopio de los materiales innecesarios.....	74
Figura 26 Productos clasificados según familia	75
Figura 27 EPPS e implementos de limpieza ordenados	75
Figura 28 EPPS e implementos de limpieza ubicados en un armario	76
Figura 29 Pasillos delimitados.....	76
Figura 30 Anaqueles con etiquetas de identificación	77
Figura 31 Áreas con letreros de ubicación.....	78
Figura 32 Área y cajas libres de polvo	79
Figura 33 Anaqueles limpios	79

Figura 34 Formato de registro de limpieza.....	80
Figura 35 Mural de mejora continua.....	81
Figura 36 Plan de capacitación 2021	83
Figura 37 Gráfico porcentaje de cumplimiento de capacitaciones	83
Figura 38 Resultado de diagnóstico 5'S después de la mejora	85
Figura 39 Diagrama de análisis de proceso después de la mejora.....	86
Figura 40 Caja master sin rotular.....	100
Figura 41 Productos no rotulados y desordenados	100
Figura 42 Ficha de control de inventario manual	101
Figura 43 Toma manual de inventario antes de la mejora.....	102
Figura 44 Resultado de diagnóstico Kanban antes de la mejora	104
Figura 45 Diagrama de actividades de inventario manual antes de la mejora.....	106
Figura 46 Control de exactitud de inventario mensual	108
Figura 47 Infopos Bluetooth.....	111
Figura 48 Tarjetas Kanban Familia 204 de caja máster.....	111
Figura 49 Tarjetas Kanban familia 204 para envase mediato.....	112
Figura 50 Productos clasificados por familia	112
Figura 51 Toma de inventario semi automatizado.....	113
Figura 52 Diagrama de actividades de inventario manual después de la mejora	115
Figura 53 Resultado de diagnóstico Kanban después de la mejora	117
Figura 54 Resultados ERI junio y julio	118
Figura 55 Gráfico exactitud de registro de inventario	120
Figura 56 Zona de recepción sin ficha informativa	122
Figura 57 Almacén sin zona definida para productos en mal estado.....	123
Figura 58 Almacenamiento de cajas rotas	123
Figura 59 Almacenamiento de cajas golpeadas	124
Figura 60 Resultado de diagnóstico Poka-Yoke antes de la mejora.....	128
Figura 61 Proceso de actividades de inicio a fin antes de la mejora	129
Figura 62 Anaquel asignado para almacenar productos dañados	131
Figura 63 Área de cuarentena señalizada y marcada	132
Figura 64 Ficha informativa	133
Figura 65 Lugar de colocación de la ficha informativa.....	133
Figura 66 Resultado de diagnóstico Poka-Yoke después de la mejora	135
Figura 67 Proceso de actividades de inicio a fin después de la mejora	136

Figura 68 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 1	139
Figura 69 Prueba de T-Student para muestras emparejadas hipótesis 1	140
Figura 70 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 1	140
Figura 71 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 2	141
Figura 72 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 2	142
Figura 73 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 2	142
Figura 74 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 3	143
Figura 75 Estadística para una muestra hipótesis 3	143
Figura 76 Prueba de T-Student para una muestra hipótesis 3.....	144
Figura 77 Tarjeta roja	154
Figura 78 Formulario del plan de actividades de mejora.....	155
Figura 79 Cajas en mal estado	157
Figura 80 Bolsa con productos de limpieza en la zona de recepción	157
Figura 81 Pasillos sin letreros de ubicación.....	158
Figura 82 Suciedad en muebles	158
Figura 83 Cajas vacías en medio del pasillo.....	159
Figura 84 Tarjeta roja en las cajas rotas	159
Figura 85 Tarjeta roja en la bolsa con productos de limpieza	160
Figura 86 Letreros para ubicación de pasillos	160
Figura 87 Muebles limpios	161
Figura 88 Estándar visual para mantener el orden y limpieza en el almacén	161
Figura 89 Estrategia de las 5'S.....	162
Figura 90 Registro de limpieza.....	163
Figura 91 Reglamento del almacén	164
Figura 92 Tarjetas Kanban por producto para cajas master.....	165
Figura 93 Tarjetas Kanban por producto para cajas master.....	166
Figura 94 Tarjeta Kanban para envase mediato.....	167
Figura 95 Producto con líquido derramado	168
Figura 96 Cajas mal selladas	168
Figura 97 Caja abierta sin sello de seguridad	169

RESUMEN

La presente tesis tiene como finalidad implementar herramientas Lean para mejorar la productividad en el almacén de una droguería. Esta investigación se inició conociendo la situación que atravesaba la organización y se identificaron los problemas con ayuda del diagrama de Ishikawa, cinco porqués y listas de verificación.

Para mejorar la productividad se aplicaron tres herramientas, la primera fue la metodología 5'S la cual se ejecutó con el objetivo de reducir los tiempos muertos y costos en el proceso de picking por medio de la selección, organización, limpieza, estandarización y seguimiento, la segunda fue el sistema Kanban utilizada para asegurar la exactitud de registro de inventario ya que existían diferencias entre lo físico y lo que se tenía en el sistema y la tercera fue Poka-Yoke empleada para evitar errores además de reducir las devoluciones por despacho de productos dañados.

Luego, mediante el software estadístico SPSS se identificaron las variables críticas y se analizaron los datos recolectados por medio de una prueba estadística, esta es una forma de evaluar la evidencia actual y propuesta que proporcionan los datos para probar las hipótesis y verificar la validez de la mejora.

Finalmente, se mantuvieron las mejoras implementadas por medio de herramientas de control. Además, se redujeron los tiempos en el proceso de picking, se aseguró la exactitud del inventario y se redujeron las devoluciones por productos defectuosos.

Palabras claves: Herramientas Lean, 5'S, Kanban, Poka-Yoke, exactitud de registro de inventario, devoluciones, proceso de picking, productividad y SPSS.

ABSTRACT

The present thesis aims to implement Lean tools to improve productivity in the warehouse of a drugstore. This research began by knowing the situation that the organization was going through and the problems were identified with the help of the Ishikawa diagram, five whys and checklist.

To improve productivity, three tools were applied, the first was the 5'S methodology which was implemented with the aim of reducing downtime and costs in the picking process through selection, organization, cleaning, standardization and monitoring, the second It was the Kanban system used to ensure inventory record accuracy since there were differences between the physical and what was in the system and the third was Poka-Yoke used to avoid errors in addition to reducing returns for dispatch of damaged products.

Then, using the SPSS statistical software, the critical variables were identified and the data collected was analyzed by means of a statistical test, this is a way to evaluate the current and proposed evidence provided by the data to test the hypotheses and verify the validity of the improvement.

Finally, the improvements implemented by means of control tools were maintained. Additionally, picking times were reduced, inventory accuracy was ensured, and returns for defective products were reduced.

Keywords: Lean Tools, 5'S, Kanban, Poka-Yoke, inventory record accuracy, returns, picking process, productivity and SPSS.

INTRODUCCIÓN

La productividad de la entidad desarrollada en la investigación con el rubro de Droguería presenta una serie de dificultades en el tiempo de picking porque se producen demoras clasificando y ubicando la mercadería por falta de señalización de las áreas de trabajo, también en el control de exactitud de inventario, dado que el físico no coincide entre los parámetros establecidos con lo digital y las devoluciones de los clientes porque les llegan productos en mal estado, al presentarse estos problemas es de suma urgencia la implementación de una mejora de procesos y actividades en el almacén con el fin de mejorar la productividad.

En el primer capítulo, se describe la problemática principal desglosándolo en 3 problemas específicos, el objetivo principal que se requiere conseguir, objetivos específicos, se delimita la investigación y se indica la justificación e importancia.

En el segundo capítulo, se menciona a los antecedentes del estudio como la herramienta que utilizó, las bases teóricas vinculadas a las variables herramienta lean y productividad, también se especificó la definición de términos básico para mayor comprensión del trabajo.

En el tercer capítulo, se abordó la hipótesis general y las específicas detallando las variables en definición conceptual y operacionalización.

En el cuarto capítulo, se plantea el tipo y nivel de investigación siendo un estudio explicativo de tipo pre experimental con enfoque cuantitativo, la población y muestreo, por último, las técnicas e instrumentos de recolección de datos y las de procesamiento de análisis de la información.

En el quinto capítulo, se describe la situación actual de la empresa con el desarrollo de la mejora de cada hipótesis presentando los resultados obtenidos, siendo verificado por medio del SPSS, para luego comprobar si las herramientas lean logra su objetivo de mejorar la productividad.

Al finalizar se presentan las conclusiones y recomendaciones.

CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO Y DELIMITACIÓN DEL PROBLEMA

1.1 Formulación y delimitación del problema

La droguería en que se desarrollará la implementación se desempeña en el rubro de importación y comercialización al mayor y/o menor de dispositivos médicos, si bien la empresa está constituida hace 3 años, se empezó a consolidar y facturar con mayor fuerza y frecuencia a partir de la pandemia por el virus Covid-19, alrededor de noviembre del 2021 empezó con las importaciones directas desde China de pruebas antígeno hisopado y pruebas rápidas IGM/IGG para abastecer a clínicas, hospitales y empresas privadas para su reactivación. En el cual uno de sus áreas que presentó mayor dificultad fue la del almacén dado que anteriormente llevaban una rutina más pausada, el cual la empresa no previa las mejoras o nuevos procesos a seguir ya que se empezó a realizar importaciones cada 3 o 4 semanas generando más productos y guía de ingreso en el almacén al igual que mayores guías de salida ocupando el 90% de capacidad del almacén el cual anteriormente sólo cubrían el 50%.

Cuando la empresa empezó a incrementar sus ventas diarias y a la vez a principios de este año proveer al estado, se evidenció la falta de control y gestión que se tenía en el almacén, generando la disminución de la productividad. Por este motivo se realizó una lista de problemas de acuerdo a nuestras primeras observaciones y se le presentó al jefe de almacén para que asigne un puntaje según los criterios de la organización. Para posteriormente analizar estos datos mediante un diagrama de Pareto, obteniendo un enfoque claro sobre que problemas se requiere una solución inmediata.

Según Stachú (2009), indica que “Esta herramienta es especialmente valiosa en la asignación de prioridades a los problemas de calidad, en el diagnóstico de causas y en la solución de las mismas” (p.4).

Tabla 1 Problemas diagnosticados

No	Problemas	Puntaje Recolectado	% Total	% Acumulado total
1	Demoras en el tiempo de picking	98	23	23
2	Diferencias preocupantes en ERI	93	22	45
3	Devoluciones por productos	77	18	64
4	Las herramientas de conteo manual no son seguras con la nueva cantidad de productos en el almacén	69	16	80
5	Mala clasificación y separación de la mercadería	40	9	89
6	No se reconoce visualmente la cantidad de productos por empaque	14	3	93
7	No se conoce la ubicación de los productos	8	2	95
8	No hay personal de limpieza habitual	8	2	96
9	Falta de capacitación	7	2	98
10	Hay implementos innecesarios dentro del almacén	5	1	99
11	Errores de packing	3	1	100
Total		422	100	

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en la Tabla 1 los problemas 1, 2 y 3 necesitan una solución inmediata porque cuentan con un mayor porcentaje, el resto será solucionado de manera indirecta ya que están involucrados con los tres primeros problemas. A continuación, en la Figura 1 se detallaron los tres primeros problemas.

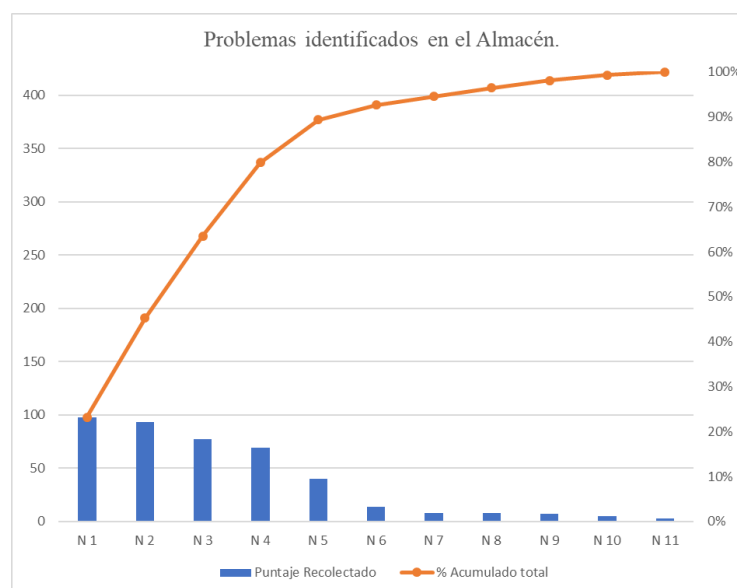


Figura 1 Problemas identificados en el almacén

Fuente: Elaboración propia

El concepto del principio de Pareto se obtuvo de Gutiérrez y de la Vara (2013) donde señala que “la viabilidad y utilidad general del diagrama está respaldada por el llamado principio de Pareto, conocido como Ley 80-20 o pocos vitales, muchos triviales, en el cual se reconoce que pocos elementos (20%) generan mayor parte del efecto (80%)” (p.140).

Con este resultado se procedió a realizar la formulación del problema general y específicos que se detallan en el transcurso de la investigación y se refleja en la matriz de consistencia (Anexo 1).

Nº1 = Problemática 1 = Demoras en el tiempo de picking

Nº2 = Problemática 2 = Diferencias preocupantes en Exactitud de registro de inventario.

Nº3 = Problemática 3 = Devoluciones por productos.

Describiendo y analizando el feedback ofrecido por el jefe de almacén de acuerdo al resto de listado desde el número 4 al 11 el cual influye para la toma de decisión sobre la filosofía a utilizar, los problemas se describen en: sobre tiempos, errores y falta de visualización de tarjeta, esto generaba la disminución de la productividad.

Es por eso que optamos por la implementación de Herramientas Lean para esta investigación, sustentando mediante lo redactado por Rajadell & Sánchez, (2010), indica que esta filosofía Lean tiene como principales pilares “La mejora continua, el control total de la calidad, eliminación de despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y participación de los operarios” (p.10) mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5’S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, entre otros) que se desarrollaron principalmente en Japón.

Para la primera problemática:

1. Demoras en el tiempo de picking:

Se refiere a que en el proceso de picking se generan demoras porque los productos no se encuentran clasificados y ordenados, los anaqueles no están señalizados y las herramientas de embalaje se encuentran desordenados, en su área de trabajo hay elementos innecesarios que no permiten desempeñar sus actividades fácilmente, por esta razón no se cumple con el horario establecido de entrega, los clientes muestran su malestar porque esperan más de lo indicado.

Es por ello que nos preguntamos ¿Cómo se puede reducir el tiempo de picking? Ya sabiendo el porqué de los problemas se plantea la aplicación de la herramienta 5'S que proviene de las Herramienta Lean.

2. Diferencias preocupantes en exactitud de registro de inventario:

En la toma de inventario manual es necesario mayor exactitud ya que el margen de error en cantidades por producto es amplio al del sistema digital, a consecuencia de que las cajas no se encuentran rotuladas y las herramientas a utilizar no son las adecuadas para contabilizar la gran cantidad de productos que la empresa va de aumento cada mes.

Es por ello que nos preguntamos ¿Cómo asegurar el ERI mensual? Ya sabiendo el porqué de los problemas se plantea la aplicación de la herramienta Kanban que proviene de las Herramienta Lean, dado que ha obtenido una implementación fuerte en inventario de almacén de la mano de las tarjetas de identificación con la informática, actualizando esta herramienta con la tecnología que avanza día a día.

3. Devoluciones por producto:

En la actividad de recepción y almacenaje no hay una actividad de clasificación y separación de productos en buen y en mal estado cuando llegan de una importación o al realizarse un ingreso de mercadería al almacén, esto produce que al preparar el pedido el cliente recibe la mercadería rota, aplastada o abierta generando un malestar. Como empresa asumen la devolución, coordinando la preparación del pedido, el recojo y la distribución esto ocasiona un mayor tiempo de trabajo fuera de lo programado y gastos adicionales.

Es por ello que nos preguntamos ¿Cómo reducir las devoluciones? Ya sabiendo el porqué de los problemas se plantea la aplicación de la herramienta Poka-Yoke que proviene de las Herramienta Lean.

Se pretende que al mejorar estas 3 problemáticas se produzca un aumento de productividad y ahorro monetario.

Tabla 2 Técnica de los 5 Por qué, para la delimitación del problema

Problemas	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
¿Por qué hay una baja productividad en el almacén de una droguería?	1. ¿Por qué hay una baja productividad en el almacén de una droguería?	2. ¿Por qué existen retrasos en el proceso de picking, error en la exactitud de inventario y devolución de pedidos por mal estado?	3. ¿Por qué no se han implementado herramientas que resuelvan los problemas generados en el almacén?	4. ¿Por qué no se han implementado estudios con las herramientas 5S, Kanban y Poka-Yoke en el almacén?	5. ¿Por qué se deben aplicar las herramientas Lean en el almacén?
	Porque existen retrasos en el proceso de picking, error en la exactitud de inventario y devolución de pedidos por mal estado.	Porque no se han planteado el uso de herramientas que resuelvan los problemas presentados	Porque no se han implementado estudios con las herramientas 5'S, Kanban y Poka-yoke en el almacén.	Porque se deben aplicar las herramientas Lean en el almacén.	Porque se deben implementar las mejoras para incrementar la productividad del operario y así contar con un almacén eficiente.

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 2, se realizó un análisis mediante preguntas. Con esta técnica se determinó las causas raíces, se llegó al problema principal y se realizó la mejora en el almacén de la droguería.

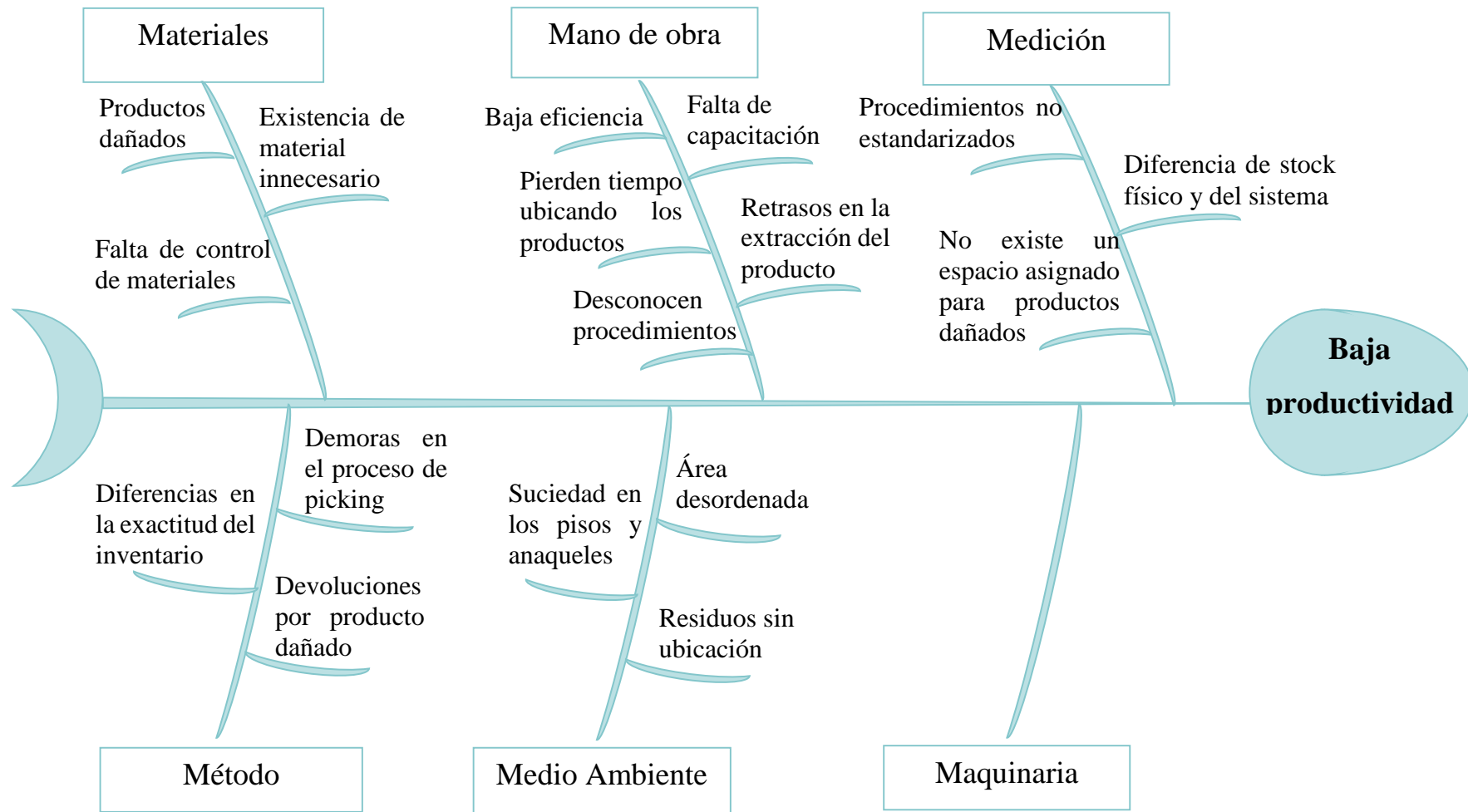


Figura 2 Herramienta Ishikawa para delimitación del problema
 Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detallan las causas que se identificaron al desarrollar el diagrama de Ishikawa como se observa en la Figura 2.

Materiales:

- Productos dañados: Se observó que al recepcionar los productos no se tenía un criterio de almacenamiento para aquellos que estaban en buen estado y dañados.
- Existencia de material innecesario: En las áreas de trabajo se identificó existencia de acumulación de materiales que no eran utilizados como herramientas en desuso, cajas en mal estado, escaleras deterioradas y otros elementos que obstruían el desarrollo del proceso de picking.
- Falta de control de materiales: No se contaba con los recursos necesarios para el correcto conteo y control de materiales.

Mano de Obra:

- Falta de capacitación: El operario no estaba capacitado para realizar un correcto almacenamiento, traslado y cuidado del producto, además de la clasificación de los materiales.
- Pierden tiempo ubicando el producto: Se verificó que los pasillos no contaban con letreros de ubicación, al igual que las columnas y áreas de trabajo, generando que el operario demore al encontrar el producto.
- Retrasos en la extracción del producto: Existía desorden en la clasificación de los productos debido a que no se almacenaban por familia ocasionando retrasos.
- Desconocen procedimientos: No tenían establecidos procedimientos para mantener el orden y limpieza del almacén, tampoco al clasificar los productos dañados.

Medición:

- Procedimientos no estandarizados: No cuentan con normas claras que sirvan de guía para ejecutar un proceso en concreto o procedimientos de actividades, además de formas de trabajo en equipo.
- Diferencia de stock físico y del sistema: Al realizar el cruce de stock se encuentran grandes diferencias ocasionando que el operario vuelva a realizar el conteo de productos.
- No existe un espacio asignado para productos dañados: El almacén no cuenta con anaqueles específicos para colocar los productos que se encuentran rotos, chancados, mal sellados, con líquido derramado, entre otros, ocasionando devoluciones por despachar ítems dañados.

Método:

- Demoras en el proceso de picking: Como lo antes mencionado, el operario no identificaba las ubicaciones de los pasillos y anaqueles, además perdía tiempo en extraer los productos porque no estaban ordenados por familia y entre otras actividades que generaban demoras en el proceso.
- Diferencias en la exactitud del inventario: Se validó que no realizaban un control adecuado del inventario porque no existía una exactitud en el cruce de productos físicos almacenados y los registrados en el sistema.
- Devoluciones por producto dañado: Cuando se verificaba el ingreso de los productos estos no eran clasificados por su estado y al momento de realizar el despacho el cliente recibía productos dañados generando así la devolución del pedido.

Medio Ambiente:

- Área desordenada: Se registró que los operarios no contaban con lugares específicos donde guardar sus herramientas de trabajo y sus equipos de protección personal provocando el desorden en el área de trabajo.
- Suciedad en los pisos y anaqueles: Se observó existencia de polvo porque no se tenía una programación de limpieza, ni útiles de aseo adecuados.
- Residuos sin ubicación: No se contaba con una zona específica de acopio para los desechos que generaba el almacén.

1.1.1 Problema General

¿Cómo mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?

1.1.2 Problemas específicos

- a) ¿Cómo reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?
- b) ¿Cómo asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?
- c) ¿Cómo reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?

1.2 Objetivo general y específicos

1.2.1 Objetivo general

Determinar si la implementación de las herramientas Lean permite mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

1.2.2 Objetivos específicos

- a) Evaluar si la implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.
- b) Evaluar si la implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.
- c) Evaluar si la implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

1.3 Delimitación de la investigación: Temporal y Espacial

- Delimitación espacial: Se desarrolló en un almacén de productos terminados de una droguería que se encuentra ubicado en el distrito de Surquillo, Lima, Perú.
- Delimitación temporal: El periodo de estudio y análisis de la investigación fue en el año 2021. Se tomaron datos como referencia los primeros cuatro meses del año y se implementaron en los cuatro meses restantes, en el cual se desarrollaron las siguientes etapas:

1era etapa, Se recolectaron y analizaron los datos en los meses de enero a abril, además se identificaron los problemas que atravesaba el área.

2da etapa, Se realizó la implementación de la metodología 5'S en los meses de mayo y julio, en julio se implementó la herramienta Kanban y en agosto se aplicó Poka-Yoke.

3era etapa, Finaliza con la muestra de resultados en el mes de septiembre.

1.4 Limitaciones del estudio

No se dispone de autorización para usar el nombre de la empresa.

1.5 Justificación e importancia

1.5.1 Justificación

El objetivo es mejorar la productividad en un almacén, para ello, implica reducir los tiempos en el proceso de picking, asegurar la exactitud del inventario y por último reducir las devoluciones por pedido.

- Teórica

Según Bernal (2010) indica que “en investigación hay una justificación teórica cuando el propósito del estudio es generar reflexión y debate académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer epistemología del conocimiento existente” (p.106).

Contribuye con nuevos conocimientos teniendo como base las teorías existentes para su implementación como son las 5’S, Kanban y Poka-Yoke cuyo resultado permitió disminuir el tiempo de picking, asegurar mayor exactitud en inventarios y reducir las devoluciones por pedido.

- Justificación metodológica

De acuerdo con Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero (2018) manifiestan que “cuando se indica que el uso de determinadas técnicas e instrumentos de investigación pueden servir para otras investigaciones futuras. Puede tratarse de técnicas o instrumentos novedosos como cuestionarios, test, pruebas de hipótesis, modelos, diagramas de muestreo, etc.” (p.221).

Este tiene un enfoque cuantitativo que implementa parámetros estadísticos relacionando las variables dependientes e independientes y con los datos históricos de la compañía vs. los existentes en la mejora. Siendo medible disminuir el tiempo de picking con la herramienta 5’S, mejorar la exactitud de inventario de manera manual con la digital mediante Kanban y evitar errores en separación de productos de buen estado con mal estado para disminuir la cantidad de productos devueltos por el cliente.

- Justificación social

Como afirma Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero (2018), este aplica “cuando la investigación va a resolver problemas sociales que afectan a un grupo social” (p.221).

Se busca mejorar las actividades del proceso de almacén donde los operarios incrementen su productividad de manera óptima, se sientan

motivados y cómodos en su jornada laboral cumpliendo con sus horas asignadas, así mismo, ayudar a los pequeños almacenes que quieran implementar herramientas Lean con la finalidad de mejorar su desempeño.

- Justificación práctica

Como señala Bernal (2010), “se considera que una investigación tiene justificación práctica cuando su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos, propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo” (p.106).

Demostrar y justificar el aporte obtenido luego de la implementación de las herramientas Lean ya que se describe el antes y después de la metodología aplicada demostrando el resultado final a través de indicadores por cada hipótesis evidenciando mejores resultados en la productividad.

1.5.2 Importancia

Esta investigación contiene importantes herramientas de ingeniería que generaron valor a la organización, aumentando la productividad y obteniendo notables ahorros económicos.

En este trabajo de investigación se implementaron herramientas Lean para mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería, alcanzando dicha meta con la aplicación de las 5'S, Kanban y Poka-Yoke.

Gracias a esto se solucionaron los problemas que afectaban al almacén, siendo también de ayuda y referencia en otros almacenes que estén atravesando por problemas similares.

Además, es un gran aporte a la comunidad ya que es útil, confiable y sigue un método de investigación con todos los lineamientos.

Con la aplicación de las herramientas Lean se logró reducir el tiempo en el proceso de picking, asegurar la exactitud del registro inventario y reducir las devoluciones por productos en mal estado.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes del estudio de investigación

La manufactura moderna inició según Socconini (2019) por “James Watt con la invención de la máquina a vapor de doble acción, en 1776. Con este hecho se estaba poniendo en marcha la Revolución Industrial. Más adelante, la propuesta de Eli Whitney con su ingeniosa maquinaria de piezas intercambiables” (p.14) la cual logró la base de la estandarización en 1798 con producir una producción masiva.

En el sector del automóvil se produjo la crisis de producción en masa ya que crecieron los lotes, el proceso de producción se alarga y el stock se acumula se llamaba como fordismo y el taylorismo en ese momento dejó de ser viable, porque en el taylorista perseguían un objetivo en específico sin priorizar la optimización del conjunto de producción (Rajadell & Sánchez, 2010).

Eiji Toyoda un ingeniero japonés, llegó a la conclusión que el mayor problema es el despilfarro en un proceso de producción, por lo tanto después de la crisis del petróleo de 1973 se propuso implementar las reducciones de costos y eliminar los elementos innecesarios cumpliendo con los requerimientos de los clientes, Rajadell & Sánchez (2010) indica que “se impuso en muchos sectores el nuevo sistema de producción ajustada lean manufacturing, de manera que empezó a transformar la vida económica mundial por la difusión del toyotismo como sustituto del fordismo y del taylorismo” (p.4).

Las técnicas de organización de la producción Hernández & Vizán (2013), indican que “surgen a principios del siglo XX con los trabajos realizados por F.W.Taylor y Henry Ford, que formalizan y modifican los conceptos de fabricación en serie que habían empezado a ser aplicados a finales del siglo XIX” (p.12) una de las representaciones más importantes fue la elaboración de turbinas de barco o fusiles en Europa y EEUU correspondientes a cada país.

Puesto que Madariaga (2019) describe que “John Krafcik, miembro del equipo de investigadores del MIT International Motor Vehicle Program (IMVP) que realizó un detallado estudio comparativo sobre las plantas de montaje de vehículos ubicadas en quince países, fue el primero en utilizar la expresión Lean producción” (p.9) el cual empiezan a indicar las nuevas técnicas de producción para con los proveedores automovilísticas de Japón, que presentó mayor eficiencia que las compañías americanas.

A modo que Jeffrey (2006) redacta que en 1996 “James Womack y Daniel Jones definen el lean manufacturing como un proceso de cinco pasos: definir el valor del cliente, definir el flujo de valor, hacerlo fluir, tirarlo (pull) y definir la excelencia” (p.36).

Investigaciones relacionadas con el tema

A continuación, las investigaciones nacionales

Herrera & Idiáquez (2018), realizaron la tesis “Implementación de las herramientas lean manufacturing para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico”, su objetivo fue incrementar la eficiencia con dicha herramienta, utilizó la metodología de investigación cuasi - experimental con el enfoque cuantitativo, en dicha tesis se demostró que se redujo los tiempos en la actividad de picking y almacenaje considerablemente entre 80 a 85 por ciento y en 7 minutos correspondiente; el estudio aportó una estructura lean que desarrolló con las herramientas 5’S, toma de tiempos y encuestas.

Hilario (2017), desarrolló la tesis “Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5’S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo”, su objetivo fue que implementando la metodología mencionada mejoraron el tiempo de picking, la desorganización, horas de operarios y el despacho, optaron por la investigación tipo aplicada con el nivel descriptivo, concluyendo que se mejoró el proceso en tiempo de picking entre 85 a 86 por ciento, la desorganización en su totalidad y se lograron obtener mayor espacio de trabajo, la investigación aportó el desarrollo de la herramienta presentada en la investigación como la 5’S dado que se enfocaron en mejorar el picking, la toma de tiempos en despacho y los procesos en el área de almacén.

De la Cruz & Lora (2014), diseñaron e implementaron el trabajo de maestría “Propuestas de mejora en la gestión de almacenes e inventario en la empresa Molinera Tropical”, como objetivo indicaron rediseñar los procesos, responsabilidades y funciones, diseñar indicadores que evalúen el desempeño, la metodología que empleó se basa en el uso de herramientas de calidad, concluyó que la productividad y el nivel de servicio fueron las variables clave en el plan de operaciones porque vincularon la misión y visión con los objetivos estratégicos y por

el lado operacional alinearlos con los objetivos específicos del área de almacén, el aporte que brindó a la tesis está referida a la toma de tiempos, mejora de responsabilidades y actividades.

Dávila (2018), elaboró la tesis de “Implantación de un modelo basado en herramientas lean logistic y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial Trujillo 2018”, su objetivo fue determinar su impacto para resolver los problemas presentados, trabajó con el enfoque experimental de nivel pre experimental, la aplicación obtuvo mejoras identificando el cuello de botella en todos los procesos, disminuyendo los costos y tiempos, es por ello que la aplicación desarrollada aportó una enseñanza y demuestra desde su perspectiva plantear las herramientas lean, entre ellas 5’S , mejora de procesos, toma de tiempos en cada almacenero.

Cornejo & León (2017), en su tesis diseñaron una “Propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén central de franco supermercados”, su objetivo fue generar una propuesta de mejora para optimizar los procesos de recepción, almacenamiento y distribución de mercadería, su diseño fue no experimental de tipo descriptivo, concluyó que se mejoró los procesos de actividades en el almacén estableciéndose indicadores de desempeño asociados a los procesos de logística (recepción, almacenamiento y despacho), el aporte fue que el estudio es en base a la herramienta 5’S y permitió optimizar la productividad.

A continuación, las investigaciones internacionales

Veas (2021), ejecutó la tesis “Propuesta de diseño de un modelo Kanban para mejorar el stock de producto terminado en una empresa fabricante de colchones”, su objetivo fue identificar las causas de demora en despacho y mejorarlo, la metodología que usaron fue exploratoria y explicativa, descriptiva y cuantitativa/cualitativa, se concluyó que se mejoró los tiempos de despacho, esta investigación contribuye el uso eficiente de la herramienta Kanban.

Gómez (2011), elaboró la tesis “Propuesta de mejora en la gestión de almacenes en una empresa distribuidora de Ramo Alimenticio”, su objetivo fue aprovechar los espacios del almacén, el nivel de investigación fue de nivel descriptivo y tipo factible, se concluyó que gracias a las herramientas empleadas disminuyeron las devoluciones

debido a lotes vencidos y mejoraron aspectos infraestructurales para la productividad del operario, el aporte que ofreció fue la implementación de 5'S y la gestión de mejoras aplicando sus características.

Polania & Vargas (2013), realizaron la tesis “Sistema de Gestión de almacén para S Y D Colombia S.A”, su objetivo fue reducir los costos operacionales en recepción, almacenamiento y distribución, se concluyó que los procesos deben tener el análisis estadístico de la toma de tiempos de esa manera mejoraron las actividades del objetivo propuesto, el aporte que brindó es la investigación en productividad del almacén, proceso de órdenes completas y perfectas y la estructura jerárquica de recepción.

Herrera (2018), diseñó la tesis “Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa inemflex S.A.S”, su objetivo fue reducir la locación de inventarios, la metodología que utilizaron fue cuantitativo, se concluyó que se presentaron resistencias al cambio, capacitaciones y se mejoró mediante generar los indicadores de analizar, controlar y mejorar las propuestas, el aporte fue los estudios realizados en las actividades de ingreso y salida del almacén.

Pinto de los Ríos (2015), realizó el máster profesional “Implementación del método Kanban en las empresas constructoras pequeñas y medianas en la ejecución de un proyecto en Colombia”, su objetivo fue mejorar la comunicación entre clientes y proveedores, optimizar la productividad y eficiencia de dichas actividades, usó la metodología experimental, se concluyó que el estudio basado en Kanban reemplaza algunas operaciones existentes controlando y mejorando los procesos, el aporte fue la investigación general y completa de dicha herramienta para el lineamiento completo de actividades.

2.2 Bases teóricas vinculadas a la variable o variables de estudio

2.2.1 Lean Manufacturing

Según Socconini (2019), él argumenta que son procesos continuos y sistemáticos que permiten identificar y eliminar los desperdicios o despilfarros, comprendiendo este último como aquellas tareas que no generan valor en este, pero sí en costos y trabajo. Esta eliminación sistemática se realiza con trabajos en conjunto con colaboradores capacitados y organizados.

Lo complementa Hernández & Vizán (2013) indicando que “es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios” (p.10).

2.2.2 Los pilares de Lean

De acuerdo a los autores, Rajadell & Sánchez (2010) indican que, “la implementación exige el conocimiento de unos conceptos, unas herramientas y unas técnicas con el objetivo de alcanzar tres objetivos: rentabilidad, competitividad y satisfacción de todos los clientes” (p.11).

Estos son:

- La filosofía mejora continua: el concepto Kaizen

Según Rajadell & Sánchez (2010), indican que esta filosofía se basa en que los colaboradores y directivos realicen mejoras de manera progresiva y constante. Esta contiene tres componentes principales: percepción para detectar problemas, generar ideas donde se encontrarán los resultados, y, por último, decidir, realizarlo y llevarlo a cabo.

Lo complementa Gómez & Brito (2020) mencionando que “Kaizen significa que hay que solucionar los problemas inmediatamente cuando se presenten, siguiendo una metodología, pero también significa que siempre habrá algo que puede pensarse mejor para que los siguientes resultados sean superados” (p.107).

- Control total de la calidad

Desde el punto de vista de Mohammad (2014), sostiene que este pilar busca la mejora en la satisfacción del cliente y desempeño organizacional, proporcionando productos y servicios de alta calidad con la contribución de todas las partes interesadas.

Según Rajadell & Sánchez (2010), señala que sus principales características son:

- Todas las áreas colaboran, este pilar, en la elaboración del producto disminuye el costo de producción y las fallas, asegurando que sea rentable y un costo bajo para el cliente.

- Todos los trabajadores contribuyen en este pilar, incluyendo al proveedor, distribuidor y otros que están involucrados en la organización.
 - Este pilar está totalmente incorporado con otras responsabilidades inherentes de la compañía.
- Just in Time

Según Lonnie (2010), él menciona que el JIT es control de calidad y permite aprovisionar la cantidad en el momento y el lugar exacto.

Así mismo, Gómez & Brito (2020) refiere que esta metodología “enfoca todo proceso de fabricación con dos estrategias básicas: Eliminar toda actividad innecesaria o fuente de despilfarro (desperdicio) y fabricar lo que se necesite, cuando se necesite y con la máxima calidad” (p.148).

2.2.3 Herramientas del Lean Manufacturing

De acuerdo con Hernández & Vizán (2013), afirman que estas herramientas “pueden implantarse de forma independiente o conjunta, atendiendo a las características específicas de cada caso. Su aplicación debe ser objeto de un diagnóstico previo que establezca la hoja de ruta idónea” (p.34).

- TPM: Asegura que las maquinarias estén en excelentes condiciones y que se continúe produciendo elementos con los estándares de calidad, en el tiempo de ciclo apropiado y con la colaboración de todos los colaboradores (Rajadell & Sánchez, 2010).
- Estandarización: Busca eliminar los despilfarros y reducir la variación. El estándar es la referencia con la que se compara y se trata de procedimientos, instrucciones, normas, símbolos, marca, cantidad, valor, entre otros (Madariaga, 2019).
- Heijunka: Técnica utilizada para la preparación y nivelación del requerimiento del consumidor, en tamaño y diversidad a lo largo de un plazo de tiempo, usualmente se desarrolla en la jornada de trabajo (Hernández & Vizán, 2013).
- Jidoka: Busca la sustitución de los trabajos manuales por la maquinaria automatizada. Esta maquinaria localiza el momento en que se produce una situación anómala (Madariaga, 2019).

- SMED: Son las siglas de “Single Minute Exchange of Dies”. Esta metodología ha sido desarrollada por Shigeo Shingo y está diseñada para reducir los tiempos de cambio (Lonnie, 2010).
- 8 D: “Constituyen una metodología en la que resuelve problemas de una manera sistemática y documentada mediante el registro de las acciones emprendidas en una serie de 8 pasos que son desarrollados por un equipo multidisciplinario” (Socconini, 2019, p. 215).

Teniendo en cuenta las distintas herramientas existentes, para la investigación se aplicó lo siguiente: 5’S debido a que existían problemas de selección, orden y limpieza que causaban demoras en el proceso de picking, Kanban porque los productos no estaban rotulados originando una inexactitud de registro de inventario y Poka-Yoke por errores en el proceso de despacho, ya que se entregaban productos dañados generando devoluciones por pedido.

2.2.4 Metodología de las 5’S

Según Socconini (2019), manifiesta que “las 5 S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra implementando cambios en los procesos en cinco etapas” (p.131).

Así mismo, Hernández & Vizán (2013) indican que su finalidad es evitar que aparezcan indicios de disfuncionalidad en la organización además que perjudiquen la eficiencia, los que sobresalen son:

- Suciedad en la planta: maquinaria, instalaciones y otros.
- Desorganización: pasillos ocupados, herramientas mal ubicadas, entre otros.
- Elementos rotos: enseres, vidrios, señalizaciones, topes entre otras cosas.
- Falta de manual de operaciones.

Tal como Rodríguez (2010), menciona sus beneficios:

- Disminuye los elementos que no son necesarios en el trabajo.
- Se accede y devuelve fácilmente los elementos o piezas de trabajo.
- Evita que se pierda tiempo buscando los elementos de trabajo en sitios no ordenados ni adecuados.

- El ambiente es visiblemente agradable.
- Crea y mantiene condiciones de trabajo seguras.
- Se aplica en todo tipo de trabajos como es de producción o servicios.
- Conserva el buen estado de las máquinas, herramientas, equipos, mobiliarios, entre otros.
- Se trabaja en equipo.

Para la implementación se sigue un proceso de 5 etapas como se observa en la Figura 3.

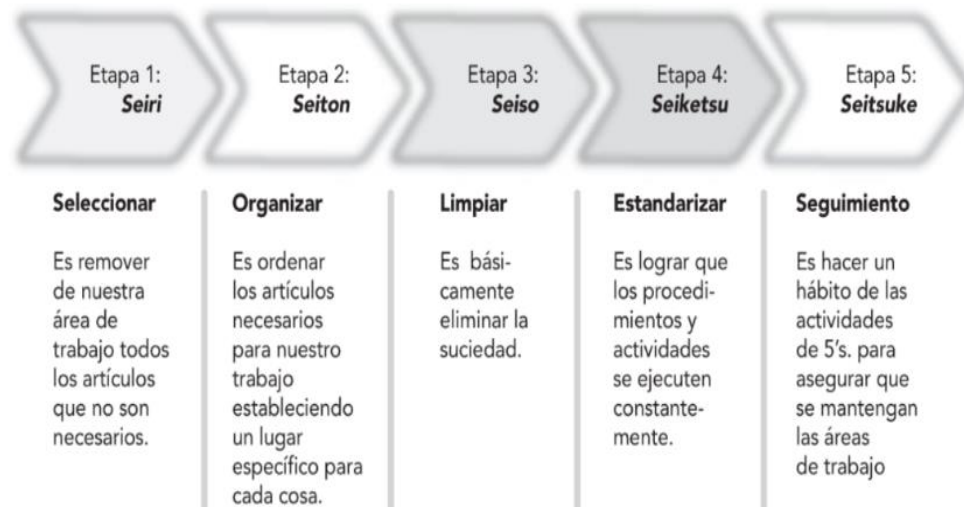


Figura 3 Etapas de las 5'S

Fuente: Lean Manufacturing paso a paso

- **Seiri (Seleccionar)**

En este paso se separan del entorno laboral lo necesario de lo innecesario. Se llama innecesario aquellos elementos que no se han de usar en las actividades. Cuando se haya realizado la separación de lo innecesario se lista y guarda provisionalmente en el depósito. Dentro de un determinado tiempo y se determina sobre los elementos (Madariaga, 2019).

Por su parte Rodríguez (2010) menciona sus beneficios:

- Despeja la zona ocupada por materiales innecesarios.
- Se visualiza fácilmente las herramientas, instrumentos, archivos y otras piezas de trabajo.
- Disminuyen los tiempos de búsqueda.
- El área de trabajo se vuelve más segura.
- Genera el hábito de no acumular materiales en lugares inadecuados.

- Disminuye la degeneración del material, equipo, objeto, entre otros por almacenarse en lugares desorganizados.

Según Rodríguez (2010) para implementar la primera S se debe considerar lo siguiente:

1. Registrar por medio de fotografías

Este paso inicia con la toma de fotografías para registrar la situación que atraviesan las áreas de trabajo. Asimismo, se usan como evidencia de los problemas que poseen en relación al orden y limpieza.

El análisis de lo registrado debe llevar a la búsqueda de una solución con la finalidad de identificar qué elementos son innecesarios, ocupan un lugar en el área y obstruyen el desempeño de las actividades.

2. Determinar el ambiente a aplicar

Los altos directivos deben detallar los lugares donde se implementarán las 5'S según la situación reflejada en el diagnóstico inicial. Esta puede ser aplicada a un área específica, algunas zonas o toda la organización.

3. Establecer criterios de selección

En este paso se definen los criterios para la clasificación y evaluación de los elementos, las cuales son:

- Conservar sólo lo que se necesita
- Estado en que se encuentra
- Frecuencia de utilización
- Importancia
- Cantidad

A continuación, en la Figura 4 se describen ciertos criterios utilizados.

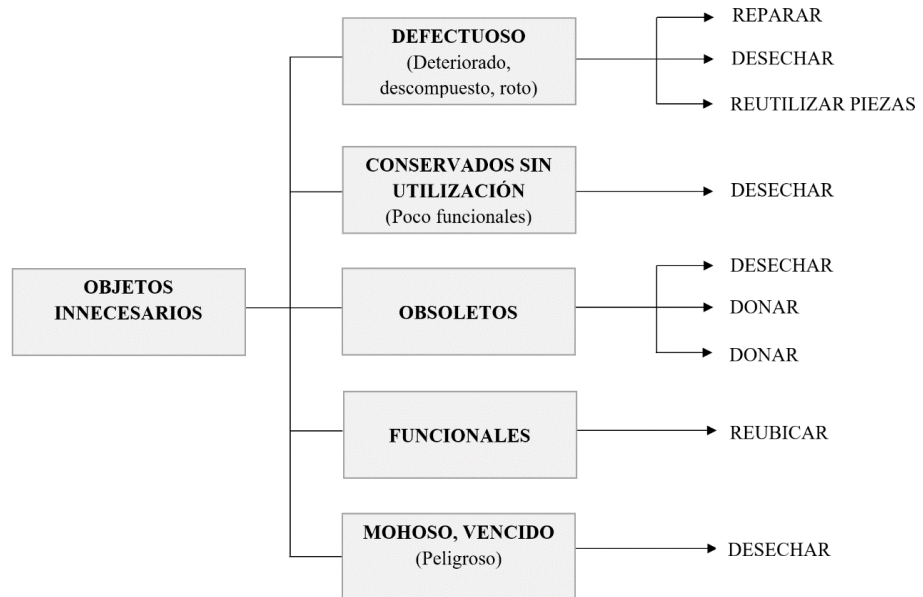


Figura 4 Disposición final según el estado de los objetos

Fuente: Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua

4. Realizar tarjetas rojas

Esta herramienta es usada para desechar lo innecesario, el color rojo de la tarjeta es para la fácil identificación, así llama la atención y suscita acciones a tomar.

Esta se puede completar por los operarios o supervisores del área, lo cual contiene: fecha, descripción del producto, responsable, categoría, razón, fecha de decisión y destino final como en la Figura 77.

5. Aplicar las tarjetas rojas

En este paso las tarjetas se colocan en los elementos innecesarios, se completa toda la información y se adhiere en un sitio visible, además se pone una tarjeta por producto o por grupo igualitario.

6. Realizar un informe de desechos

El área elabora la documentación de lo realizado en una lista que se observa en la Tabla 3. La columna de “decisión final” es completada por los altos directivos o la comisión 5’S.

Este informe es llenado por los operarios o supervisores del área, finalmente se muestra a la comisión de las 5'S y por consiguiente se notifica a los altos directivos.

Tabla 3 Informe de desechos

Área/ Departamento					Fecha	
Responsable						
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida	Decisión final

Fuente: Elaboración propia

7. Llevar lo innecesario a un lugar temporal

Los artículos deben ser llevados a una zona de acopio temporal, con el fin de retenerlos hasta que se tome la decisión final por los altos directivos. En la zona de acopio se conoce que elementos que están almacenados y así asegurarse que no se eliminen artículos útiles.

8. Evaluar y eliminar los artículos innecesarios

Los altos directivos o el personal asignado evalúan y toman la decisión si se vende, dona, lleva a otro lugar, reubica, repara o elimina.

También se prepara el plan que determina qué, cuándo y quiénes participan en eliminar lo que se encuentra en la zona de acopio, también está incluido la logística para retirar y movilizar los elementos a su destino final.

- Seiton (Organizar)

Como señala Madariaga (2019) “una vez eliminados los objetos innecesarios, ubicaremos e identificaremos los elementos necesarios de tal forma que el operario los pueda encontrar, utilizar y reponer en su sitio fácilmente” (p.37).

Así mismo, Rodríguez (2010) señala sus beneficios:

- Accedes rápidamente a tus herramientas de trabajo.

- El trabajo de limpieza se realiza fácilmente y con mayor seguridad.
- Elimina el peligro a los trabajadores por medio de la delimitación de la zona de tránsito y lugares peligrosos.

A continuación, en la Figura 5 se muestran los criterios para separar elementos innecesarios y necesarios.

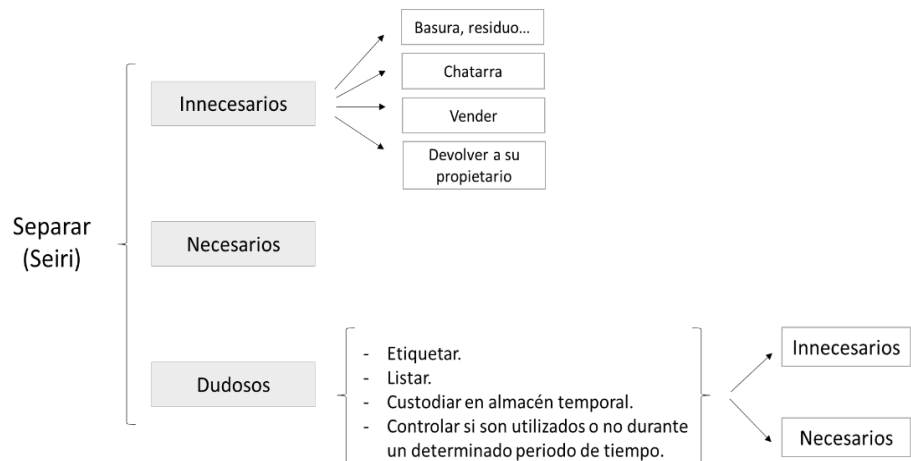


Figura 5 Cuadro sinóptico separar elementos innecesarios y necesarios
Fuente: Elaboración propia

Según Rodríguez (2010) para implementar la segunda S se debe considerar lo siguiente:

1. Determinar el lugar a colocar

Cuando se hayan eliminado los artículos que no son necesarios se realiza un análisis para aprovechar al máximo los espacios liberados, estos son destinados para adaptar o reubicar adecuadamente lo que es útil, considerando lo siguiente:

- Espacio disponible.
- Fácil de obtener y retornar al sitio que corresponde.
- Frecuencia de utilización, cantidad e importancia.
- Mismo lugar para aquellos artículos destinados a actividades particulares o continuas.

2. Determinar la manera de colocar

Para determinar la manera de como colocar algún artículo, se considera lo siguiente:

- Detallar la manera para que sea práctico y tenga funcionalidad.
- Describir claramente los nombres.

- Usar el inventario más conveniente.
- Distribuir los productos según criterio de seguridad y eficiencia.
- Poner los productos según la utilidad.

3. Rotular la ubicación

Esta herramienta visual permite identificar fácilmente el sitio donde se colocan los diferentes productos y se ubican las zonas de trabajo, ayudando a disminuir el tiempo de búsqueda.

Para identificar los productos y sus localizaciones se describe de la siguiente forma:

- Rótulo para ubicación: Indica el lugar donde se ponen los productos, herramientas, entre otros.

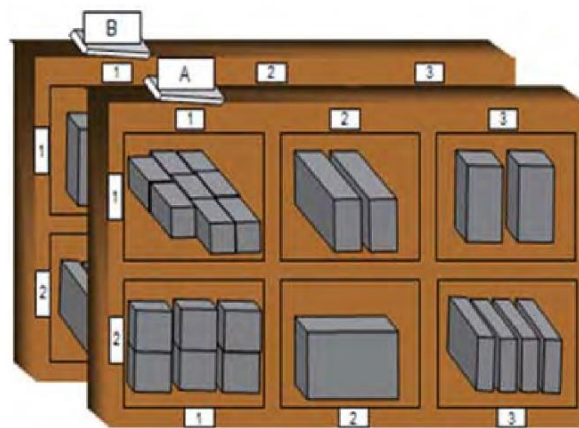


Figura 6 Rótulos de localización

Fuente: Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua

- Rótulo que indica el nombre del producto y la posición.

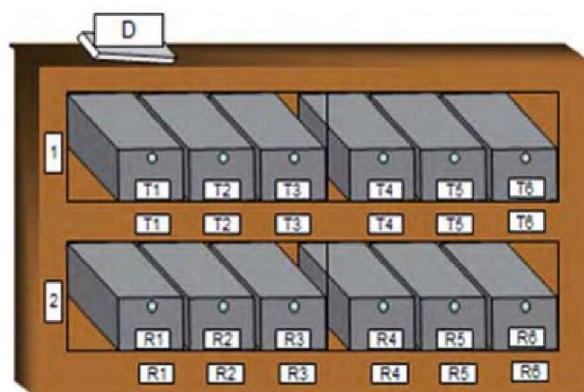


Figura 7 Rótulos que señalan nombre

Fuente: Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua

- Identificar por medio de colores: Esto ayuda en la rápida identificación de lo que se quiere encontrar.



Figura 8 Sistema de identificación por color

Fuente: Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua

Demarcación

1. Demarcar con líneas para dividir las áreas de trabajo

- Demarcar los pasadizos de forma que movilizar los productos sean fáciles y seguros.
- Trazar el trayecto de tránsito para la circulación en los pasillos.
- Delimitar con “líneas diagonales” de color amarillo con negro para mostrar las zonas de peligro.
- Señalizar la estación de carros de transporte, la ubicación de los productos, armarios y entre otros.



Figura 9 Señalización y visualización de líneas

Fuente: Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua

- Seiso (Limpiar)

El autor Socconini (2019), menciona que en este paso se realizan asignaciones con el fin de que el colaborador sea responsable de mantener el aseo. Además, de encargarse de encontrar la forma de no generar suciedad.

Lo complementa Rodríguez (2010) mencionando sus beneficios

- Aumenta el ciclo de vida del equipo, mobiliario, herramienta, entre otros objetos.
- Disminuyen los riesgos de accidentes laborales.
- Incrementa la operatividad de los equipos.
- La calidad de los productos mejora.

Según Rodríguez (2010) para implementar la tercera S se debe considerar lo siguiente:

1. Establecer el ambiente a aplicar

En esta etapa se busca mejorar la apariencia del área además de evitar pérdidas y accidentes a causa del desaseo. El ambiente para aplicar Seiso debe realizarse en:

- Áreas físicas: piso, ventana, pared y entre otros.
- Artículo de trabajo: herramienta, mobiliario y otros.
- Maquinaria y equipo.

2. Planear las tareas de limpieza

Es de suma importancia identificar las posibles causas que producen suciedad en la zona de trabajo, sino limpiar sería una tarea dificultosa de mantener y tomaría más tiempo.

- Designar responsabilidades de limpieza

Los colaboradores son responsables de mantener limpio sus zonas de trabajo. Estas se definen según los planes mensuales o semanales de limpieza, en donde se especifica qué, dónde, cuándo y quiénes.

- Establecer estrategias de ejecución para la limpieza

Inspeccionar debe incorporarse como parte de las actividades diarias de limpieza, así se asegura el buen funcionamiento de las

máquinas o de mantener el área de trabajo comfortable. Este se puede llevar a cabo mediante:

- Abastecimientos de implementos de limpieza y en la cantidad suficiente.
- Proceso de limpieza: los colaboradores del área tienen que describir el procedimiento, especificando cómo se realiza la limpieza de manera correcta, con responsabilidades claras y probables riesgos durante la limpieza.
- Realizar una lista para verificar la limpieza y el mantenimiento de las herramientas, máquinas, muebles y otros elementos que necesitan verificaciones periódicas de su estado.

3. Hacer la limpieza

Para mantener y preservar los recursos físicos de la organización, se tiene que realizar un plan general que aumente la vida útil de estos, lo cual se puede hacer con:

- Limpieza general del establecimiento: iniciar con las zonas que son más críticas y luego continuar con las demás.
- Limpieza de los artículos de trabajo, maquinaria y equipos.

Seiso implica limpiar por completo el polvo, óxidos, suciedad y otros que se puedan pegar a los artículos de trabajo y a cualquier ambiente de la organización, con el fin de mantener la zona de trabajo en las condiciones adecuadas.

- Seiketsu (Estandarizar)

Tal como Socconini (2019) indica en este paso “es recomendable elaborar también un manual de estandarización para que se mantengan las 5 S y exista continuidad en aspectos” (p.139).

Tales como:

- Catalogación de productos, lugares, estantes u otros.
- Plano de los lugares.
- Rótulos.
- Estándares de color, limpieza y orden.
- Normas.

Las evaluaciones son realizadas de manera objetiva por un trabajador designado. Cuando haya madurado la ejecución, cualquier trabajador tiene la capacidad de realizar las evaluaciones en otra área al que no pertenezca.

Al realizarse la evaluación es primordial comparar los resultados de la evaluación anterior con lo obtenido de la evaluación actual, con estos resultados se visualiza la situación anterior y el resultado actual. Su importancia radica en la contribución de la cultura organizacional y crear un entorno de competitividad. El entregable de este paso es la guía de estandarización de cada área, donde se informa la ubicación de los elementos, el plano de distribución, la guía de estandarización y color.

Rodríguez (2010) describe sus beneficios

- Ambiente laboral favorable para desarrollar las actividades.
- Incrementa la comodidad del trabajador al crear rutinas para la conservación del espacio de trabajo de manera constante.

Según Rodríguez (2010) para implementar la cuarta S se debe considerar lo siguiente:

1. Asignar responsabilidades

Es importante que todos los colaboradores conozcan bien sobre el mantenimiento de las primeras tres “S”, con el fin de disminuir de manera progresiva el tiempo de clasificación, orden y limpieza.

Para asignar responsabilidades se usa:

- Plano para asignar el área
- Programa de tareas de mejora

2. Verificar el mantenimiento de las 3S

Es necesario hacer evaluaciones regularmente para medir la eficiencia de las tres primeras “S”. Por medio del uso de una lista de verificación se va medir el nivel de estas Tabla 4.

Tabla 4 Verificación de las 3S

Departamento		Fecha	
Evaluador(es)			
Aplicación de 3S	Punto de observación		Puntuación (0 – 3)
SEIRI	Se eliminan los objetos innecesarios		
SEITON	Se observa orden y rotulación en el área		
SEISO	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros		
Puntaje total			
Puntaje total	Nivel		
0 – 2	Insatisfactorio		
3 – 5	Regular		
6 – 7	Bueno		
8 – 9	Excelente		

Fuente: Elaboración propia

3. Presentar proyectos de mejora

La comisión 5'S debe alentar a que los colaboradores muestren sus propuestas de mejora y sugerencias, con el fin de mejorar la aplicación de las 5'S. Una de las maneras de exponer sus ideas es por medio de un formulario para proyectos de mejora (Figura 78) o por un buzón de sugerencias.

Las propuestas recibidas deben ser analizadas por la comisión para luego ser presentadas a los altos directivos, quienes decidirán cuales se implementarán. Cuando se haya aprobado, se comunica al equipo de trabajo que realizó la propuesta para que sea ejecutada.

- Sistema de control visual

El sistema de control visual se representa por medio de gráficos, formas y colores, este facilita la comunicación sin palabras o interpreta su significado de manera inmediata.

Si en la organización se usan correctamente los símbolos y/o colores se originará un sistema de trabajo que ayude a distinguir el correcto funcionamiento de los equipos, así como colocar la documentación correcta.

- Shitsuke (Seguimiento)

Una vez concluida las cinco disciplinas anteriores se realizan auditorías constantes y acciones correctivas para asegurar que se logra y mantiene el nivel deseado. Si no se tiene visión, rigor y constancia es usual el fracaso en la implantación y mantenimiento de las cinco S. Si no se

alcanza y mantiene un nivel correcto va a ser complicado seguir con la aplicación de otra metodología (Madariaga, 2019).

Tal como Rodríguez (2010) menciona sus beneficios

- Se establecen culturas de conservación y respeto de los bienes de la organización.
- Se promueve el respeto de las normas y entre compañeros.
- El área de trabajo mejora visualmente.
- Genera convicción de lo implica desarrollar mejoras en el ambiente de trabajo.

Según Rodríguez (2010) para implementar la quinta S se debe considerar lo siguiente:

1. Determinar y desarrollar actividades que promuevan la participación del colaborador
 - Promover que haya comunicación.
 - Organizar las tareas entre la comisión 5S, la subcomisión y equipos de mejora.
 - Realizar actividades en la hora laboral.
 - Debatir para tomar las decisiones.
 - Motivar a que el colaborador participe en la ejecución del proyecto de mejora por medio del trabajo en equipo.
 - Determinar el rol de todos los colaboradores.
 - Capacitar de manera constante.
 - Realizar seguimientos a las actividades como acción correctiva.

2. Establecer el ambiente para implantar la disciplina

Es importante establecer un sitio donde se observe la disciplina y los altos directivos evidencien con el ejemplo, para que el personal siga sus pasos, como:

- Puntualidad.
- Devolver los artículos de trabajo a su sitio.
- Limpiar lo ensuciado.
- Utilizar uniformes y equipos de seguridad.
- Respetar las normas.

Esto se logra por medio de:

- Demostrar con ejemplos.
- Formar a los colaboradores con la disciplina 5'S.
- Tiempo para la aplicación de 5'S.

2.2.5 Kanban

Según Socconini (2019) indica que “el sistema estirar (pull system) es un sistema de comunicación que permite controlar la producción, sincronizar los procesos de manufactura con los requerimientos del cliente y apoyar fuertemente la programación de la producción” (p.238).

Lo complementan Rajadell & Sánchez (2010), mencionando que “se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas (en japonés Kanban, aunque pueden ser otro tipo de señales)” (p.96).

Así mismo, Lonnie (2010) señala que su propósito es facilitar el flujo, generar atracción y limitar el inventario. Es una de las herramientas claves para reducir la sobreproducción. Sirve como un sistema de comunicación además de ser una herramienta de mejora continua.

Por otra parte, Cuatrecasas (2012) refiere que en la tarjeta se visualiza la información detallada del suministro pedido que son las piezas, códigos, cantidad y tamaño de lote, entre otros. Estas se ponen en el container o cajas de los materiales o insumos, de modo que cada caja tiene su tarjeta y la cantidad que indica es igual a la contiene la caja.

Anaquele de almacén:	F26-18	Código de la pieza:	A5-34	Proceso anterior:
Núm. de pieza:	2214			FORJA B-2
Nombre de la pieza:	Soporte para motor			Proceso posterior:
Tipo de automóvil:	SX5OBC			MECANIZACIÓN
Capacidad de la caja	100	Tipo de la caja	B	

Figura 10 Tarjeta Kanban

Fuente: Lean Manufacturing: paso a paso

Existen dos clases de tarjetas, la cuales son:

a. Producción:

Según Cuatrecasas (2012) indica que se usa para requerir “la producción de un lote de producto, que llevará la correspondiente tarjeta, en substitución de otro de producto ya acabado solicitado por el proceso siguiente. El Kanban de producción indica la cantidad que debe ordenarse que produzca el proceso anterior” (p.202).

b. Transporte:

Según (2012) menciona que “se utiliza para solicitar la retirada de un lote, envase o contenedor de producto acabado en un proceso para llevarlo al siguiente o a un almacén. El Kanban de transporte indica la cantidad a enviar al proceso siguiente” (p.203).

Tal como Socconini (2019) menciona sus utilidades

- Previene el exceso de producción.
- Se trabaja con menos inventario.
- Asegura al consumidor que obtendrá su producto en el tiempo indicado.
- Se produce únicamente lo que el cliente requiere.

2.2.6 Poka-Yoke

Según Hernández & Vizán (2013) lo definen como “dispositivos a prueba de error diseñados para prevenir la producción de defectos en la realización de un servicio o fabricación de un producto por medio de la detección y/o bloqueo de las condiciones de error que posteriormente generan el defecto” (p.165).

Lo complementan Gutiérrez & de la Vara (2013) señalando que “el enfoque poka-yoke propone atacar los problemas desde su causa y actuar antes de que ocurra el defecto entendiendo su mecánica. Asimismo, reconoce que el ser humano comete errores, que olvida, y que olvida que olvida” (p.164).

Clasificación de mecanismos Poka-Yoke

- Físicas: Estos mecanismos previenen los errores en los artículos u operaciones y ayudan en la identificación de errores o inconsistencias de tipo físico (Socconini, 2019).

- Secuencial: Es fundamental el orden, todo cambio o descuido en este probablemente genere errores, es por eso que se busca la forma de restringir las secuencias para que se siga únicamente un orden predeterminado (Socconini, 2019).
- Agrupamiento: Se emplean kits en este tipo de dispositivo. En el kit se alistan las herramientas, material, entre otros, de esta forma van a estar listos para ejecutar la operación (Socconini, 2019).
- Información: Son mecanismos de retroalimentación para el operario, esta contiene información completa y entendible para no tener errores (Socconini, 2019).

Según Socconini (2019) para implementar Poka-Yoke los pasos a seguir antes y durante del evento son:

Antes se planifica en base al problema que se quiere mejorar.

- Usar el “análisis del modo y efecto de fallas del proceso”.
- Identificar el RPN “risk priority number” más alto.
- Establecer el alcance del proyecto.
- Escoger en el equipo a un líder.
- Identificar a los integrantes.
- Cinco o cuatro colaboradores con entendimiento de los procesos, productos y controles.
- Establecer fecha para el evento.

Durante, se sigue lo siguiente:

- Identificar las fases

Estas son identificadas paso a paso para conocer las secuencias de operación. Es importante asistir al lugar del proceso y mirar las operaciones para comprender las mecánicas de movimientos, tareas, zona y traslado.

- Identificar el tipo de elemento Poka-Yoke a utilizar

Una fuente informativa para determinar en qué etapa del proceso se necesita aplicar Poka-Yoke es por medio del análisis del modo y efecto de fallas (AMEF).

- Caracterizar entrada y salida

La finalidad de conocer las entradas y salidas de la operación es comprender todo lo que puede perjudicar y transformarse en fallos, errores y, por lo tanto, en defectos.

2.2.7 Productividad

De acuerdo a los autores Carro & Gonzáles (2010) manifiestan que este se involucra en las mejoras de los procesos productivos. Esta mejora se compara entre el número de recursos empleados y el número de bienes y servicios elaborados.

Lo complementa Gutiérrez & de la Vara (2013) al indicar que se mide “mediante el cociente: resultados logrados entre recursos empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, piezas vendidas, clientes atendidos o en utilidades. Mientras que los recursos empleados se cuantifican por medio del número de trabajadores, tiempo total empleado, horas-máquina” (p.7). Como se aprecia en la Figura 11.

$$\frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo total}} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}}$$

Figura 11 Medición de la productividad
Fuente: Elaboración propia

2.2.8 Picking

Como afirma Revilla, Hervas, & Campo (2013), “el picking consiste en la recogida y la consolidación de cargas que forman el pedido de un cliente. Incluye el conjunto de operaciones destinadas a extraer y acondicionar los productos” (p.157).

Lo complementa Gaitán (2013) mencionado que este “hace referencia al nuevo diseño de unidades de carga que se corresponde con la solicitud de un cliente, a partir de seleccionar partes de otras unidades de carga homogéneas que se encuentran en el almacén” (p.25).

Como plantea Mauleón (2013) sus fases son:

- Preparativos:
 - Se toma la información y se lanzan las órdenes clasificadas.

- Se preparan los medios y equipos de manutención como son el pallet, transpaletas, carretilla, elevadoras, entre otros.
- b. Recorridos:
- El recorrido va desde el área de operaciones hasta el que se ubica el ítem, luego se ubica el siguiente y así sucesivamente.
 - Se vuelve al área desde su posición.
- c. Extracción:
- Se posiciona metros de altura para alcanzar la carga, se extrae, se registra y devuelve los excesos.
 - Se pone sobre los medios de transporte como son los pallets y carros.
- d. Verificación del acondicionado:
- Se controla, embala, acomoda en caja, se sella, pesa y etiqueta.
 - Transporte al área de salida, se escoge al transportista y se envía a su destino.
 - Se realiza el packing list del transportista.

Elementos de preparación de pedidos

De acuerdo con Flamarique (2017), sostiene que “los elementos y máquinas utilizados en la preparación de pedidos varían desde los sistemas más simples (el clásico papel y lápiz o bolígrafo) hasta los más automatizados. Del mismo modo, la necesidad de recursos humanos puede ser mayor o menor” (p.92).

Tal como Hernández (2017) menciona sus elementos

- Preparación: el elemento más usado es el papel para realizar la lista de extracción del ítem.
- Extracción de unidad por pick to light: en el proceso de preparar el pedido se siguen las indicaciones que se muestran en las pantallas o en el led.
- Extracción de unidad por pick to voice: para preparar el pedido se siguen las instrucciones recibidas por medio de audífonos.
- Extracción de unidades por pick to light: se prepara el pedido con lo indicado en la gafa inteligente.
- Preparación automática de pedidos: se prepara por medio de programas automatizados.

2.2.9 Inventario

Según Arenal (2020) define que “es una relación de los bienes de que se disponen, clasificados según familias y categorías y por lugar de ocupación. Las empresas tienen la obligación de realizar inventario, y es necesario que este se ajuste a la realidad” (p.9).

Lo complementa Gómez & Brito (2020) indicando que es la cantidad “almacenada de materiales, producto en proceso o producto terminado en una bodega o centro de distribución. Tiene implicaciones como recurso ocioso desde el punto de vista financiero, y, por lo tanto, tiene un valor económico que debe tenerse en consideración” (p.173).

Así mismo, Cruz (2017) menciona los objetivos

- Disminuye el riesgo con el stock de seguridad.
- Disminuye costos pues programa las compras y la fabricación de manera eficiente.
- Disminuye los cambios entre la oferta de la organización y la demanda de los consumidores.
- Disminuye el costo de reparto del ítem porque se planea el servicio de transporte.

Tipos de inventario

Según Cruz (2017) refiere que la gestión empresarial de “los inventarios es fundamental para tener un control exhaustivo de las existencias y, por consiguiente, de las inversiones que las empresas realizan en productos para su venta o en materias primas para la producción de los productos finales” (p.26).

Así mismo, Publishing (2007) afirma que existen diferentes tipos de inventario, los cuales son:

- Materia prima: Compuesta por componentes simples y elementales que se van transformando hasta que se convierta en un producto.
- Producto semielaborado: producto fabricado que se integra en otro mayor en el que se compone el artículo final.
- Empaquetado: productos utilizados en el embalaje del ítem terminado para su previa venta.

- Consumible: es indispensable en la fabricación, pero no se integran en el ítem terminado.
- Producto terminado: son productos acabados, que funcionan y están preparados para la venta.

2.2.10 Exactitud de registro de inventario

Según Delgado (2016), para la mejora ERI se debe considerar lo siguiente:

Los principales problemas relacionados son faltantes y sobrantes.

Estas son causadas por las personas, máquinas a utilizar, métodos de trabajo o procesos, medidas técnicas y/o el ambiente en el que se labora. Relacionándose con algunos factores que se mencionan a continuación

- Productividad por colaboradores que trabajan en el proceso.
- Herramientas y/o maquinarias a utilizar que no contribuyen a la integridad del proceso.
- La optimización de organización y espacio.
- Medidas no correctas con la que manipulan la mercadería.

Se debe de tomar:

1. Un inventario físico en el cual se identificarán las causas de los problemas.
2. Después colocar las causas solucionables, clasificándolas por:
 - Capacitación y/o motivación.
 - Mejora de procesos.
 - Mejora equipo para la toma de inventarios.
 - Nueva infraestructura.

La fórmula para medir el porcentaje de exactitud de registro de inventario según Ecuador (2016), es “(Total de reg. Exactos / total de reg. Chequeados) * 100%” (p.18).

2.2.11 Devoluciones

Según Mancuzo (2021), consiste en “las estrategias para organizar la cadena de suministro responsable de recopilar, clasificar, organizar y reabastecer el inventario que se ha devuelto o intercambiado” (1er párrafo).

Su objetivo es evitar pérdidas y dejar en el usuario una impresión positiva, a pesar de que el producto o servicio de la empresa no haya suplido sus necesidades.

2.3 Definición de términos básicos

- Competitividad

Como afirma Osorio (2008), es una “medida en que una organización es capaz de producir bienes y servicios de calidad, que logren éxito y aceptación en el mercado global. Añadiendo además que cumpla con las famosas tres E: Eficiencia, eficacia y efectividad” (p.3).

- Eficiencia

De acuerdo con Lopez (2012), él sostiene que “mide el aprovechamiento o el desperdicio de energía, para hacer transformaciones en la materia, que es su otra cara de la moneda, su objetivo es minimizar el desperdicio de los recursos materiales e intangibles, incluidos el tiempo y el espacio” (p.14).

- Calidad

Según Gutiérrez & de la Vara (2013), indica que son “características de un producto o servicio que le confieren su aptitud para satisfacer necesidades explícitas o implícitas” (p.5).

- Ishikawa

Como señala Gutiérrez & de la Vara (2013), “es un método gráfico que relaciona un problema o efecto con los factores o causas que posiblemente lo generan” (p.147).

- Recursos

Son diferentes elementos que interfieren en el proceso productivo. Es indispensable en la producción de un producto, es decir, asegura la economía de la organización (Raffino, 2020).

- Desperdicios

Según Socconini (2019) define que es “cualquier otro esfuerzo realizado en la empresa que no sea absolutamente esencial para agregar valor al producto o servicio tal como lo requiere el cliente. Estos esfuerzos aumentan los costos y disminuyen el nivel de servicio” (p.33).

- Implementación

De un modelo conlleva a la identificación y estructuración del proceso e indicador originados de las tareas realizadas en la compañía (Eneque & Tello, 2020).

- Tiempo de ciclo

Como dice Hernández & Vizán (2013), “es el tiempo que transcurre desde el inicio hasta el final de una operación. En otras palabras, es el tiempo necesario para completar las operaciones sobre un producto en cada estación de trabajo” (p.168).

- Inventario

Tal como Ballou (2004) lo define como “acumulaciones de materias primas, provisiones, componentes, trabajo en proceso y productos terminados que aparecen en numerosos puntos a lo largo del canal de producción y de logística de una empresa” (p.326).

- Almacén

Como señala Flamarique (2017) es el “espacio físico, recinto cubierto o descubierto, edificio, etc., acondicionado para recepcionar, albergar y custodiar materiales y mercancías, bien sean materias primas, productos semielaborados o terminados y preparados para su distribución, y que permite su clasificación, manipulación y control” (p.107).

- Ítem

Según Pérez & Merino (2020) define que “el término puede hacer referencia a los diversos elementos o unidades que forman parte de un conjunto” (1er párrafo).

2.4 Mapa conceptual

En la Figura 12 se muestra el resumen de la investigación en forma esquemática.

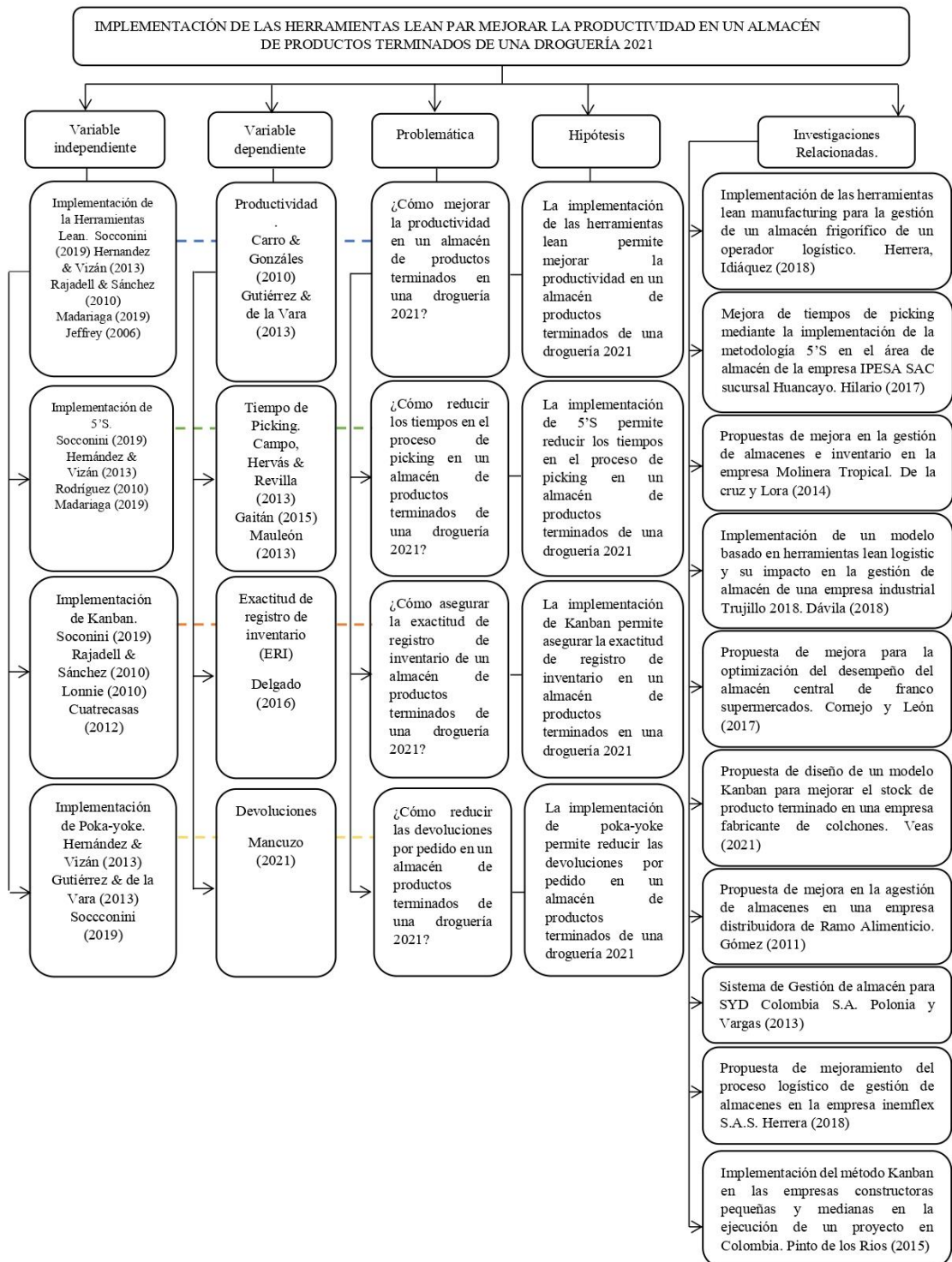


Figura 12 Mapa conceptual de la investigación

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO III: SISTEMA DE HIPÓTESIS

3.1 Hipótesis

3.1.1 Hipótesis principal

La implementación de las herramientas Lean permite mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

3.1.2 Hipótesis específicas

- a) La implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.
- b) La implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.
- c) La implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

3.2 Variables

- Hipótesis general

Variable Independiente: Implementación de las herramientas Lean

Variable Dependiente: Productividad

- Primera Hipótesis específicas

Variable Independiente: Implementación de 5'S

Variable Dependiente: Tiempo en el proceso de picking

- Segunda Hipótesis específicas

Variable Independiente: Implementación de Kanban

Variable Dependiente: Exactitud de registro de inventario

- Tercera Hipótesis específicas

Variable Independiente: Implementación de Poka-Yoke

Variable Dependiente: Devoluciones

3.2.1 Definición conceptual de las variables

- Variable independiente y sus dimensiones

V: Implementación de las herramientas Lean, buscan las mejoras en el proceso productivo, su objetivo es eliminar actividades que no generen valor en el proceso.

D1: Implementación de 5'S, esta técnica se basa en cinco principios japoneses, es utilizada para establecer y mantener el área clasificada, ordenada y limpia con la finalidad de mejorar la productividad en el trabajo.

D2: Implementación de Kanban, metodología que utiliza una tarjeta de instrucción para un proceso efectivo de inventario y organización con el fin de informar sobre el producto, la cantidad, fecha de vencimiento, lote, descripción, codificación entre otras cosas.

D3: Implementación de Poka-Yoke, técnica desarrollada con el objetivo de prevenir errores causados por los humanos y siguientes defectos en los procesos.

- Variable dependiente y sus dimensiones

V: Productividad, es la cantidad de productos que se han conseguido por la producción o procesos entre los recursos usados para tener o realizar el bien o proceso.

D1: Tiempo en el proceso de picking, es el tiempo de preparación de pedido, el cual se recolectan y recogen todos los ítems en las diferentes ubicaciones del almacén, luego se ordenan para su posterior empaquetado y envío.

D2: Exactitud de registro de inventario, índice que mide si el registro del inventario es exacto.

D3: Devoluciones por pedido, es el proceso en donde el cliente entrega la mercadería nuevamente por recibir productos dañados, en mal estado, entre otros.

3.2.2 Operacionalización de las variables

En el Anexo 2 se observa la matriz operacional que se aplicó en la investigación.

CAPÍTULO IV: DISEÑO METODOLÓGICO

4.1 Tipo y nivel de investigación

Es aplicada, de acuerdo a Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero (2018) “es aquella que basándose en los resultados de la investigación básica, pura o fundamental está orientada a resolver los problemas” (p.136).

Porque se buscó resolver problemas en las actividades del almacén del cual se realizó el estudio.

Según Hernández & Mendoza (2018) señalan que “los estudios explicativos van más allá de la descripción de fenómenos, conceptos o variables o del establecimiento de relaciones entre estas; están dirigidos a responder por las causas de los eventos y fenómenos de cualquier índole” (p.110).

Por lo expuesto el nivel de investigación fue de estudio explicativo cumpliendo con las características expuestas.

4.2 Diseño de investigación

A modo que Cruz, Olivares, & González (2014) señala que el tipo pre experimental “consiste en administrar un estímulo o tratamiento a un grupo y después aplicar una medición en una o más variables para observar cuál es el nivel del grupo en estas variables” (p.130).

Se trabajó con un diseño de investigación experimental de tipo pre experimental porque se implementó la variable independiente en la que se va analizar y detectar los resultados antes y después del tratamiento sobre la variable dependiente.

4.3 Enfoque

Como señala Hernández & Mendoza (2018) cuantitativa es un “conjunto de procesos organizado de manera secuencial para comprobar ciertas suposiciones. Cada fase precede a la siguiente y no eludir pasos, el orden es riguroso, aunque desde luego, podemos redefinir alguna etapa” (p.5).

El enfoque fue de tipo cuantitativo, se empleó los resultados de la encuesta y de esa forma validar la hipótesis propuesta.

4.4 Población y muestra

De acuerdo a los autores Hernández & Mendoza (2018) lo definen como un “conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (p.199).

Para este proyecto de investigación se consideró como población de estudio los productos, tiempos de picking, exactitud de toma de inventarios y número de devoluciones, entre los meses de enero a octubre 2021 siendo una finita para el Pre-Test y Post-Test.

Según García (2007) redacta que, “los procedimientos y técnicas empleados para escoger esta muestra deben de estar orientados a que cada muestra posible no introduzca sesgos o desviaciones claras y sea suficientemente precisa” (p.14).

Para la muestra se consideró los mismos datos de la población, se evaluaron los periodos de acuerdo a la implementación de la investigación.

Variable dependiente 01: Tiempo en el proceso de picking

- Población: Todos los registros de tiempo del periodo 2021.
- Muestra: Registros recolectados desde enero hasta abril del 2021, se consideró de tipo no probabilístico por conveniencia debido a que no se utilizaron fórmulas matemáticas para seleccionar la muestra de la investigación.

Variable dependiente 02: Exactitud de registro de inventario

- Población:
Para la variable dependiente 2 siendo una población finita en el estudio Pre-Test está presentado por 4 datos de exactitud de toma de inventarios mensual del periodo de marzo a junio 2021, mediante la implementación de la mejora la población fue la misma cantidad entre el periodo de julio a octubre de 2021.
- Muestra:
Para la muestra se consideró la misma que la de población dado que se podría aprovechar con mayor exactitud los resultados siendo la muestra finita y es de tipo no probabilística por conveniencia debido a que no se utilizaron fórmulas matemáticas para seleccionar la muestra de la investigación.

Variable dependiente 03: Devoluciones

- Población: Todas las devoluciones del 2021.

- Muestra: Devoluciones desde enero a julio del 2021, la muestra es de tipo no probabilística por conveniencia debido a que no se utilizaron fórmulas matemáticas para seleccionar la muestra de la investigación.

Según Tamayo (2001) indica que el muestreo por conveniencia es “aquel con el cual se seleccionan las unidades muestrales de acuerdo a la conveniencia o accesibilidad del investigador. Este muestreo se puede utilizar en los casos en que se desea obtener información de la población, de manera rápida y económica” (p.13)

Se especifica en la siguiente Tabla 5 la población y muestra para cada variable dependiente, comprendida en el año 2021 los cuatro primeros meses siendo Pre-Test y desde junio hasta octubre 2021 que finaliza la implementación el Post- Test.

Tabla 5 Población y muestra iniciales y finales

Variable Dependiente	Indicador	Población Pre	Muestra Pre	Población Post	Muestra Post	
1	Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después / Tiempo antes de la mejora (min)	Todos los registros de tiempos Periodo 2021	10 registros recolectados Febrero-abril 2021	Todos los registros de tiempos Periodo 2021	10 registros recolectados Mayo- julio 2021
2	Exactitud de registro de inventario	(%ERI después- %ERI antes) / %ERI antes de la mejora	04 registros mensuales de exactitud de registro de inventario Marzo - junio 2021	04 registros mensuales de exactitud de registro de inventario Marzo - junio 2021	04 registros mensuales de exactitud de registro de inventario Julio – octubre 2021	04 registros mensuales de exactitud de registro de inventario Julio – octubre 2021
3	Devoluciones	Nº devoluciones después/Nº devoluciones antes de la mejora	Todas las devoluciones Periodo 2021	Devoluciones Enero - julio 2021	Todas las devoluciones Periodo 2021	Devoluciones Enero - octubre 2021

Fuente: Elaboración propia

4.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

a) Técnicas:

Tiempo en el proceso de picking

- Toma de tiempos: se realizó la toma de tiempos desde que el operario ingresa al almacén hasta que finaliza el proceso de picking.

- Observación directa: se registraron las actividades del proceso de picking, las que generaban demoras, el recorrido, los cambios de actividades, entre otros.
- Lista de verificación: lista de cotejos sobre la situación y condición del almacén antes y después de la mejora con respecto a la selección, organización y limpieza.
- Análisis del proceso: se utilizó el diagrama de análisis de proceso (DAP).

Exactitud de registro de inventario

- Observación directa: se registraron las diferencias entre el conteo digital y físico.
- Lista de verificación: lista de cotejos sobre el control de inventario antes y después de la mejora.
- Análisis del proceso: se utilizó el diagrama de actividades.

Devoluciones

- Observación directa: se registró la cantidad de pedidos devueltos por productos dañados.
- Lista de verificación: lista de cotejos sobre el estado de los productos que se internan en el almacén antes y después de la mejora.
- Análisis del proceso: se utilizó el diagrama de actividades.

b) Instrumentos:

En todas las variables dependientes se utilizó lo siguiente:

- Criterio de validez del instrumento
Validación por juicio de expertos.
- Criterio de confiabilidad de instrumento
Programa estadístico informático IBM SPSS.

Según Flores & Flores (2021) “se emplea para contrastar normalidad cuando el tamaño de la muestra es menor a 50 observaciones y en muestras grandes es equivalente al test de Kolmogórov-Smirnov” (p.87).

Según Ñaupas, Valdivia, Palacios, & Romero (2018) señalan que T-Student “Es una prueba paramétrica llamada también prueba de diferencias de medias, sirve para evaluar si dos grupos diferentes entre sí de manera significativa presentan diferencias de medias respecto a sus medias en una variable” (p.435).

A continuación, en la Tabla 6 se muestra el cuadro resumen de las técnicas e instrumentos utilizados.

Tabla 6 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Variable Dependiente	Indicador	Técnica	Instrumento
Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después / Tiempo antes de la mejora (min)	Toma de tiempos	Cronómetro
		Observación directa	Registro de observación sobre las actividades en el proceso de picking
		Lista de verificación	Lista de cotejos sobre las condiciones del almacén de selección, organización y limpieza
		Análisis del proceso	Diagrama de análisis de proceso (DAP)
Exactitud de registro de inventario	(%ERI después- %ERI antes) / %ERI antes de la mejora	Observación directa	Registro de las diferencias entre el conteo digital y físico
		Lista de verificación	Lista de cotejos sobre el control de inventario
		Análisis del proceso	Diagrama de actividades
Devoluciones	N° devoluciones después / N° devoluciones antes de la mejora	Observación directa	Registro de observación sobre la cantidad de devoluciones por pedido
		Lista de verificación	Lista de cotejos sobre el estado de los productos que se internan en el almacén
		Análisis del proceso	Diagrama de actividades

Fuente: Elaboración propia

4.6 Técnicas de procesamiento y análisis de la información

Según Hernández & Mendoza (2018) señala que la recolección de datos “significa aplicar uno o varios instrumentos de medición para recabar la información pertinente de las variables del estudio en la muestra o casos seleccionados (personas, grupos, organizaciones, procesos, eventos, etc.). Los datos obtenidos son la base del análisis” (p.226).

Para la recolección de datos se realizó un trabajo de campo, en el cual se tomaron los tiempos del proceso de picking, se registraron las diferencias entre el conteo digital y físico y la cantidad de devoluciones por pedido.

Los instrumentos utilizados fueron cronómetro, lista de cotejos, diagrama de análisis de proceso (DAP), diagrama de actividades e información que ofrecía el operario del área.

Después que se recolectaron los datos, se identificaron y analizaron las actividades que generaban demoras en el proceso de picking, el mal procedimiento de registro de inventario y las cantidades de devoluciones de pedidos por productos dañados, todo esto con el fin de eliminarlos. Se ejecutaron las herramientas Lean propuestas para incrementar la productividad en el almacén de productos terminados de una droguería.

Con las variables e indicadores establecidos se midieron, analizaron y verificaron los datos, obteniendo suficiente información para analizar los resultados de la investigación. Para ello se desarrolló la matriz de análisis de la información que se muestra a continuación (Tabla 7).

Tabla 7 Matriz de análisis de la información

Variable Dependiente	Indicador	Escala de medición	Estadísticos descriptivos	Análisis inferencial
Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después / Tiempo antes de la mejora (min)	Escala de razón	Tendencia central y dispersión	Prueba paramétrica T-Student (Muestras relacionadas o pareadas)
Exactitud de registro de inventario	(%ERI después-%ERI antes) / %ERI antes de la mejora	Escala de razón	Tendencia central y dispersión	
Devoluciones	N° devoluciones después / N° devoluciones antes de la mejora	Escala de razón	Tendencia central y dispersión	

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO V: PRESENTACIÓN Y ANÁLISIS DE RESULTADOS

5.1 Resultados

En este capítulo de la investigación se recolectó los datos y analizó la información para determinar una solución a las problemáticas que presenta el almacén y validar las hipótesis planteadas.

5.1.1 Generalidades

Descripción de la empresa

Es una droguería que inició sus actividades comerciales en el año 2018 siendo su principal propósito enfocarse en el bienestar físico poniendo al alcance de los peruanos medicamentos y equipos médicos de vanguardia a precios accesibles.

En el año 2020 se apertura el almacén con el fin de guardar, custodiar y conservar sus importaciones, actualmente en esta área laboran 10 operarios, cuentan con un espacio de 80 metros cuadrados, está conformado por 36 anaqueles y 2 pallets de recepción. Su visión es ofrecer este servicio a establecimientos farmacéuticos que importan, distribuyen productos y dispositivos médicos, además, tienen la proyección de ampliar el almacén en el segundo piso.

Organigrama de la empresa

En la Figura 13 se muestra la estructura general de la organización, este se encuentra conformado por cinco áreas. La ejecución de las herramientas Lean se llevó a cabo en el departamento del almacén.

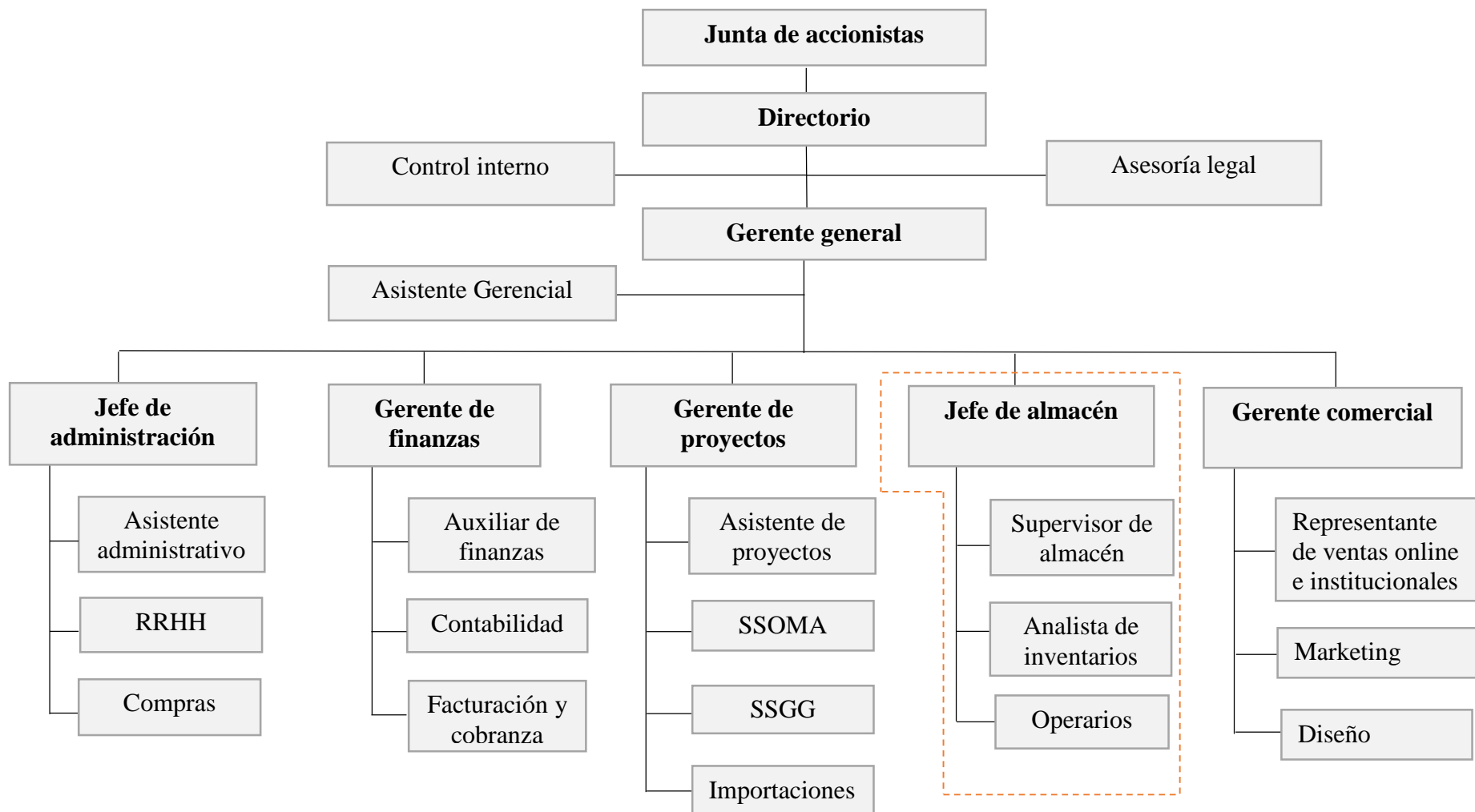


Figura 13 Organigrama de la entidad
Fuente: Elaboración propia

5.1.2 Implementación de 5'S

Objetivo específico 1: Evaluar si la implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Análisis de la situación antes (Pre-Test)

En el almacén existían problemas de selección, orden y limpieza, esto generaba demoras en la preparación de pedidos afectando directamente en los tiempos de picking, costos y en las actividades diarias. A continuación, se muestran los problemas identificados en el almacén:

Inicialmente se observó la existencia de materiales innecesarios en el área de trabajo como es en la zona de embalaje, allí se encontró señaléticas, cintas y herramientas en desuso, también cajas en mal estado y en el área de recepción se halló una bolsa con productos de limpieza. Esto generó la obstrucción en el desarrollo del proceso de picking por la acumulación de materiales innecesarios (Figura 14, Figura 79 y Figura 80).



Figura 14 Materiales innecesarios
Fuente: Almacén de la droguería

Así mismo, se registró que no poseen con un lugar específico en el que el operario guarde sus EPPS (Figura 16) y recursos para el desarrollo de sus actividades como son files, organizadores, tableros y entre otros (Figura 15), esto originó desorden en el área y afectó en el tiempo del proceso de picking

ya que el operario al recibir una orden de pedido se demoraba en buscar sus herramientas y verificar la mercadería almacenada.



Figura 15 Zona de trabajo desordenado
Fuente: Almacén de la droguería



Figura 16 EPP sin ubicación específica
Elaboración: Almacén de la droguería

Se apreció que los pasillos y las áreas de trabajo no estaban delimitados (Figura 17), esto provocó que los operarios estén expuestos a sufrir accidentes como caída de objetos, tropiezos con los anaqueles y estar en zonas restringidas, además de no cumplir con los estándares de buenas prácticas de almacenamiento de una droguería.



Figura 17 Pasillos no delimitados
Fuente: Almacén de la droguería

De igual manera se visualizó que no contaban con letreros de ubicación en la identificación de pasillos, columnas y áreas de trabajo, además de etiquetas en los niveles del anaquel. También existía desorden en la clasificación de productos porque no se almacenaban por familia, tampoco se tenía un criterio de guardar la mercadería ya que había cajas de gran volumen en niveles elevados, siendo de difícil manipulación y peligro para el operario. Lo antes mencionado causó demoras en el proceso de picking porque el operario no identificaba la ubicación y perdía tiempo en extraer el producto debido a que no estaban ordenados por familia (Figura 81, Figura 18 y Figura 19).



Figura 18 Anaqueles sin etiquetas de identificación
Fuente: Elaboración propia



Figura 19 Áreas sin letreros de ubicación
Fuente: Almacén de la droguería

Se notó existencia de polvo en cajas, pisos y anaqueles (Figura 20), también suciedad en los muebles (Figura 82) porque no se contaba con una correcta programación de limpieza al igual de implementos para el correcto aseo, esto causó demoras en el proceso de picking ya que el operario tenía que limpiar las cajas sucias y verificar si no estaban deterioradas o con alguna plaga de cartón, retrasando la preparación del pedido.



Figura 20 Cajas y anaqueles con polvo
Fuente: Almacén de la droguería

Se identificó la existencia de cajas vacías en los pasillos uno (Figura 21) y dos (Figura 83), esto ocasionó el incremento del recorrido y movimientos del operario por la obstaculización de libre tránsito. Y al no tener una iluminación óptima en el almacén se dificulta la identificación de restos de materiales existentes en el piso.



Figura 21 Cajas vacías en pasillos
Fuente: Almacén de la droguería

A continuación, se utilizó una lista de verificación en forma de preguntas para rastrear y valorar el estado actual del proceso de picking.

Lista de verificación 5'S Pre-Test

Luego de identificarse los problemas se realizó una evaluación como se observa en la Tabla 8. Esta contiene 3 criterios por cada disciplina, siendo un total de 15 criterios, para su análisis se les asignó rangos del 1 al 5, siendo 1 “malo” y 5 “excelente”. En la Figura 22 se establecieron puntajes del 0% a 100%, definiendo a los $\leq 35\%$ como nivel de tipo “E” y los $>80\%$ como nivel tipo “A”, lo que significa “se necesita implementar 5'S” y “hay que mantener el nivel” respectivamente. En el resultado final se obtuvo un puntaje de 30.67% siendo un nivel de tipo “E” indicando que “se necesita implementar 5'S”. Con esta herramienta se verificó la situación y condición actual del almacén con respecto a la selección, organización y limpieza. Se propuso mejoras correctivas y se mitigaron las observaciones encontradas.

Tabla 8 Lista de verificación 5'S antes de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	29/03/20201

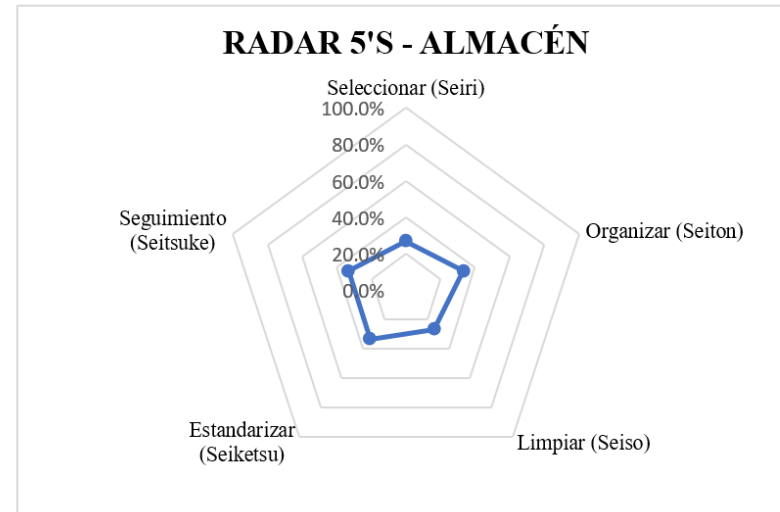
Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

Criterios de evaluación	Evaluación
Seiri (Seleccionar)	
1. ¿Existe una clasificación de materiales y/o piezas necesarias e innecesarias en el almacén?	1
2. ¿Los productos están clasificados según su rotación?	2
3. ¿Los ítems se encuentran clasificados por familia?	1
Seiton (Organizar)	
4. ¿El área de almacenamiento y anaqueles se encuentran señalizados?	1
5. ¿Los ítems cuentan con un lugar identificado y etiquetado?	1
6. ¿El área de despacho y embalaje se encuentra ordenado?	3
Seiso (Limpiar)	
7. ¿El piso está libre de cajas, bolsas, residuos, suciedad, entre otros?	1
8. ¿Los anaqueles se encuentran limpios?	1
9. ¿El procedimiento de limpieza es el adecuado?	2
Seiketsu (Estandarizar)	
10. ¿Está definido y documentado los procedimientos de cómo y cuándo realizarse las actividades de orden y limpieza?	1
11. ¿Los operarios saben cuáles son sus funciones actuales?	3
12. ¿Se realizan planes de mejora para la limpieza del área?	1
Seitsuke (Seguimiento)	
13. ¿Se conoce, cumplen y respetan los procedimientos de trabajo?	1
14. ¿El departamento de almacén tiene evaluaciones periódicas?	2
15. ¿Los operarios cumplen con los reglamentos?	2

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Seiri (Seleccionar)	4	15	26.7%
2	Seiton (Organizar)	5	15	33.3%
3	Seiso (Limpiar)	4	15	26.7%
4	Seiketsu (Estandarizar)	5	15	33.3%
5	Seitsuke (Seguimiento)	5	15	33.3%
Total		23		



Puntaje
30.67%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
E

Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	75				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar 5'S

Figura 22 Resultado de diagnóstico 5'S antes de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de análisis de proceso (DAP) antes de la mejora

En este diagrama se muestra cómo realizaban el proceso de picking para el despacho de 50 productos de SARS COV 2 Antigen rapid test.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO							
PROCESO DE PICKING		RESUMEN					
		Actividad	Obtenido		Actual		
			Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo	
Tipo de diagrama:	Obtenido	Operación	○	8.00	45.43		
Área:	Almacén	Transporte	⇒	6.00	2.61		
Elaborado por:	Hifume Garro, Keiko	Espera	▷	7.00	25.37		
Fecha:	1/04/2021	Inspección	□	2.00	1.56		
		Almacenamiento	▽	-	-		
		TOTAL		23.00	74.97		
Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
		○	⇒	▷	□	▽	
1. El operario ingresa al almacén	0.54		●				
2. Busca sus equipos de protección personal (EPP)	7.50			●			Demora porque no cuentan con un espacio para guardar el casco, chaleco reflectivo, botas de seguridad, guantes y mascarilla
3. Prepara sus herramientas de trabajo	3.08			●			Demora en la preparación de su tablero, hojas, lapicero, calculadora y reloj digital por desorden
4. Recepciona las guías de pedidos	0.23	●					
5. Verifica la información	0.42				●		La información contiene número de guía, nombre del producto, cantidad, fecha de vencimiento y lote
6. Recoge la carretilla para trasladar los productos	0.49	●					
7. Se desplaza al área de almacenamiento	0.47		●				
8. Demora en ubicar el pasillo	2.70			●			Demora en ubicación porque no existen letreros de identificación
9. Se dirige hacia el anaquel	0.21		●				
10. Demora por obstrucción de cajas en el pasillo	3.32			●			Obstaculización en la línea de tránsito, retira las cajas vacías y las coloca en zona de acopio
11. Demora en la búsqueda de productos por desorden	1.00			●			Busca los productos según su guía de pedido
12. Extrae el producto	12.97	●					
13. Limpia las cajas sucias	6.71			●			
14. Coloca los productos en la carretilla	4.50	●					
15. Se moviliza hacia la zona de embalaje	1.03		●				
16. Demora en la zona por materiales innecesarios que impiden la preparación del pedido	1.06			●			
17. Deja los productos en la zona de trabajo	5.86	●					
18. Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre de producto	1.14				●		
19. Termina de preparar el pedido	19.34	●					Los productos se colocan en la caja master para ser enviados al área de despacho
20. Traslada el pedido a la zona de despacho	0.18		●				
21. Registra en su formato	1.21	●					Llena el formato con su firma y sello, el operario de despacho firma el cargo de recepción de mercadería
22. Se traslada a su área de trabajo	0.18		●				
23. Comunicar que el pedido está listo para despacho	0.83	●					
Total	74.97	8	6	7	2	0	

Figura 23 Diagrama de análisis de proceso antes de la mejora

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Figura 23 en el proceso de picking se identificó que existen siete actividades que generaban demoras, causando el incremento del tiempo de este las cuales eran:

- Busca sus equipos de protección personal (EPP).
- Prepara sus herramientas de trabajo.
- Demora en ubicar el pasillo.
- Demora por obstrucción de cajas en el pasillo.
- Demora en la búsqueda de productos por desorden.
- Limpia las cajas sucias.
- Demora en la zona por materiales innecesarios que impiden la preparación del pedido.

Al día se realizaban 6 preparaciones de pedidos de 50 cajas de SARS COV 2 Antigen rapid test, cada caja contiene 20 unidades y su precio unitario es S/.4.00. Con estos datos obtenidos gracias a la información brindada por el jefe se calculó la ganancia, el cual era la siguiente:

Ganancia antes de la mejora:

$$\frac{S/. 4.00}{1 \text{ producto}} \times \frac{20 \text{ productos}}{1 \text{ Caja}} \times \frac{50 \text{ cajas}}{1 \text{ pedido}} \times \frac{6 \text{ pedidos}}{1 \text{ día}}$$

$$\text{Día} = S./ 24,000$$

Con la identificación de los problemas que atravesaba el almacén de productos terminados se verificó que en el proceso de picking había actividades que no generaban valor e incrementaban el tiempo de ejecución, por este motivo se decidió tomar tiempos para demostrar que estas actividades generaban demoras y disminuían la productividad.

Para realizar el estudio de tiempos se tomaron los datos proporcionados por el departamento de almacén, en donde consideraron los tiempos suplementarios con un total de 16% como se observa en la Tabla 9 para determinar el tiempo estándar. Los suplementos son solo para varones ya que todos los operarios en el almacén son de género masculino.

Tabla 9 Tiempos suplementarios

Tiempos suplementarios		
Tipo	Descripción	%
Suplementos	Necesidades personales	5
Constantes	Por fatiga	4
Suplementos	Trabajo de pie	4
VARIABLES	Levantamiento de pesos	3
Total		16

Fuente: Elaboración propia

A continuación, en la Tabla 10 se muestran las tareas descompuestas en elementos para realizar la medición fácilmente.

Tabla 10 Tareas en elementos antes de la mejora

Actividad	Elementos
1. Ingreso al almacén	El operario ingresa al almacén
	Busca sus equipos de protección personal (EPP)
	Prepara sus herramientas de trabajo
2. Verificación de guías de pedidos	Recepciona las guías de pedidos
	Verifica la información
3. Desplazamiento a la zona de almacenaje	Recoge la carretilla para trasladar los productos
	Se desplaza al área de almacenamiento
	Demora en ubicar el pasillo
	Se dirige hacia el anaquel
	Demora por obstrucción de cajas en el pasillo
4. Extracción del producto	Demora en la búsqueda de productos por desorden
	Extrae el producto
	Limpia las cajas sucias
	Coloca los productos en la carretilla
5. Desplazamiento a la zona de embalaje	Se moviliza hacia la zona de embalaje
	Demora en la zona por materiales innecesarios que impiden la preparación del pedido
	Deja los productos en la zona de trabajo
6. Preparación del pedido	Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre de producto
	Termina de preparar el pedido
7. Despacho del producto	Traslada el pedido a la zona de despacho
	Registra en su formato
	Se traslada a su área de trabajo
	Comunicar que el pedido está listo para despacho

Fuente elaboración propia

Luego de haber descompuesto las actividades en elementos, a partir de la semana 16 hasta la semana 18 de abril se realizaron la toma de tiempos, las cuales fueron registrados en un formato que se encuentra en el Anexo 4. Para determinar la cantidad de veces que debe ser observado un elemento se necesita saber el muestreo de trabajo. A continuación, se calculó el número de observaciones requeridos con la siguiente fórmula:

$$n = \left(40 * \frac{\sqrt{n' * \sum x^2 - \sum (x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Siendo:

n = tamaño de la muestra que deseamos determinar

n' = número de observaciones del estudio preliminar

\sum = suma de los valores

x = valor de las observaciones

40 = constante para un nivel de confianza de 94.45%

Como se observa en la Tabla 11 por cada actividad se tomaron observaciones aproximadas a la unidad.

También se decidió en los diferentes números de observaciones tomar diez por cada actividad para que exista una equivalencia al realizar el estudio (Tabla 12).

Tabla 11 Número de observaciones antes de la mejora

Actividad	$\sum X^2$	$\sum X$	$(\sum x)^{(2)}$	n	N
1	3.17	5.61	31.47	10	9.81
2	615.30	78.20	6,115.24	10	9.89
3	98.07	31.24	975.94	10	7.73
4	0.55	2.34	5.48	10	10.05
5	1.91	4.36	19.01	10	7.61
6	2.56	5.05	25.50	10	7.94
7	2.57	5.05	25.50	10	9.69
8	76.85	27.66	765.08	10	7.08
9	0.50	2.23	4.97	10	9.04

10	117.17	34.16	1,166.91	10	6.58
11	10.78	10.35	107.12	10	10.13
12	1,709.40	130.47	17,022.42	10	6.73
13	481.82	69.26	4,796.95	10	7.07
14	207.60	45.47	2,067.52	10	6.57
15	12.98	11.36	129.05	10	9.50
16	12.69	11.24	126.34	10	6.51
17	343.87	58.48	3,419.91	10	8.81
18	15.33	12.35	152.52	10	8.04
19	3,907.38	197.27	38,915.45	10	6.51
20	0.41	2.01	4.04	10	9.86
21	17.99	13.38	179.02	10	7.63
22	0.37	1.91	3.65	10	10.04
23	7.50	8.64	74.65	10	7.08

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12 Resumen de número de observaciones antes de la mejora

Actividad	# de observaciones
1	10
2	10
3	8
4	10
5	8
6	8
7	10
8	7
9	9
10	7
11	10
12	7
13	7
14	7

15	10
16	7
17	9
18	8
19	7
20	10
21	8
22	10
23	7

Fuente: Elaboración propia

Se realizó la valoración de ritmo de trabajo y el tiempo normal antes de la mejora como se observa desde la Tabla 13 hasta la Tabla 35, tomando como inicio las diez observaciones ya tomadas en el DAP.

Actividad 1:

Tabla 13 Actividad Nro. 1 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 1	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
El operario ingresa al almacén	Tiempo cronometrado	0.54	0.49	0.54	0.63	0.61	0.59	0.55	0.5	0.56	0.6	0.54
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	100%	75%	80%	85%	90%	105%	90%	80%	PROM.
												0.56
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.54	0.515	0.54	0.473	0.488	0.502	0.495	0.525	0.504	0.48	91%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 2:

Tabla 14 Actividad Nro. 2 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 2	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Busca sus equipos de protección personal (EPP)	Tiempo cronometrado	7.50	7.80	8.00	7.00	7.50	8.90	7.48	7.47	9.00	7.55	7.50
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	85%	80%	97%	100%	75%	90%	95%	70%	90%	PROM.
												7.82
	CALIFIC.											
Tiempo normal	7.5	6.63	6.4	6.79	7.5	6.675	6.732	7.097	6.3	6.795	88%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 3:

Tabla 15 Actividad Nro. 3 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 3	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Prepara sus herramientas de trabajo	Tiempo cronometrado	3.08	3.10	3.28	3.21	3.18	2.50	3.22	3.22	3.28	3.17	3.28
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	85%	70%	90%	85%	80%	75%	75%	70%	85%	PROM.
												3.12
												CALIFIC.
Tiempo normal	3.08	2.635	2.296	2.889	2.703	2	2.415	2.415	2.296	2.695	82%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 4:

Tabla 16 Actividad Nro. 4 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 4	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Recepciona las guías de pedidos	Tiempo cronometrado	0.23	0.21	0.25	0.25	0.26	0.22	0.20	0.23	0.24	0.25	0.25
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	95%	85%	85%	80%	95%	94%	100%	90%	85%	PROM.
												0.23
												CALIFIC.
Tiempo normal	0.23	0.20	0.21	0.21	0.21	0.21	0.19	0.23	0.22	0.21	91%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 5:

Tabla 17 Actividad Nro. 5 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 5	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Verifica la información	Tiempo cronometrado	0.42	0.41	0.40	0.45	0.44	0.38	0.47	0.46	0.47	0.46	0.47
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	105%	95%	95%	110%	90%	90%	90%	90%	PROM.
												0.44
												CALIFIC.
Tiempo normal	0.42	0.43	0.42	0.43	0.42	0.42	0.42	0.41	0.42	0.41	97%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 6:

Tabla 18 Actividad Nro. 6 - antes de la mejora

ACTIVIDAD Nº 6	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Recoge la carretilla para trasladar los productos	Tiempo cronometrado	0.49	0.58	0.51	0.48	0.46	0.51	0.46	0.49	0.53	0.54	0.49
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	70%	80%	105%	110%	80%	110%	100%	75%	75%	PROM.
												0.51
	Tiempo normal	0.49	0.406	0.408	0.504	0.506	0.408	0.506	0.49	0.398	0.405	CALIFIC.
91%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 7:

Tabla 19 Actividad Nro. 7 - antes de la mejora

ACTIVIDAD Nº 7	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se desplaza al área de almacenamiento o	Tiempo cronometrado	0.47	0.46	0.51	0.49	0.50	0.52	0.47	0.57	0.58	0.48	0.47
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	80%	85%	85%	80%	100%	75%	75%	90%	PROM.
												0.51
	Tiempo normal	0.47	0.483	0.408	0.417	0.425	0.416	0.47	0.428	0.435	0.432	CALIFIC.
88%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 8:

Tabla 20 Actividad Nro. 8 - antes de la mejora

ACTIVIDAD Nº 8	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Demora en ubicar el pasillo	Tiempo cronometrado	2.70	2.84	2.98	2.56	2.86	2.97	2.87	2.91	2.50	2.47	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	85%	70%	105%	80%	70%	80%	75%	110%	115%	PROM.
												2.77
	Tiempo normal	2.7	2.414	2.086	2.688	2.288	2.079	2.296	2.183	2.75	2.841	CALIFIC.
89%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 9:

Tabla 21 Actividad Nro. 9 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 9	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se dirige hacia el anaquel	Tiempo cronometrado	0.21	0.23	0.20	0.25	0.22	0.24	0.21	0.20	0.24	0.23	0.21
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	85%	105%	80%	86%	80%	100%	105%	80%	85%	PROM.
												0.22
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.21	0.196	0.21	0.2	0.189	0.192	0.21	0.21	0.192	0.196	91%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 10:

Tabla 22 Actividad Nro. 10 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 10	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Demora por obstrucción de cajas en el pasillo	Tiempo cronometrado	3.32	3.43	3.16	3.21	3.68	3.79	3.60	3.17	3.57	3.23	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	80%	105%	103%	70%	65%	75%	105%	75%	102%	PROM.
												3.42
	CALIFIC.											
Tiempo normal	3.32	2.744	3.318	3.306	2.576	2.464	2.7	3.329	2.678	3.295	88%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 11:

Tabla 23 Actividad Nro. 11 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 11	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Demora en la búsqueda de productos por desorden	Tiempo cronometrado	1.00	0.91	1.09	1.13	1.07	0.97	1.14	1.10	1.04	0.90	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	110%	75%	70%	80%	105%	70%	75%	82%	110%	PROM.
												1.04
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1	1.001	0.818	0.791	0.856	1.019	0.798	0.825	0.853	0.99	88%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 12:

Tabla 24 Actividad Nro. 12 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 12	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Extrae el producto	Tiempo cronometrado	12.97	12.11	12.18	13.98	11.68	13.74	13.69	13.91	12.35	13.86	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	107%	107%	70%	110%	80%	85%	70%	105%	75%	PROM.
												13.05
	Tiempo normal	12.97	12.96	13.03	9.786	12.85	10.99	11.64	9.737	12.97	10.4	CALIFIC.
91%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 13:

Tabla 25 Actividad Nro. 13 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 13	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Limpia las cajas sucias	Tiempo cronometrado	6.71	6.57	6.96	6.44	7.42	7.30	6.45	6.97	6.54	7.90	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	75%	110%	65%	70%	110%	75%	106%	60%	PROM.
												6.93
	Tiempo normal	6.71	6.899	5.22	7.084	4.823	5.11	7.095	5.228	6.932	4.74	CALIFIC.
88%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 14:

Tabla 26 Actividad Nro. 14 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 14	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Coloca los productos en la carretilla	Tiempo cronometrado	4.50	4.64	4.57	4.35	4.89	4.23	4.46	4.00	4.88	4.95	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	80%	85%	106%	75%	110%	105%	115%	75%	70%	PROM.
												4.55
	Tiempo normal	4.5	3.712	3.885	4.611	3.668	4.653	4.683	4.6	3.66	3.465	CALIFIC.
92%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 15:

Tabla 27 Actividad Nro. 15 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 15	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se moviliza hacia la zona de embalaje	Tiempo cronometrado	1.03	1.23	1.12	1.07	1.12	1.08	1.26	1.18	1.26	1.01	1.12
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	75%	85%	90%	85%	90%	70%	80%	70%	105%	PROM.
												1.14
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.03	0.923	0.952	0.963	0.952	0.972	0.882	0.944	0.882	1.061	85%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 16:

Tabla 28 Actividad Nro. 16 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 16	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Demora en la zona por materiales innecesarios que impiden la preparación del pedido	Tiempo cronometrado	1.06	1.10	1.18	1.22	1.19	1.03	1.20	1.01	1.09	1.16	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	75%	64%	60%	63%	100%	62%	105%	75%	70%	PROM.
												1.12
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.06	0.825	0.755	0.732	0.75	1.03	0.744	1.061	0.818	0.812	77%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 17:

Tabla 29 Actividad Nro. 17 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 17	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Deja los productos en la zona de trabajo	Tiempo cronometrado	5.86	5.33	6.37	6.22	5.98	5.29	5.42	5.38	6.45	6.18	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	115%	65%	70%	80%	120%	105%	110%	60%	75%	PROM.
												5.85
	CALIFIC.											
Tiempo normal	5.86	6.13	4.141	4.354	4.784	6.348	5.691	5.918	3.87	4.635	90%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 18:

Tabla 30 Actividad Nro. 18 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 18	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre de producto	Tiempo cronometrado	1.14	1.39	1.22	1.28	1.19	1.17	1.21	1.12	1.25	1.38	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	70%	85%	75%	90%	95%	85%	105%	80%	70%	PROM.
												1.24
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.14	0.973	1.037	0.96	1.071	1.112	1.029	1.176	1	0.966	86%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 19:

Tabla 31 Actividad Nro. 19 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 19	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Termina de preparar el pedido	Tiempo cronometrado	19.34	21.90	20.18	20.98	21.21	19.95	18.33	18.79	18.34	18.25	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	60%	75%	70%	65%	75%	108%	105%	106%	110%	PROM.
												19.73
	CALIFIC.											
Tiempo normal	19.34	13.14	15.14	14.69	13.79	14.96	19.8	19.73	19.44	20.08	87%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 20:

Tabla 32 Actividad Nro. 20 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 20	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Traslada el pedido a la zona de despacho	Tiempo cronometrado	0.18	0.20	0.22	0.19	0.21	0.23	0.18	0.21	0.20	0.19	0.18
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	90%	80%	95%	85%	80%	100%	85%	90%	95%	PROM.
												0.20
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	90%

Fuente: Elaboración propia

Actividad 21:

Tabla 33 Actividad Nro. 21 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 21	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Registra en su formato	Tiempo cronometrado	1.21	1.49	1.44	1.28	1.20	1.37	1.43	1.28	1.35	1.33	1.28
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	80%	90%	98%	105%	90%	85%	98%	95%	95%	PROM.
												1.34
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.21	1.19	1.30	1.25	1.26	1.23	1.22	1.25	1.28	1.26	94%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 22:

Tabla 34 Actividad Nro. 22 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 22	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se traslada a su área de trabajo	Tiempo cronometrado	0.18	0.18	0.21	0.19	0.21	0.17	0.21	0.20	0.17	0.19	0.21
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	100%	80%	95%	80%	105%	80%	85%	105%	95%	PROM.
												0.19
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.18	0.18	0.168	0.181	0.168	0.179	0.168	0.17	0.179	0.181	93%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 23:

Tabla 35 Actividad Nro. 23 - antes de la mejora

ACTIVIDAD N° 23	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Comunicar que el pedido está listo para despacho	Tiempo cronometrado	0.83	0.75	0.91	0.85	0.83	0.94	0.88	0.93	0.81	0.91	0.83
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	110%	80%	90%	100%	80%	85%	75%	105%	80%	PROM.
												0.86
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.83	0.825	0.728	0.765	0.83	0.752	0.748	0.698	0.851	0.728	91%	

Fuente: Elaboración propia

Al culminar la valoración de ritmo de trabajo y el tiempo normal antes de la mejora, se procedió a calcular el tiempo estándar como se observa en la Tabla 36.

Tabla 36 Tiempo estándar antes de la mejora

NRO. DE ACTIVIDADES	PROMEDIO (TO)	VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPL. (16%)	TIEMPO ESTÁNDAR TN*(1+S) (TSTD)
1	0.56	0.91	0.51	0.16	0.59
2	7.82	0.88	6.90	0.16	8.00
3	3.12	0.82	2.55	0.16	2.95
4	0.23	0.91	0.21	0.16	0.25
5	0.44	0.97	0.42	0.16	0.49
6	0.51	0.91	0.46	0.16	0.53
7	0.51	0.88	0.44	0.16	0.51
8	2.77	0.89	2.46	0.16	2.86
9	0.22	0.91	0.20	0.16	0.23
10	3.42	0.88	3.01	0.16	3.49
11	1.04	0.91	0.94	0.16	1.09
12	13.05	0.88	11.43	0.16	13.26
13	6.93	0.88	6.07	0.16	7.04
14	4.55	0.92	4.19	0.16	4.86
15	1.14	0.85	0.97	0.16	1.12
16	1.12	0.77	0.87	0.16	1.01
17	5.85	0.90	5.26	0.16	6.11
18	1.24	0.86	1.06	0.16	1.22
19	19.73	0.87	17.24	0.16	20.00
20	0.20	0.90	0.18	0.16	0.21
21	1.34	0.94	1.25	0.16	1.45
22	0.19	0.93	0.18	0.16	0.20
23	0.86	0.91	0.78	0.16	0.91

Fuente: Elaboración propia

Finalmente, en la Tabla 37 se muestran los tiempos normales y estándares del proceso de picking antes de la mejora.

Tabla 37 Tiempo normal y estándar actual

Descripción	Tiempo (minutos)	
	Normal (TN)	Estándar = TN*(1+S)
1. Ingreso al almacén	9.95	11.55
2. Verificación de guías de pedidos	0.64	0.74
3. Desplazamiento a la zona de almacenaje	6.57	7.62
4. Extracción del producto	22.62	26.24
5. Desplazamiento a la zona de embalaje	7.10	8.23
6. Preparación del pedido	18.30	21.22
7. Despacho del producto	2.39	2.77

Fuente: Elaboración propia

Aplicación de la metodología 5'S

Se planteó aplicar la herramienta 5'S como solución a este problema, además para identificar las actividades que no generaban valor y causaban demoras en el proceso.

Esta mejora disminuyó el tiempo en el proceso de picking, ahora las zonas de trabajos son seguros y aseados, se redujeron los tiempos y costos, produciendo mayor rentabilidad a la organización además de mejorar la productividad del área.

En la Tabla 38 se muestra la aplicación de la herramienta 5W+H donde se hicieron seis preguntas del proceso a mejorar.

Tabla 38 5W+H - Objetivo específico 1

¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cómo?
Tiempos de acceso a los productos, herramientas, materiales, entre otros.	Existen demoras en el proceso de picking	Semana 19 - mayo 2021	En el almacén de productos terminados de una droguería	Keiko Hifume, Claudia Saldarriaga y los operarios del área de picking	Aplicando la primera etapa de 5'S: Seiri (Seleccionar)
Flujo de desplazamiento y control visual		Semana 20 y 21 mayo 2021			Aplicando la segunda etapa de 5'S: Seiton (organizar)
Reducir la contaminación, suciedad y polvo en equipos, productos y muebles		Semana 22 y 23 mayo 2021			Aplicando la tercera etapa de 5'S: Seiso (limpiar)
Generar hábitos, cumplimiento de normas y resaltar información importante		Semana 24 - junio 2021		Keiko Hifume, Claudia Saldarriaga y el supervisor del almacén	Aplicando la cuarta etapa de 5'S: Seiketsu (estandarización)
Cultura de respeto, cuidado de los bienes de la organización		Semana 25 y 26 - junio a 27 - julio 2021			Aplicando la quinta etapa de 5'S: Shitsuke (seguimiento)
Reducir actividades que generan demora, recorridos innecesarios, eliminar tiempos muertos		Semana 28, 29 y 30 julio 2021			Aplicando el estudio de tiempos

Fuente: Elaboración propia

La ejecución se realizó de la siguiente manera:

Seiri: Seleccionar

Se seleccionó los objetos que no eran necesarios y se usó la herramienta de control de tarjetas rojas para indicar que elementos no pertenecen al área de trabajo, estas contienen como información el nombre del responsable, fecha de inspección, descripción, categoría, razón del desecho y entre otros. Como se observa en la Figura 24 se colocó las tarjetas en las señaléticas, en las cintas gastadas y las herramientas en desuso, también en las cajas rotas y en los productos de limpieza ubicados en la zona de recepción. Utilizando este método se despejó la zona de trabajo permitiendo un mejor desarrollo en el proceso de picking (Figura 84 y Figura 85).



Figura 24 Colocación de tarjetas rojas
Fuente: Elaboración propia

Luego de seleccionar lo innecesario se realizó la documentación respectiva para informar al departamento del almacén los motivos del desecho o la puesta en cuarentena de los elementos, este paso es muy importante ya que se toma el destino final de los productos a los que se colocaron tarjeta roja (Tabla 39).

Tabla 39 Informe de desechos

Departamento	Almacén				Fecha	4/05/2021
Responsables	Keiko Hifume / Claudia Saldarriaga					
Nombre del elemento	Cantidad	Estado	Ubicación	Motivo del retiro	Acción sugerida	Decisión final
Señaléticas	2	Malo	Zona de despacho	Dañados y no pertenece al área	Llevar zona de acopio temporal	Desechar
Cintas de embalaje	3	Malo	Zona de despacho	Gastado	Llevar zona de acopio temporal	Desechar
Herramientas	5	Bueno	Zona de despacho	No se usa en la zona de trabajo	Llevar zona de acopio temporal	Reubicar
Productos de limpieza	2	Bueno	Zona de recepción	No se usa en la zona de trabajo	Llevar zona de acopio temporal	Reubicar

Fuente: Elaboración propia

Los materiales etiquetados con la tarjeta roja fueron internados en la zona de acopio para que los colaboradores lo visualicen y decidan si lo utilizan, venden o donan (Figura 25). Con esta implementación no se acumulan materiales innecesarios.



Figura 25 Acopio de los materiales innecesarios
Fuente: Elaboración propia

Así mismo, se clasificó los productos en los anaqueles según su familia (marca, lote y fecha de vencimiento), con esta segmentación no se almacenarán productos que no tengan las mismas características y así se evitará el desorden en la clasificación. Aplicando esto se mejoró el tiempo de ubicación del producto al realizar el picking (Figura 26).

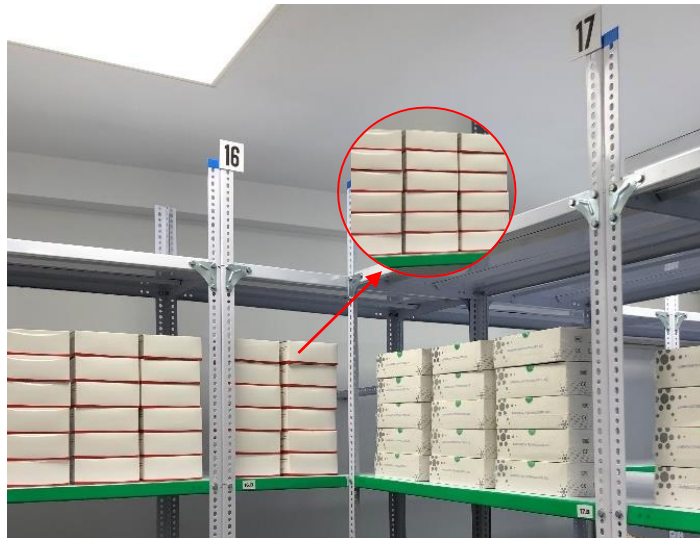


Figura 26 Productos clasificados según familia
Fuente: Elaboración propia

Seiton: Organizar

En esta etapa se ordenó los equipos de protección personal y los implementos de limpieza en áreas específicas del armario, estas fueron señalizadas con cinta roja y amarilla, letreros y leyenda donde su identificación sea fácil, también se delimitó el piso para evitar daños al armario. Con esta ejecución los equipos e implementos están al alcance del operario y logran iniciar rápidamente sus actividades, además ya no se colocarán los objetos en lugares que no correspondan (Figura 27 y Figura 28).



Figura 27 EPPS e implementos de limpieza ordenados
Fuente: Elaboración propia



Figura 28 EPPS e implementos de limpieza ubicados en un armario
Fuente: Elaboración propia

Se delimitó los pasillos con cinta amarilla y negra para indicar los lugares de protección y cuidado. Esto mejoró el flujo de desplazamiento, disminuyó los daños en anaqueles y productos, además de los riesgos sobre los operarios ya que logran identificar los posibles peligros de manera visual (Figura 29).



Figura 29 Pasillos delimitados
Fuente: Elaboración propia

Así mismo se colocó letreros para su ubicación, los pasillos fueron enumerados desde P1 hasta P6 (Figura 86), las columnas también fueron asignadas numéricamente desde el 1 hasta el 52 y los niveles del anaquel fueron señalizados con cinta verde identificando los productos aprobados, así mismo se etiquetó por clasificación A, B, C y D, empezando con la letra A el nivel 1 y así sucesivamente (Figura 30). Esto permitió que el operario identifique donde se encuentran los productos a extraer, mejorando así el tiempo de picking.



Figura 30 Anaqueles con etiquetas de identificación
Fuente: Elaboración propia

De igual manera se señaló el área de embalaje y despacho con letreros para su rápida ubicación, se delimitó con cintas de color amarillo y negro donde el operario lo localice visualmente. Esto permitió que no se generen choques o daños en la zona de trabajo (Figura 31).



Figura 31 Áreas con letreros de ubicación
Fuente: Elaboración propia

Seiso: Limpiar

En esta etapa se eliminó la suciedad de las cajas, anaqueles, pisos y zonas de trabajo. Se asignó a cada colaborador responsabilidades en el cuidado de esta, por ejemplo, en zona de embalaje el operario tiene la responsabilidad de contener la basura al momento de realizar la actividad, también se definió los programas y métodos de aseo. Esto generó mejoras en el proceso de picking porque el operario ya no realiza actividades que no generan valor como es una de ellas la verificación si hay cajas sucias o en mal estado (Figura 32, Figura 33 y Figura 87).



Figura 32 Área y cajas libres de polvo
Fuente: Elaboración propia



Figura 33 Anaqueles limpios
Fuente: Elaboración propia

Con respecto a la verificación del cumplimiento se elaboró un formato de limpieza por pasillos y anaqueles (Figura 34).

REGISTRO DE LIMPIEZA										
Mes:		Julio								
Nombre del Operario:										
Fecha		Hora		Tarea				Descripción	Observaciones	Verificado por:
MIÉRCOLES	01-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	02-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 3		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	03-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 4		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
LUNES	06-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	ANANQUELES 1-10		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MARTES	07-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 5		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MIÉRCOLES	08-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 6		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	09-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	10-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	ANANQUELES 11-20		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
LUNES	13-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 3		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MARTES	14-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 4		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MIÉRCOLES	15-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 5 y 6		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	16-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	ANANQUELES 21-30		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	17-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
LUNES	20-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 3		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MARTES	21-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 4		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MIÉRCOLES	22-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	ANANQUELES 31-40		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	23-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 5		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	24-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 6		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
LUNES	27-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MARTES	28-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	ANANQUELES 41-52		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
MIÉRCOLES	29-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 3		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	30-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLO 4		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	31-Julio	L/F.	10:30	T:	A:	P:	O:	PASILLOS 5 y 6		
		L/F.	12:00	T:	A:	P:	O:			

Leyenda: **HORA** --> I: Inicio, F: Final
TAREA --> T: Trapeado, A: Anaquel, P: Producto, O: Otros (Aspirado, Encerado, etc)

Firma y Sello:

Supervisor de almacén	Encargado del área

Figura 34 Formato de registro de limpieza

Fuente: Elaboración propia

Seiketsu: Estandarización

En esta etapa se realizaron evaluaciones de manera regular por medio del formato de verificación, este fue utilizado para medir la eficiencia de las tres primeras “S” ejecutadas. Como se observa en la Tabla 40 se obtuvo un puntaje total de nueve verificando que tienen un nivel “excelente”.

Tabla 40 Verificación de las 3S

Departamento	Almacén	Fecha	7/06/2021
Evaluador(es)	Keiko Hifume / Claudia Saldarriaga		
Aplicación de 3S	Punto de observación	Puntuación (0 - 3)	
SEIRI	Se eliminan los objetos innecesarios	3	
SEITON	Se observa orden y rotulación en el área	3	
SEISO	Se mantiene limpio el área de trabajo, maquinaria y otros	3	
		Puntaje total	9
Puntaje total	Nivel		
0 - 2	Insatisfactorio		
3 - 5	Regular		
6 - 7	Bueno		
8 - 9	Excelente		

Fuente: Elaboración propia

En esta etapa se estandarizó, reglamentó y se hizo un seguimiento donde las tres primeras disciplinas se mantengan en el almacén. Para esto se colocó un mural con estándares de limpieza y organización, cronograma de aseo, estrategia de las 5’S, reglamento y otros conceptos (Figura 35).

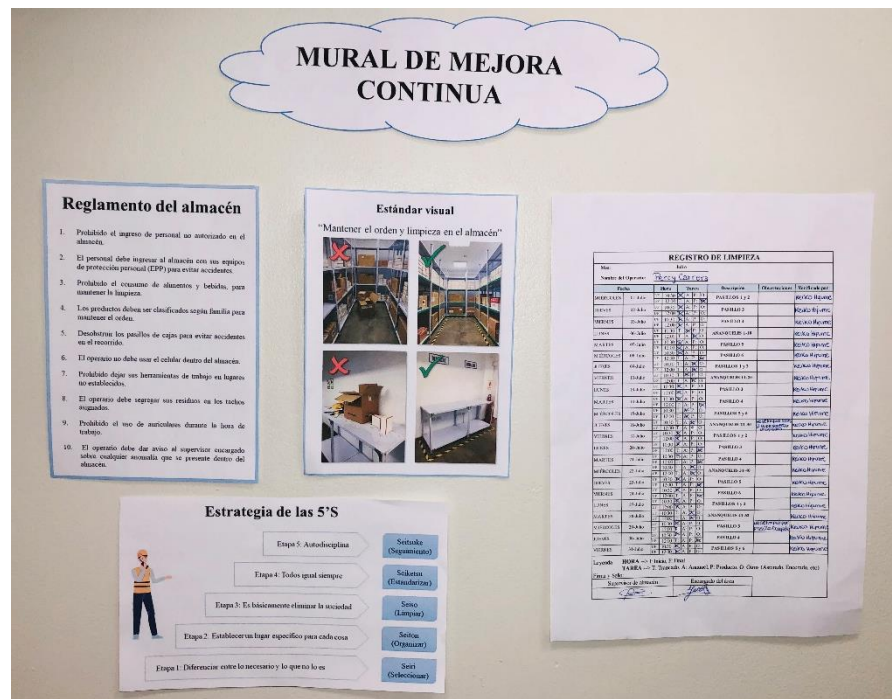


Figura 35 Mural de mejora continua

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se detalla lo elaborado:

- a. Estándares de limpieza y organización, se presentó imágenes de la situación pre y post de las condiciones en las que debe estar el almacén (Figura 88).
- b. Estrategia de las 5'S, se colocó información relacionada a las etapas de las 5'S para concientizar y familiarizar al operador con esta metodología (Figura 89).
- c. Cronograma de limpieza, se diseñó para que el operario cumpla con lo programado y de su conformidad en lo realizado por medio de su firma (Figura 90).
- d. Reglas del almacén, se elaboraron con el fin de ser cumplidas obligatoriamente y así salvaguardar la mercadería, garantizar las buenas condiciones de almacenamiento, además de mantener el orden y la limpieza dentro del almacén (Figura 91).

Así mismo se designó a un personal para que de manera objetiva evalúe si se están cumpliendo con la selección, organización y limpieza.

Shitsuke: Seguimiento

En esta etapa se diseñó el plan de capacitación sobre temas de la metodología 5'S (Figura 36), dividiéndolo en 4 etapas, que es lo que dura la ejecución, en el mes de junio se buscó familiarizar al operador con esta metodología, haciendo una inducción de las 5'S detallando los beneficios y la importancia de aplicarlo, así mismo se dictó las dos primeras etapas teniendo como criterio el uso de las herramientas y los beneficios que estas conllevan. Para el mes de julio se realizó la capacitación de la tercera etapa, en la cuarta etapa el principal objetivo es hacer que el operador identifique si se está cumpliendo con las "3 primeras S" en sus actividades diarias, por último, en la quinta etapa se busca reforzar con capacitaciones y verificar por medio de una evaluación si los operarios están disciplinados y dispuestos a seguir con esta metodología.

En la Figura 37, se observa el porcentaje de cumplimiento de las capacitaciones mensuales realizadas a los operarios del departamento de almacén.

PLAN DE CAPACITACIÓN 2021						
Fase	Temas	Contenido	Nro de personal capacitado	Junio	Julio	Agosto
Inicial	Introducción a las 5s, ¿Qué son las 5'S?, ¿Cuáles son los beneficios? y la importancia de aplicarlo.	Conceptos, beneficios y dinámica grupal de las 5 S.	10	P		
				E		
1era. "S" Seiri (Seleccionar)	¿Qué es Seiri ?, ¿Cuál es la importancia de aplicarlo?, criterios de uso de la herramienta y beneficios.	Conceptos, importancia de la aplicación de Seiri y correcto uso de las tarjetas rojas.	10	P		
				E		
2era. "S" Seiton (Organizar)	¿Qué es Seiton?, ¿Cuál es la importancia de aplicarlo?, pasos para la aplicación, criterios y uso de la herramienta para el orden.	Conceptos, importancia de la aplicación de Seiton y correcto uso de las herramientas.	8	P		
				E		
3era. "S" Seiso (Limpiar)	¿Qué es Seiso?, ¿Cuál es la importancia de aplicarlo?, pasos para la aplicación, criterios y uso de la herramienta para mantener la limpieza.	Conceptos, importancia de la aplicación de Seiso y correcto uso de los elementos para el aseo.	9		P	
					E	
4ta. "S" Seiketsu (Estandarizar)	¿Qué es Seiketsu?, ¿Cuál es la importancia de aplicarlo?, reforzamiento del cumplimiento de las 3 primeras "S".	Conceptos, importancia de la aplicación de Seiketsu y reforzamiento del mantenimiento de las 3 primeras "S".	10		P	
					E	
5ta. "S" Seitsuke (Seguimiento)	¿Qué es Seitsuke, ¿Cuál es la importancia de aplicarlo?, reforzar con capacitaciones a los operarios y verificar que cumplan con la metodología 5'S.	Conceptos, importancia de la aplicación de Seitsuke y reforzamiento.	10		P	
					E	

Figura 36 Plan de capacitación 2021
Fuente: Elaboración propia

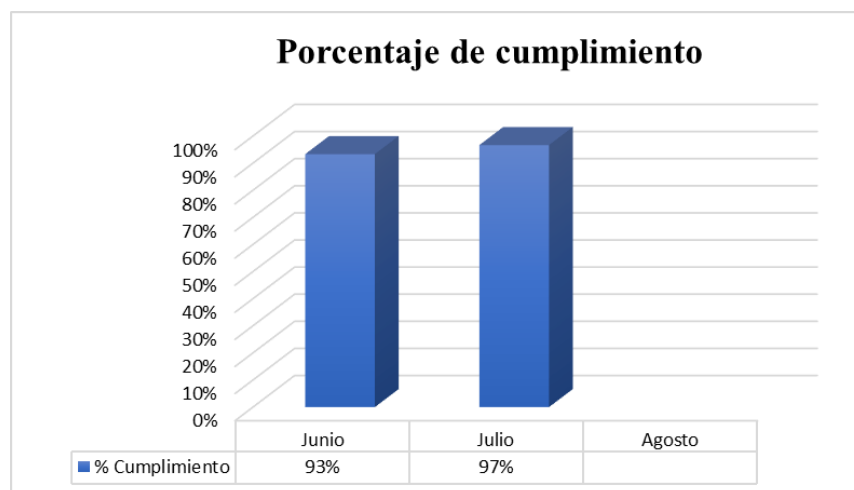


Figura 37 Gráfico porcentaje de cumplimiento de capacitaciones
Fuente: Elaboración propia

Lista de verificación 5'S Post-Test

Como se observa en la Tabla 41, en el resultado de la evaluación realizada se obtuvo un total de 75 puntos siendo uno de los máximos puntajes. En la Figura 38, se muestra el gráfico radar 5'S el cual se obtuvo un puntaje de 100% siendo un nivel de tipo "A" indicando "hay que mantener el nivel". Este se encuentra en los límites máximos, el cual garantiza que el desarrollo de las 5'S tuvo un impacto positivo después de la implementación.

Tabla 41 Lista de verificación 5'S después de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	28/06/2021

Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

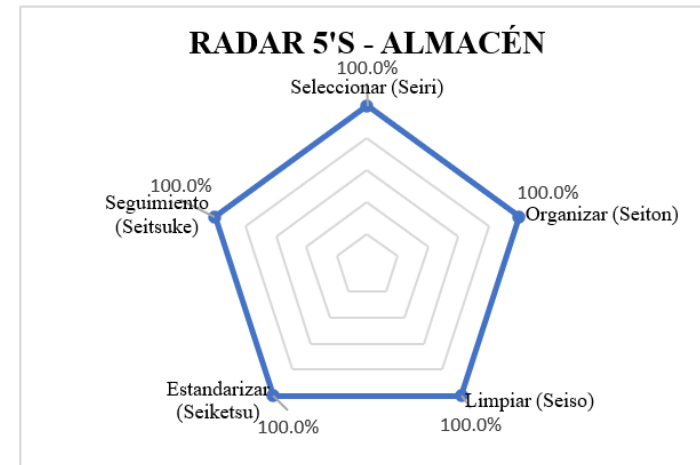
Criterios de evaluación	Evaluación
Seiri (Seleccionar)	
1. ¿Existe una clasificación de materiales y/o piezas necesarias e innecesarias en el almacén?	5
2. ¿Los productos están clasificados según su rotación?	5
3. ¿Los ítems se encuentran clasificados por familia?	5
Seiton (Organizar)	
4. ¿El área de almacenamiento y anaqueles se encuentran señalizados?	5
5. ¿Los ítems cuentan con un lugar identificado y etiquetado?	5
6. ¿El área de despacho y embalaje se encuentra ordenado?	5
Seiso (Limpiar)	
7. ¿El piso está libre de cajas, bolsas, residuos, suciedad, entre otros?	5
8. ¿Los anaqueles se encuentran limpios?	5
9. ¿El procedimiento de limpieza es el adecuado?	5
Seiketsu (Estandarizar)	
10. ¿Está definido y documentado los procedimientos de cómo y cuándo realizarse las actividades de orden y limpieza?	5
11. ¿Los operarios saben cuáles son sus funciones actuales?	5
12. ¿Se realizan planes de mejora para la limpieza del área?	5
Seitsuke (Seguimiento)	
13. ¿Se conoce, cumplen y respetan los procedimientos de trabajo?	5
14. ¿El departamento de almacén tiene evaluaciones periódicas?	5
15. ¿Los operarios cumplen con los reglamentos?	5

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Seiri (Seleccionar)	15	15	100%
2	Seiton (Organizar)	15	15	100%
3	Seiso (Limpiar)	15	15	100%
4	Seiketsu (Estandarizar)	15	15	100%
5	Seitsuke (Seguimiento)	15	15	100%
Total		75		

Puntaje
100%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
A



Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	75				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar 5'S

Figura 38 Resultado de diagnóstico 5'S después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Diagrama de análisis de proceso (DAP) después de la mejora

En este diagrama se muestra cómo realizan el proceso de picking para el despacho de 50 productos de SARS COV 2 Antigen rapid test.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESO							
PROCESO DE PICKING			RESUMEN				
			Actividad	Obtenido		Actual	
				Cantidad	Tiempo	Cantidad	Tiempo
Tipo de diagrama:	Actual	Operación	○			11.00	28.19
Área:	Almacén	Transporte	⇨			6.00	2.62
Elaborado por:	Hifume Garro, Keiko Saldarriaga Lozano, Claudia	Espera	⊖			-	-
		Inspección	□			2.00	1.56
Fecha:	5/07/2021	Almacenamiento	▽			-	-
			TOTAL			19.00	32.37
Descripción	Tiempo (min)	Símbolos					Observaciones
		○	⇨	⊖	□	▽	
1. El operario ingresa al almacén	0.54		●				
2. Busca sus equipos de protección personal (EPP)	4.30	●					Ubica sus equipos de protección en el armario asignado
3. Prepara sus herramientas de trabajo	1.18	●					Las herramientas se encuentran en una cajonera, clasificado por grado de uso
4. Recepciona las guías de pedidos	0.23	●					
5. Verifica la información	0.42				●		La información contiene número de guía, nombre del producto, cantidad, fecha de vencimiento y lote
6. Recoge la carretilla para trasladar los productos	0.31	●					
7. Se desplaza al área de almacenamiento	0.47		●				
8. Ubica el pasillo	0.90	●					Localiza rápido el pasillo porque cuentan con letreros de identificación
9. Se dirige hacia el anaquel	0.21		●				
10. Extrae el producto	4.80	●					
11. Coloca los productos en la carretilla	2.20	●					
12. Se moviliza hacia la zona de embalaje	1.03		●				
13. Deja los productos en la zona de trabajo	3.18	●					
14. Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre del producto	1.14				●		
15. Termina de preparar el pedido	9.07	●					Los productos se colocan en la caja master para ser enviados a la zona de despacho
16. Traslada el pedido a la zona de despacho	0.18		●				
17. Registra en su formato	1.21	●					Llena el formato con su firma y sello, el operario de despacho firma el cargo de recepción de mercadería
18. Se traslada a su zona de trabajo	0.18		●				
19. Comunica que el pedido está listo para despacho	0.81	●					
Total	32.37	11	6	0	2	0	

Figura 39 Diagrama de análisis de proceso después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en la , después de la implementación 5'S se logró eliminar las actividades que generaban demoras reduciéndose a un total de 19 actividades para realizar el proceso de picking.

Para realizar el estudio de tiempos se consideraron los tiempos suplementarios con un total de 16% para determinar el tiempo estándar (Tabla 9), la cual fueron proporcionados por el departamento de almacén.

En la Tabla 42 se muestran las tareas descompuestas en elementos para realizar la medición fácilmente.

Tabla 42 Tareas en elementos

Actividades	Elementos
Ingreso al almacén	El operario ingresa al almacén
	Busca sus equipos de protección personal (EPP)
	Prepara sus herramientas de trabajo
Verificación de guías de pedidos	Recepciona las guías de pedidos
	Verifica la información
Desplazamiento a la zona de almacenaje	Recoge la carretilla para trasladar los productos
	Se desplaza al área de almacenamiento
	bica el pasillo
	Se dirige hacia el anaquel
Extracción del producto	Extrae el producto
	Coloca los productos en la carretilla
Desplazamiento a la zona de embalaje	Se moviliza hacia la zona de embalaje
	Deja los productos en la zona de trabajo
Preparación del pedido	Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre del producto
	Termina de preparar el pedido
Despacho del producto	Traslada el pedido a la zona de despacho
	Registra en su formato
	Se traslada a su zona de trabajo
	Comunica que el pedido está listo para despacho

Fuente: Elaboración propia

Luego de haber descompuesto las actividades en elementos, a partir de la semana 28 hasta el 30 de julio se realizaron la toma de tiempos, las cuales fueron registrados en un formato que se encuentra en el Anexo 4. Para determinar la cantidad de veces que debe ser observado un elemento se necesita

saber el muestreo de trabajo. A continuación, se calculó el número de observaciones requeridos:

Tabla 43 Número de observaciones después de la mejora

Actividad	$\sum X^2$	$\sum X$	$(\sum x)^{(2)}$	n	N
1	2.52	5.00	25.00	10	10.50
2	185.68	43.00	1849.00	10	6.75
3	15.43	12.38	153.26	10	10.31
4	0.37	1.93	3.72	10	10.35
5	1.47	3.82	14.59	10	9.60
6	1.07	3.26	10.63	10	9.70
7	1.78	4.21	17.72	10	9.83
8	9.63	9.78	95.65	10	10.40
9	0.38	1.95	3.80	10	6.94
10	258.41	50.72	2572.52	10	7.22
11	55.29	23.46	550.37	10	7.21
12	9.16	9.55	91.20	10	7.55
13	116.89	34.11	1163.49	10	7.45
14	13.17	11.44	130.87	10	9.76
15	924.27	95.94	9204.48	10	6.64
16	0.29	1.70	2.89	10	7.75
17	13.58	11.63	135.26	10	6.91
18	0.26	1.60	2.56	10	10.00
19	4.65	6.80	46.24	10	10.38

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, como se observa en la Tabla 43 por cada actividad se tomaron observaciones aproximadas a la unidad. También se decidió en los diferentes números de observaciones tomar diez por cada actividad para que exista una equivalencia al realizar el estudio (Tabla 44).

Tabla 44 Resumen de números de observaciones después de la mejora

Actividad	Nro. de observaciones
1	10
2	7
3	10
4	10
5	10
6	10
7	10
8	10
9	7
10	7
11	7
12	8
13	7
14	10
15	7
16	8
17	7
18	10
19	10

Fuente: Elaboración propia

Además, se realizó la valoración de ritmo de trabajo y el tiempo normal como se observa desde la Tabla 45 a la Tabla 63, tomando como inicio las diez observaciones ya tomadas en el diagrama de actividades del proceso.

Actividad 1:

Tabla 45 Actividad Nro. 1 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 1	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
El operario ingresa al almacén	Tiempo cronometrado	0.54	0.49	0.52	0.47	0.51	0.53	0.52	0.40	0.54	0.48	0.54
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	110%	105%	110%	105%	100%	105%	120%	100%	110%	PROM.
												0.50
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.54	0.539	0.546	0.517	0.536	0.53	0.546	0.48	0.54	0.528	107%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 2:

Tabla 46 Actividad Nro. 2 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 2	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Busca sus equipos de protección personal (EPP)	Tiempo cronometrado	4.30	4.00	4.40	4.20	4.50	4.30	4.10	5.00	4.20	4.00	4.3
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	120%	95%	105%	95%	100%	105%	90%	105%	120%	PROM.
												4.30
	CALIFIC.											
Tiempo normal	4.3	4.8	4.18	4.41	4.275	4.3	4.305	4.5	4.41	4.8	104%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 3:

Tabla 47 Actividad Nro. 3 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 3	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Prepara sus herramientas de trabajo	Tiempo cronometrado	1.18	1.24	1.43	1.21	1.18	1.40	1.22	1.10	1.15	1.27	1.18
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	98%	90%	97%	100%	90%	97%	120%	110%	95%	PROM.
												1.24
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.18	1.215	1.287	1.174	1.18	1.26	1.183	1.32	1.265	1.207	100%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 4:

Tabla 48 Actividad Nro. 4 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 4	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Recepciona las guías de pedidos	Tiempo cronometrado	0.23	0.20	0.19	0.19	0.19	0.20	0.18	0.20	0.18	0.17	0.20
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	95%	100%	110%	110%	110%	100%	120%	100%	120%	120%	PROM.
												0.19
	Tiempo normal	0.219	0.2	0.209	0.209	0.209	0.2	0.216	0.2	0.216	0.204	CALIFIC.
109%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 5:

Tabla 49 Actividad Nro. 5 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 5	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Verifica la información	Tiempo cronometrado	0.42	0.37	0.34	0.35	0.39	0.40	0.34	0.41	0.38	0.42	0.42
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	120%	120%	105%	110%	120%	110%	105%	100%	PROM.
												0.38
	Tiempo normal	0.42	0.389	0.408	0.42	0.41	0.44	0.408	0.451	0.399	0.42	CALIFIC.
110%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 6:

Tabla 50 Actividad Nro. 6 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 6	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Recoge la carretilla para trasladar los productos	Tiempo cronometrado	0.31	0.33	0.36	0.31	0.36	0.35	0.30	0.32	0.34	0.28	0.31
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	95%	90%	100%	90%	90%	105%	95%	95%	110%	PROM.
												0.33
	Tiempo normal	0.31	0.314	0.324	0.31	0.324	0.315	0.315	0.304	0.323	0.308	CALIFIC.
97%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 7:

Tabla 51 Actividad Nro. 7 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 7	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se desplaza al área de almacenamiento	Tiempo cronometrado	0.47	0.41	0.42	0.44	0.47	0.45	0.40	0.38	0.39	0.38	0.47
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	110%	110%	105%	100%	105%	110%	120%	120%	120%	PROM.
												0.42
	Tiempo normal	0.47	0.451	0.462	0.462	0.47	0.473	0.44	0.456	0.468	0.456	CALIFIC.
110%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 8:

Tabla 52 Actividad Nro. 8 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 8	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Ubica el pasillo	Tiempo cronometrado	0.90	0.94	0.94	0.98	0.99	0.97	0.96	0.98	1.20	0.92	0.94
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	98%	100%	100%	95%	95%	97%	97%	95%	90%	98%	PROM.
												0.98
	Tiempo normal	0.882	0.94	0.94	0.931	0.941	0.941	0.931	0.931	1.08	0.902	CALIFIC.
97%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 9:

Tabla 53 Actividad Nro. 9 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 9	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se dirige hacia el anaquel	Tiempo cronometrado	0.21	0.20	0.19	0.21	0.17	0.19	0.20	0.21	0.18	0.19	0.21
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	100%	105%	100%	110%	105%	100%	100%	110%	105%	PROM.
												0.20
	Tiempo normal	0.21	0.2	0.2	0.21	0.187	0.2	0.2	0.21	0.198	0.2	CALIFIC.
104%												

Fuente: Elaboración propia

Actividad 10:

Tabla 54 Actividad Nro. 10 - después de la mejora

ACTIVIDAD Nº 10	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Extrae el producto	Tiempo cronometrado	4.80	4.83	4.88	4.80	5.56	4.91	4.84	5.80	4.98	5.32	4.8
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	120%	98%	100%	90%	96%	98%	85%	95%	90%	PROM.
												5.07
	CALIFIC.											
Tiempo normal	4.8	5.796	4.782	4.8	5.004	4.714	4.743	4.93	4.731	4.788	97%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 11:

Tabla 55 Actividad Nro. 11 - después de la mejora

ACTIVIDAD Nº 11	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Coloca los productos en la carretilla	Tiempo cronometrado	2.20	2.58	2.49	2.37	2.31	2.29	2.15	2.10	2.55	2.42	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	90%	95%	97%	98%	98%	105%	110%	90%	96%	PROM.
												2.35
	CALIFIC.											
Tiempo normal	2.2	2.322	2.366	2.299	2.264	2.244	2.258	2.31	2.295	2.323	98%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 12:

Tabla 56 Actividad Nro. 12 - después de la mejora

ACTIVIDAD Nº 12	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se moviliza hacia la zona de embalaje	Tiempo cronometrado	1.03	1.00	0.93	1.01	0.95	0.89	0.90	1.00	0.82	1.02	1.00
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	95%	100%	106%	100%	105%	110%	110%	100%	120%	95%	PROM.
												0.96
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.979	1	0.986	1.01	0.998	0.979	0.99	1	0.984	0.969	104%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 13:

Tabla 57 Actividad Nro. 13 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 13	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Deja los productos en la zona de trabajo	Tiempo cronometrado	3.18	3.29	3.86	3.44	3.66	3.33	3.56	3.11	3.54	3.14	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	98%	85%	96%	90%	97%	95%	115%	95%	110%	PROM.
												3.41
												CALIFIC.
	Tiempo normal	3.18	3.224	3.281	3.302	3.294	3.23	3.382	3.577	3.363	3.454	98%

Fuente: Elaboración propia

Actividad 14:

Tabla 58 Actividad Nro. 14 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 14	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Verifica la cantidad según lote, fecha de vencimiento y nombre del producto	Tiempo cronometrado	1.14	1.09	1.14	1.08	1.05	1.10	1.24	1.03	1.28	1.29	1.14
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	100%	106%	110%	105%	95%	115%	90%	90%	PROM.
												1.14
												CALIFIC.
	Tiempo normal	1.14	1.145	1.14	1.145	1.155	1.155	1.178	1.185	1.152	1.161	102%

Fuente: Elaboración propia

Actividad 15:

Tabla 59 Actividad Nro. 15 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 15	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Termina de preparar el pedido	Tiempo cronometrado	9.07	9.23	9.35	9.48	10.39	10.48	10.56	9.58	8.79	9.01	0
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	98%	97%	96%	90%	85%	80%	95%	120%	110%	PROM.
												9.59
												CALIFIC.
	Tiempo normal	9.07	9.045	9.07	9.101	9.351	8.908	8.448	9.101	10.55	9.911	97%

Fuente: Elaboración propia

Actividad 16:

Tabla 60 Actividad Nro. 16 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 16	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Traslada el pedido a la zona de despacho	Tiempo cronometrado	0.18	0.19	0.18	0.17	0.18	0.16	0.17	0.15	0.16	0.16	0.18
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	95%	100%	105%	100%	110%	105%	120%	110%	110%	PROM.
												0.17
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.18	0.181	0.18	0.179	0.18	0.176	0.179	0.18	0.176	0.176	106%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 17:

Tabla 61 Actividad Nro. 17 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 17	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Registra en su formato	Tiempo cronometrado	1.21	1.19	1.18	1.21	0.98	1.10	1.12	1.25	1.24	1.15	1.21
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	105%	100%	125%	120%	115%	95%	95%	110%	PROM.
												1.16
	CALIFIC.											
Tiempo normal	1.21	1.25	1.239	1.21	1.225	1.32	1.288	1.188	1.178	1.265	107%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 18:

Tabla 62 Actividad Nro. 18 - después de la mejora

ACTIVIDAD N° 18	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Se traslada a su zona de trabajo	Tiempo cronometrado	0.18	0.17	0.16	0.14	0.15	0.15	0.16	0.16	0.15	0.18	0.16
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	110%	120%	115%	115%	110%	110%	115%	100%	PROM.
												0.16
	CALIFIC.											
Tiempo normal	0.18	0.179	0.176	0.168	0.173	0.173	0.176	0.176	0.173	0.18	110%	

Fuente: Elaboración propia

Actividad 19:

Tabla 63 Actividad Nro. 19 - después de la mejora

ACTIVIDAD Nº 19	TIEMPOS	OBS 1	OBS 2	OBS 3	OBS 4	OBS 5	OBS 6	OBS 7	OBS 8	OBS 9	OBS 10	MODA
Comunica que el pedido está listo para despacho	Tiempo cronometrado	0.81	0.70	0.67	0.65	0.62	0.60	0.71	0.70	0.66	0.68	0.70
	Calificación o valoración de ritmo de trabajo	100%	105%	110%	120%	125%	130%	105%	105%	110%	110%	PROM.
												0.68
												CALIFIC.
Tiempo normal	0.81	0.735	0.737	0.78	0.775	0.78	0.746	0.735	0.726	0.748	112%	

Fuente: Elaboración propia

Al finalizar la valoración de ritmo de trabajo y el tiempo normal se procedió a calcular el tiempo estándar que se quiere mejorar como se observa en la Tabla 64.

Tabla 64 Tiempo estándar después de la mejora

NRO. DE ACTIVIDADES	PROMEDIO (TO)	VALORACIÓN (%)	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPL. (16%)	TIEMPO ESTANDAR TN*(1+S) (Tstd)
1	0.50	107	0.53	0.16	0.62
2	4.30	10	4.45	0.16	5.16
3	1.24	100	1.23	0.16	1.43
4	0.19	109	0.21	0.16	0.24
5	0.38	110	0.42	0.16	0.49
6	0.33	97	0.32	0.16	0.37
7	0.42	110	0.46	0.16	0.54
8	0.98	97	0.94	0.16	1.09
9	0.20	104	0.20	0.16	0.23
10	5.07	97	4.93	0.16	5.72
11	2.35	104	2.44	0.16	2.83
12	0.96	98	0.94	0.16	1.09
13	3.41	98	3.35	0.16	3.88
14	1.14	102	1.16	0.16	1.35
15	9.59	97	9.32	0.16	10.81
16	0.17	106	0.18	0.16	0.21
17	1.16	107	1.24	0.16	1.44
18	0.16	110	0.18	0.16	0.20
19	0.68	112	0.76	0.16	0.88

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 65 se muestra el cuadro resumen de los tiempos normales y estándares del proceso de picking post mejora.

Tabla 65 Tiempo normal y estándar después de la mejora

Descripción	Tiempo (minutos)	
	Normal (TN)	Estándar = $TN*(1+S)$
1. Ingreso al almacén	6.22	7.21
2. Verificación de guías de pedidos	0.63	0.73
3. Desplazamiento a la zona de almacenaje	1.92	2.23
4. Extracción del producto	7.37	8.55
5. Desplazamiento a la zona de embalaje	4.28	4.97
6. Preparación del pedido	10.48	12.15
7. Despacho del producto	2.36	2.74

Fuente: Elaboración propia

Análisis de la situación después (Post-Test)

Después de aplicar la metodología 5'S en el almacén de productos terminados se logró reducir los tiempos en el proceso de picking por la correcta selección, orden, limpieza, estandarización y seguimiento. Consiguiendo los siguientes beneficios:

- Eliminación de objetos innecesarios con el apoyo de la herramienta de control de tarjetas rojas.
- Organización de los equipos de protección personal e implementos de limpieza.
- Demarcación de los pasillos con cinta amarilla y negra, mejorando el flujo de desplazamiento, disminuyendo daños a los anaqueles y productos, además de los riesgos al personal.
- Rotulación de áreas y pasillos con letreros de ubicación, logrando la rápida identificación del lugar y los productos a extraer.
- Designación de responsabilidades de limpieza, eliminando actividades que generaban demoras a los operarios como la limpieza de cajas.
- Capacitación al personal y realizar seguimientos a las actividades como acción correctiva.

A continuación, en la Tabla 66 se muestra el cuadro resumen de los tiempos observados y actuales del proceso de picking en el almacén de productos terminados de una droguería.

Tabla 66 Cuadro resumen de tiempos antes y después de la mejora

Descripción	Tiempo (minutos)- Obtenido	Tiempo (minutos)- Actual	Diferencia
	Estándar = TN*(1+S)	Estándar = TN*(1+S)	
1. Ingreso al almacén	11.55	7.21	4.34
2. Verificación de guías de pedidos	0.74	0.73	0.01
3. Desplazamiento a la zona de almacenaje	7.62	2.23	5.39
4. Extracción del producto	26.24	8.55	17.69
5. Desplazamiento a la zona de embalaje	8.23	4.97	3.26
6. Preparación del pedido	21.22	12.15	9.07
7. Despacho del producto	2.77	2.74	0.03
TOTAL	78.37	38.58	39.79

Fuente: Elaboración propia

Como se visualiza en el cuadro resumen de los tiempos obtenidos y actuales se logró reducir los tiempos del proceso de picking con una diferencia de 39.79 minutos que expresado en porcentaje el 50.77%, este fue hallado con el indicador planteado en la matriz de consistencia.

$$RTP = \left(1 - \frac{38.58}{78.37}\right) * 100$$

$$\text{Reducción tiempo de picking} = 50.77\%$$

Gracias a la reducción de los tiempos muertos y demoras se logró incrementar 6 nuevas preparaciones de pedidos por día los cuales hacen un total de 12 pedidos por día, esto representado monetariamente asciende a:

$$\frac{S./ 4.00}{1 \text{ producto}} \times \frac{20 \text{ productos}}{1 \text{ Caja}} \times \frac{50 \text{ cajas}}{1 \text{ pedido}} \times \frac{12 \text{ pedidos}}{1 \text{ día}}$$

$$\text{Día} = S./ 48,000$$

Entonces, se puede decir que después de la ejecución de la metodología 5'S se logró obtener un incremento monetario de S./ 24,000 por los 6 pedidos adicionales que se obtuvo beneficiando a la organización.

5.1.3 Implementación de Kanban

Objetivo específico 2: Evaluar si la implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Análisis de la situación antes (Pre-Test)

En el proceso de control de inventarios manual con el digital del almacén de productos terminados se presenta una baja productividad dado que de acuerdo al reporte de ERI (Exactitud de Registro de Inventario) proporcionado desde el mes de marzo donde no se ha cumplido con las metas establecida por la organización del 95% a más. La entidad se encuentra preocupada debido a la mala gestión de procesos y herramientas utilizadas actualmente presentándose distintos factores por evaluar para analizar y mejorar. Debido a las observaciones se aprecia que al comparar el inventario físico con el digital estos no coincidían, el primero realiza el conteo de manera manual / física por cada producto en el almacén en presentación unitaria o en cajas máster según stock, esta actividad se complica porque la mercadería no se encontraba bien apilada de acuerdo a la clasificación por productos, el operario realiza el conteo con 3 herramientas que son un lápiz o lapicero, calculadora o celular y un formato brindado por la empresa para registrar el total del producto a la siguiente área de manera oficial (Figura 43) para verificar el resultado el operario realizaba un conteo de 2 a 3 veces para estar seguro de algunos productos porque que perdía la cuenta presentándose una demora adicional del proceso. En el segundo con el cual se realiza el comparativo el control de inventario es de manera digital, se lleva un control en una plantilla de acuerdo a las guías de remisiones realizadas por productos. Para que al finalizar el mes se genere el reporte final con los productos contabilizados digital vs manual, obteniendo el ERI.

Al contar con baja exactitud de registro de inventario conlleva a situaciones desfavorables, como la desconfianza de la empresa hacia los operarios generando una desmotivación y costos ya que debido al reporte mensual realizan compras anticipadas para la reposición del producto.

El llegar a obtener una precisión en el ERI está directamente relacionada con el sistema de control de almacenamiento que se utilice dentro de las instalaciones de trabajo.

Cabe resaltar que los productos terminados en el almacén son 13 de los cuales 10 son relacionados a la pandemia que nos acoge en nuestro país desde marzo del 2020, estos dispositivos médicos tienen una alta rotación mensual y 3 de ellos tienen nombres parecidos y a la vez su packing en cajas masters o envase mediano. Siendo un punto importante de confusión para el conteo del operario. A continuación, se muestran los problemas identificados en el almacén:

Como se observa en la Figura 40 las cajas masters son almacenadas en los anaqueles sin estar correctamente rotuladas ni identificadas por producto porque en la Figura 41 se encuentran cajas apiladas de distintas mercaderías, el método de trabajo de los operarios es almacenar los productos juntos que llegan de acuerdo a cada importación



Figura 40 Caja master sin rotular
Fuente: Almacén de una droguería



Figura 41 Productos no rotulados y desordenados
Fuente: Almacén de la droguería

Esta información se recopiló en el mes de julio dado que en la última semana se procedió a realizar el control mensual de procedimiento de toma de inventario físico en el que le brindan el formato al operario para conocer como registra este control para proporcionar al analista de inventario (Figura 42).

EMPRESA			
Control mensual de procedimiento de toma de inventarios físico de ítems en el Almacén			
Hora inicial	8:30 am	Fecha de inicio	27/06/2021
Hora final	12:00 pm	Fecha final	29/06/2021
Diseñado por:	Analista de inventarios.		
Revisado por:	Asistene de Almacén		
Aprobado por:	Jefe de Almacén	Formato 2021-1/-2	

FICHA DE CONTROL DE INVENTARIO DE ÍTEMS EN EL ALMACÉN 2021

Almacén: Semi sotano Primer piso
 Asigando por: ANAUSTA DE INVENTARIO
 Contado por: FIORELLA MESA DÁVILA
 Anotador por: FIORELLA MESA DÁVILA

Código	Descripción	UM	Cantidad	Observaciones
	LANCETAS MEDISAFE 296	UND	800	
	SARS COV 2 ANTIBODY IGM IGG	UND	12,640	
	TEST KIT DIMERO D	UND	7,583	
	SARS COV 2 ANTIGEN HISOPADD	UND	34,840	
	KIRKLAND D3	UND	1,200	
	TEST KIT NEUTRALIZANTES	UND	5,284	
	KN 95 MASCARILLAS	UND	1,234	
	MAQUINA ANALIZADOR	UND	4	
	SARS COV2 ANTIGEN SALIVA	UND	6,600	
	LANCETAS MEDISAFE 286	UND	10,800	
	SUPLEMENT MELATONIN	UND	650	
	TEST KIT MALARIA PF	UND	1,500	
	ALCOHOL 70°	UND	9,570	

Nota importante: Salvaguardar la información confidencial de la cantidad y declarar la verdad.

firma:
Dni:

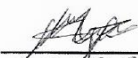

49808143

Figura 42 Ficha de control de inventario manual
 Fuente: Almacén de la droguería

El operario realizaba de la manera física y completamente manual:

- Coger el tablero con ficha de control.
- Realizar el conteo de manera manual.
- Contabilizar con la ayuda de calculadora o celular.
- Llenar la información con lapicero.



Figura 43 Toma manual de inventario antes de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Según las observaciones a este proceso y recopilar la información, se procedió a realizar una lista de verificación de acuerdo a los puntos donde es más perjudicial el desarrollo de la toma de inventario físico/manual al que acompañaremos con los resultados de dicha herramienta, imágenes y formatos brindados por la empresa para proceder la investigación.

Lista de verificación Kanban Pre-Test

Como se observa en la Tabla 67, en el resultado de la evaluación realizada se obtuvo un total de 6 puntos siendo uno de los puntajes mínimos ya que el puntaje máximo es de 25. En la Figura 44, se muestra el gráfico radar el cual se obtuvo un puntaje de 24% siendo un nivel de tipo “E” indicando “se necesita implementar Kanban”.

Tabla 67 Lista de verificación Kanban antes de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	22/06/2021

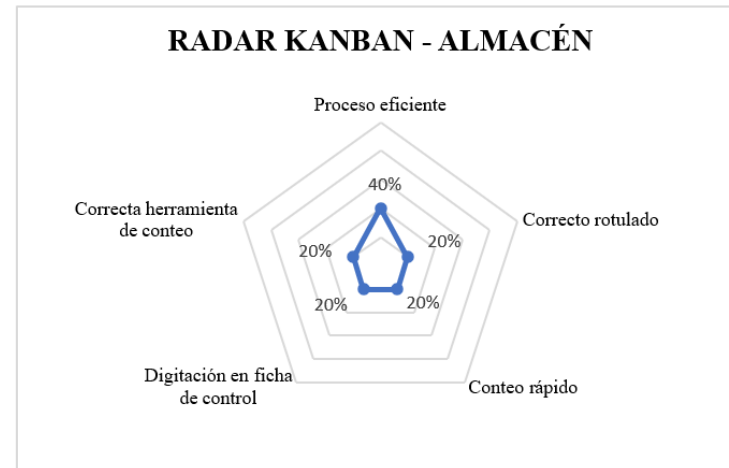
Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

Criterio de evaluación	Evaluación
1. ¿El proceso actual de identificación de productos es eficiente?	2
2. ¿Los productos están correctamente etiquetados y rotulados?	1
3. ¿Se realiza el conteo de las unidades por producto sin repetir más de 2 veces el proceso?	1
4. ¿Los operarios llenan la información rápidamente en la ficha de control?	1
5. ¿La herramienta con la que realizan el conteo es el adecuado?	1

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Proceso eficiente	2	5	40%
2	Correcto rotulado	1	5	20%
3	Conteo rápido	1	5	20%
4	Digitación en ficha de control	1	5	20%
5	Correcta herramienta de conteo	1	5	20%
Total		6		



Puntaje
24%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
E

Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	25				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar Kanban

Figura 44 Resultado de diagnóstico Kanban antes de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Proceso de control de inventario físico

El proceso que se muestra en la Figura 45 es una secuencia de actividades que inicia con la ejecución de la ficha de control por el analista de inventarios, al finalizarse tiene que ser aceptado por el jefe de almacén, si no lo es este se subsana hasta ser firmada, una vez aprobada se coordina la fecha de entrega de documento al operario asignado del mes. El colaborador recibe la ficha llenando la información de fecha, hora y datos, empieza a realizar el inventariado buscando cada producto por anaquel y contabilizando con lápiz y calculadora o celular, dichos ítems se encuentran mal distribuidos ya que actualmente se almacena por fecha de importación, es por eso que en un anaquel se encuentran distintas familias, el cual retrasa el proceso de conteo por productos, el operario tiene que contabilizar por un solo producto en distintos anaqueles complicando sus funciones porque al realizarlo completamente manual se producen errores humanos de equivocación o pérdida de la información del conteo generando un reproceso en las cajas masters y productos unitarios, una vez obtenido el total de los 13 productos se registra en la ficha de control de inventario físico, realiza la entrega del documento firmada convalidando la información, así el analista de inventarios ingresa los resultados en el Excel de control digital, haciendo un comparativo para obtener el ERI promedio de exactitud de inventario, generado el reporte mensual se presenta al jefe de almacén.

Diagrama de actividades de inventario manual antes de la mejora

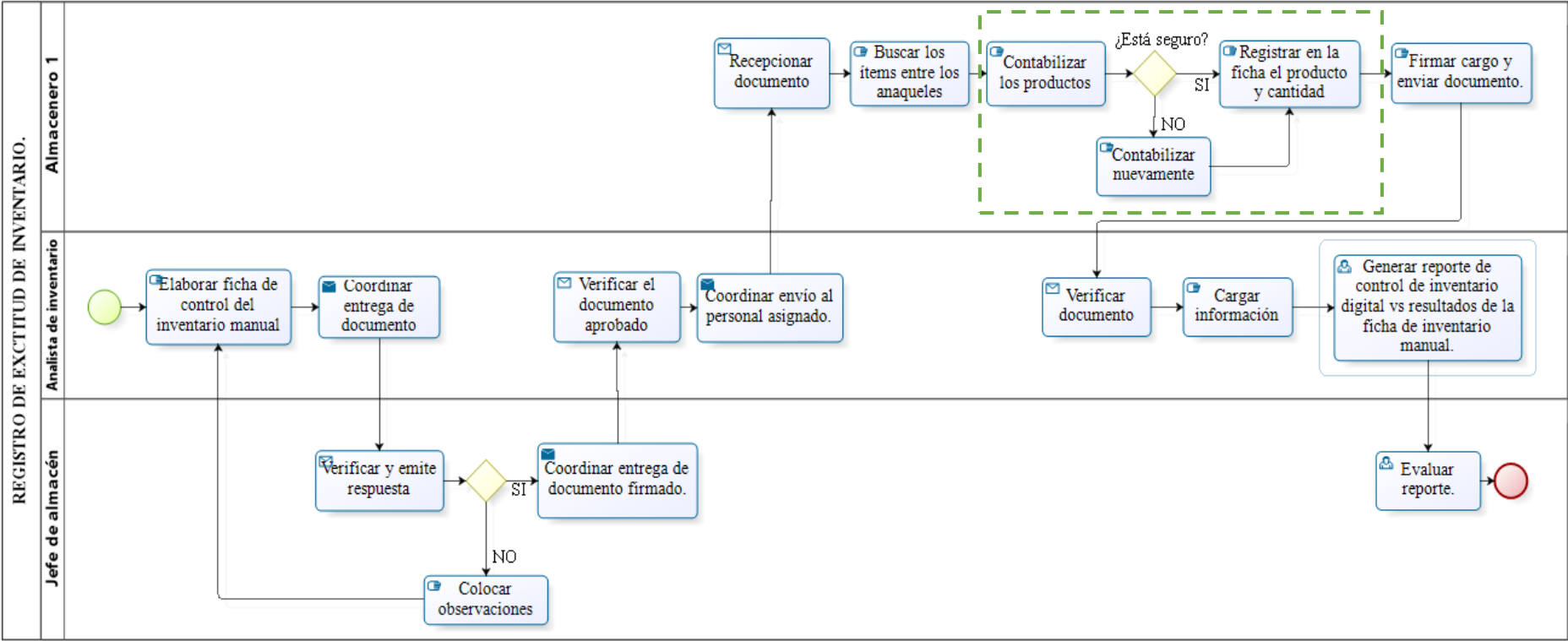


Figura 45 Diagrama de actividades de inventario manual antes de la mejora
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se proporcionó a la investigación el listado de sobrantes y faltantes que manejan del mes de junio que se evaluó, en este cuadro se identifica los faltantes del inventario digital con respecto al inventario manual de cada ítem, al presentarse un margen grande de productos la sociedad se encuentra preocupada por su mercadería y la desconfianza presentada para con sus colaboradores el cual se presentaron inconvenientes verbales perjudicando el ambiente laboral.

Respecto al ERI se identificó que hay productos con 100% de conteo factible y por el contrario los que tienen una diferencia son los ítems con mayor rotación en el mercado, con importaciones continuas y de nombre o packing similar. Perjudicando el resultado final del reporte con un promedio menor a la meta planteada por la compañía (Tabla 68).

Tabla 68 Listado de sobrantes y faltantes de bienes

EMPRESA						
Control mensual de procedimiento de toma de inventarios físico y digital de items en el Almacén						
Área:	Almacén		Fecha:	29/06/2021		
LISTADO DE SOBRANTES Y FALTANTES DE BIENES						
Nº	Descripción	Stock Actual (Digital)	Inventario (Manual)	DIFERENCIAS		ERI POR PRODUCTO
				Faltantes	Sobrantes	
1	SARS COV 2 ANTIGEN RAPID TEST	43,520.00	34,840.00	8,680.00	-	80.06%
2	COVID 19 IGM IGG RAPID TEST	18,720.00	12,640.00	6,080.00	-	67.52%
3	KIRKLAND D3	1,200.00	1,200.00	-	-	100.00%
4	LANCETAS MEDISAFE 29G	1,722.00	800.00	922.00	-	46.46%
5	ALCOHOL 70°	11,523.00	9,570.00	1,953.00	-	83.05%
6	KN 95 MASCARILLAS	3,768.00	1,234.00	2,534.00	-	32.75%
7	ANALIZADOR DE INMUNOFLUORESCENCIA	4.00	4.00	-	-	100.00%
8	TEST KIT NEUTRALIZANTE	6,420.00	5,284.00	1,136.00	-	82.31%
9	SARS COV 2 SALIVA ANTIGEN	7,400.00	6,600.00	800.00	-	89.19%
10	MELATONIN SUPPLEMENT	710.00	650.00	60.00	-	91.55%
11	MALARIA PF	2,300.00	1,500.00	800.00	-	65.22%
12	DIMERO D	9,870.00	7,583.00	2,287.00	-	76.83%
13	LANCETA MEDISAFE 28G	17,400.00	10,800.00	6,600.00	-	62.07%
ERI Promedio						75.15%

Fuente: Almacén de la droguería

La entidad lleva un control de indicadores en cada área, el almacén no se encuentra rindiendo en el registro de exactitud porque para asegurar el inventario digital con físico se considera como aceptable llegar del 95% a 100% mensual según la meta planteada por la organización, desde el mes de marzo hasta junio se visualiza en la Figura 46 que no cumplen con lo indicado ya que los resultados están por debajo de lo establecido.

Control de exactitud de inventario mensual 2021.

Responsable: Analista de inventarios.

Indicador

Nombre : Exactitud de registro de inventario (ERI)
 Fomúla : \sum de faltantes y sobrantes / Total de stock disponible
 Medición : Mensual

ERI > ó = a 95.00% es igual a inventario confiable.
 ERI < 95.00% es igual a inventario no confiable

Control Mensual

Mes	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
ERI Mensual	79.50%	77.00%	75.98%	75.15%						
Meta ERI	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%	95.00%

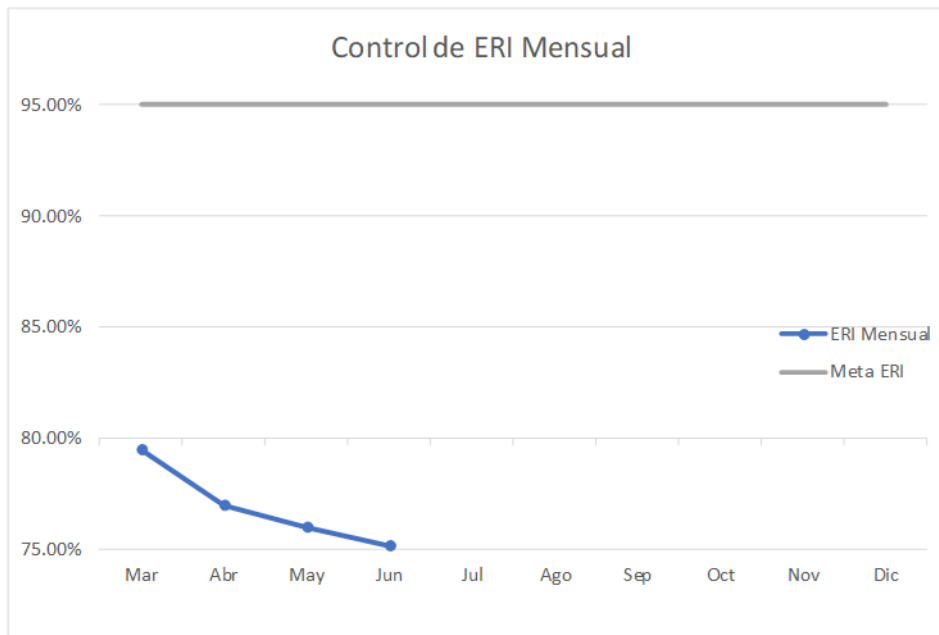


Figura 46 Control de exactitud de inventario mensual
 Fuente: Almacén de la droguería

Aplicación de la metodología Kanban

Como propuesta a este problema, se planteó aplicar la metodología Kanban para mejorar el conteo del inventario mensual físico y el tiempo en que lo realizan consiguiendo una mayor exactitud con el sistema digital cumpliendo la meta establecida por la compañía.

En la Tabla 69 se muestra la aplicación de la herramienta 5W+H donde se hicieron seis preguntas del proceso a mejorar.

Tabla 69 5W+H - Objetivo específico 2

¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cómo?
Clasificación de familia por productos	Falta asegurar la exactitud de registro de inventario	Semana 27 - julio 2021	En el almacén de productos terminados de una droguería	Bach. Keiko Hifume y Bach. Claudia Saldarriaga	Aplicando la herramienta Kanban
Codificación de productos con tarjetas Kanban		Semana 28 - julio 2021			
Compra de lector led y establecer el proceso de toma de inventario físico		Semana 29 y 30 - julio 2021			
Capacitación y toma de inventario		Semana 31 - julio 2021			

Fuente: Elaboración propia

Como se comentó al inicio del planteamiento de la hipótesis, se trabajó con los datos del mes de julio, inicialmente se clasificó cada ítem por familia (Tabla 70) generando un reconocimiento entre los resultados, según la Tabla 68 listado de sobrantes y faltantes hay mercadería que no cumple con el ERI proyectado es por eso que se procedió a ordenar de menor a mayor para conocer los ítems más afectados.

Tabla 70 Clasificación de productos por familia

Clase	Producto	ERI (%)
201	Mascarillas KN95	32.75
202	Lancetas Medisafe 29g	46.46
203	Lancetas Medisafe 28g	62.07
204	Malaria Pf	65.22
205	Covid 19 IGM IGG Rapid Test	67.52
206	Dimero D	76.83
207	SARS COV 2 Antigen rapid test	80.06
208	Test kit neutralization	82.31
209	Alcohol 70°	83.05
210	SARS COV 2 Saliva Antigen	89.19
211	Melatonin Supplement	91.55
212	Kirkland D3	100.00
213	Analizador de inmunofluorescencia	100.00
ERI del mes de junio		75.15

Fuente: Elaboración propia

Una vez clasificado y ubicado los productos de acuerdo a familia y apilados correctamente, se procedió a identificar si el producto con mayor rotación y mayor margen de ganancias está entre los productos con ERI más afectados. Se identificó a la familia 207 siendo la mercadería más demandante debido a la pandemia que actualmente estamos viviendo ya que la droguería es proveedor de empresas privadas como centros médicos, hospitales, centros de salud ocupacional, constructoras entre otras y del estado como ESSALUD y MINSA, por lo tanto, se procederá a realizar una muestra antes de la elaboración con SARS COV 2 Antigen rapid test siendo el producto con mayor cantidad de unidades (Tabla 68).

Se averiguó y analizó la mejor descripción que incluiría cada tarjeta Kanban de fabricantes clasificándose en 2, uno para cajas masters y otro para envase mediano del cual se planteó una regla que al no tener una caja completa máster se procede a vaciar para automáticamente tener los productos por conteo unitario, dentro de la identificación por producto en la tarjeta se incluiría un código de barras para que el trabajo se convierte a semi automatizado, agilizando el conteo del operario y a su vez la información de fabricante como

descripción, número de familia, fecha de vencimiento, lote, ubicación del producto en el almacenamiento, cantidad, presentación de envase, las tarjetas deben ser claras, visibles y concisas. En la ejecución se requirió equipos tecnológicos dentro del presupuesto asignado para la mejora y con un software de fácil manejo, el dispositivo que se utilizó fue un lector de código de barras (Figura 47) el cual realizó un escaneo de láser lineal de patrón tipo 1D, con batería durable de hasta 4 días, fácil funcionamiento, no se necesitó un software decodificador, el conteo se digita automáticamente en cualquier archivo abierto en la computadora que en este caso fue trabajado en Excel en la que la suma de productos sea inmediata. La realización de códigos de barra se diseñó de acuerdo a las características del ítem por familias para rotular cada producto de manera unitaria, en cajas master y sea leída por el lector, las etiquetas diseñadas se aprecian a continuación (Figura 48 y Figura 49).



Figura 47 Infopos Bluetooth
Fuente: Almacén de la Droguería

Antígeno Hisopo Rapid Test SarsCov2			
Familia	Envase	Unidades	Ubicación
207	Caja Master	1000 test	P.3 / A.16
Contiene : 50 cajas x 20 test			
Lote : 20210604 FV : 2023-06-14			
207			
			
28072021207			
Antígeno Hisopo Test			

Figura 48 Tarjetas Kanban Familia 204 de caja máster
Fuente: Elaboración propia

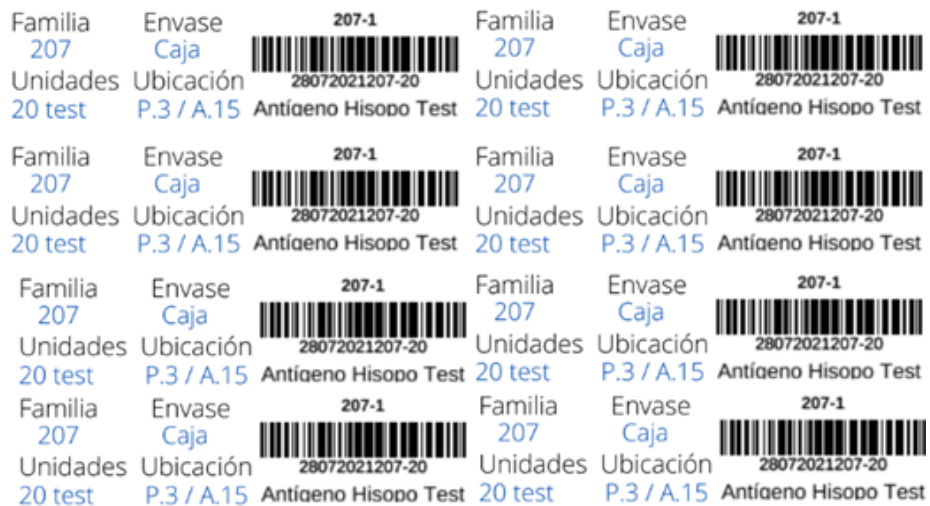


Figura 49 Tarjetas Kanban familia 204 para envase mediatto
Fuente: Elaboración propia

En cada familia se desarrollaron 2 tarjetas ya que se almacenan en las cajas master donde se encuentra una gran cantidad a despacho en mayoristas y las cajas o productos de envase mediatto (Figura 92, Figura 93 y Figura 94). Al tener definida la locación de la mercadería por familia en el pasadizo y anaqueles como se aprecia en la Figura 50 permitió realizar el etiquetado de las tarjetas Kanban en cada producto con la finalidad de efectuar el inventario de manera manual con el dispositivo tecnológico.



Figura 50 Productos clasificados por familia
Fuente: Almacén de la droguería

Para la primera toma de inventario que se realizó con la herramienta Kanban de identificación por el detalle de las tarjetas y la modernización de código de barras. Se procedió a realizar un primer análisis de la familia 207 en la semana 4 de Julio porque es el producto con más margen de ganancia en el que tiene un déficit de 80.06% de ERI en el análisis del mes pasado, si el resultado es positivo se procederá a obtener los resultados de todo el mes. Por tal motivo se aprecia en la Tabla 71 los resultados del mes de julio del antes y después.



Figura 51 Toma de inventario semi automatizado
Fuente: Elaboración propia

Tabla 71 Toma de inventario manual antes y después de la mejora

Familia	Producto	Stock digital	Resultados (UND)	
			Antes (UND)	Después (UND)
207	Antígeno	44,580.00	34,840.00	43,880.00

Fuente: Elaboración propia

Se concluyó que el desarrollo de la herramienta Kanban ha incrementado la exactitud de toma de inventario en un 17.96% porque al contar tiene 43,880.00 pruebas antígeno eso quiere decir que contando de la manera implementada la diferencia de productos no contabilizados es de 6,680.00 llegando a una exactitud de 98.43%, teniendo como referencia este óptimo resultado se procedió analizar todos los productos.

Diagrama de actividades de inventario manual después de la mejora

La persona seleccionada responsable de la toma de inventarios física debe de conocer el proceso a seguir (Figura 52)

Primero el Analista de inventario selecciona la persona y fecha responsable de la toma, el jefe de almacén al no tener observaciones debe de validarlo, el analista procede a indicarle al responsable haciendo entrega del Infopos para el lector de barras, el operario está en la obligación de comenzar por el primer anaquel señalado del (1 hasta llegar el último) para mantener el orden de los productos distribuidos por familia por lo tanto el colaborador pasará el dispositivo por el lector de barra de las cajas masters que se encuentren completamente llenas y de los productos sueltos que se encuentren de manera unitaria en las bandejas del anaquel sin excepción alguna al finalizar el conteo se dirige a la computadora en el que verifica mediante el software la totalidad de los productos para guardarlo y enviarlo validado por él o ella al analista de inventario y así realice la comparación y reporte para el Jefe de almacén.

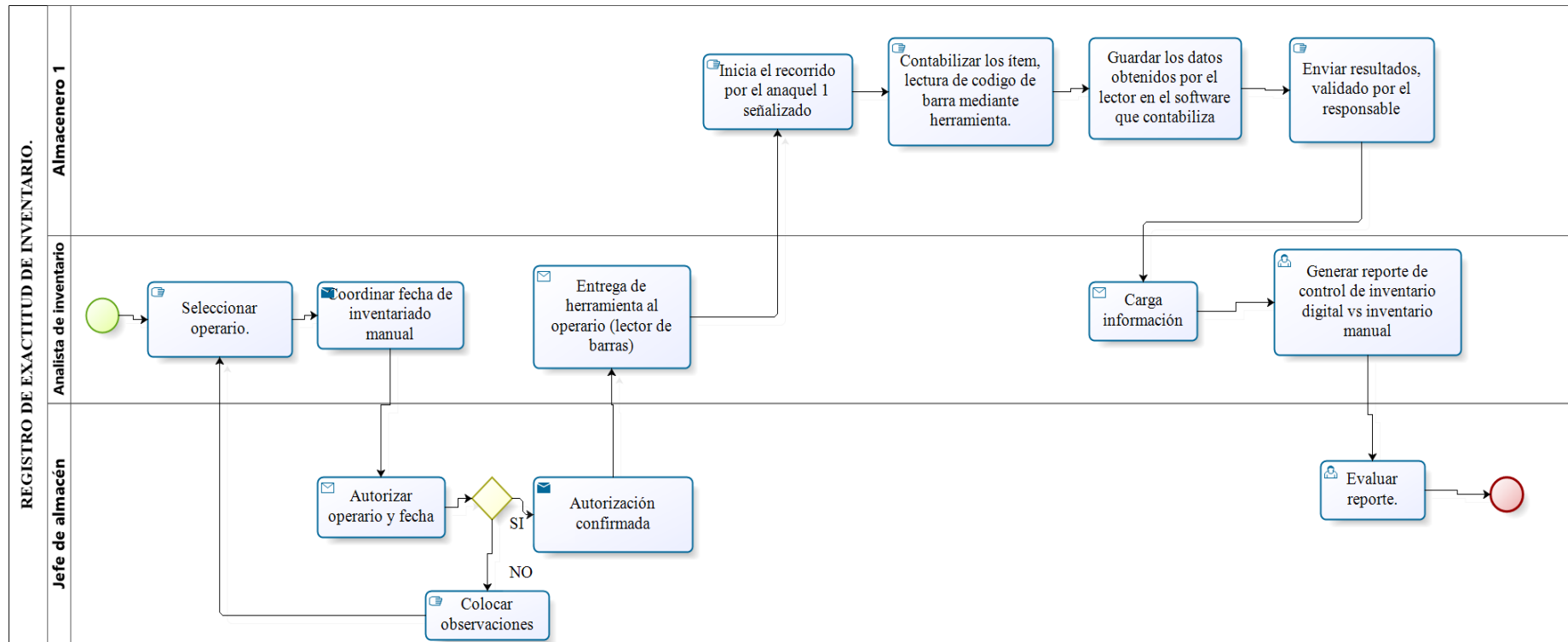


Figura 52 Diagrama de actividades de inventario manual después de la mejora
 Fuente: Elaboración propia

Lista de verificación Kanban Post-Test

Como se observa en la Tabla 72, en el resultado de la evaluación realizada se obtuvo un total de 23 puntos, esta se encuentra dentro del rango de puntajes máximos.

En la Figura 53, se muestra el gráfico radar el cual se obtuvo un puntaje de 92% siendo un nivel de tipo “A”, indicando que “hay que mantener el nivel”. Este se encuentra en los límites máximos, el cual garantiza que el desarrollo de Kanban tuvo un impacto positivo después de la ejecución.

Tabla 72 Lista de verificación Kanban después de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	27/07/2021

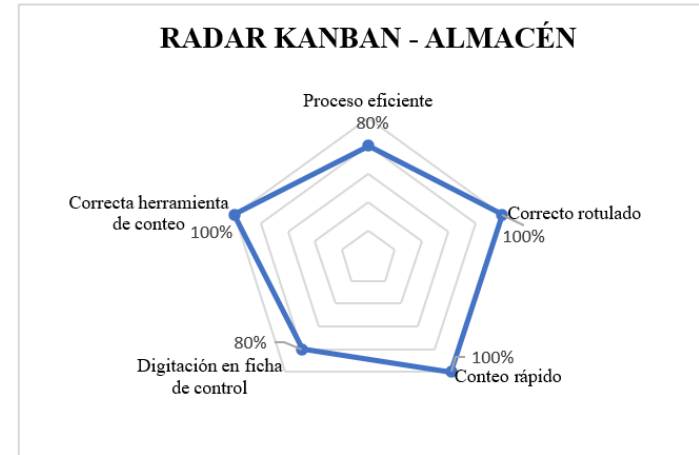
Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

Criterio de evaluación	Evaluación
1. ¿El proceso actual de identificación de productos es eficiente?	4
2. ¿Los productos están correctamente etiquetados y rotulados?	5
3. ¿Se realiza el conteo de las unidades por producto sin repetir más de 2 veces el proceso?	5
4. ¿Los operarios llenan la información rápidamente en la ficha de control?	4
5. ¿La herramienta con la que realizan el conteo es el adecuado?	5

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Proceso eficiente	4	5	80%
2	Correcto rotulado	5	5	100%
3	Conteo rápido	5	5	100%
4	Digitación en ficha de control	4	5	80%
5	Correcta herramienta de conteo	5	5	100%
Total		23		



Puntaje
92%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
A

Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	25				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar Kanban

Figura 53 Resultado de diagnóstico Kanban después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Análisis de la situación después (Post-Test)

Luego de aplicada la metodología Kanban en el almacén de productos terminados se logró incrementar la exactitud de registro de inventario. Consiguiendo los siguientes beneficios:

- Clasificación de los productos por familia.
- Reconocimiento rápido de los productos a primera vista.
- Conteo semiautomatizado de mayor confianza
- Reducción de tiempo en toma de inventario.
- Cumplimiento con la meta planteada por la empresa.
- Mayor productividad del operario.
- Mejor entorno laboral.
- Mejora en el control de stock.
- Reducción de compras apresuradas por falta de stock.
- Ahorro (S/.)

De acuerdo a los resultados de los meses mencionados junio y julio mediante la implementación se verificó la validación del análisis para el resto de las familias del mes donde parte el Post-Test, de cual en la Figura 54 encontrará el detalle de los resultados de ambos meses apreciándose la mejora.

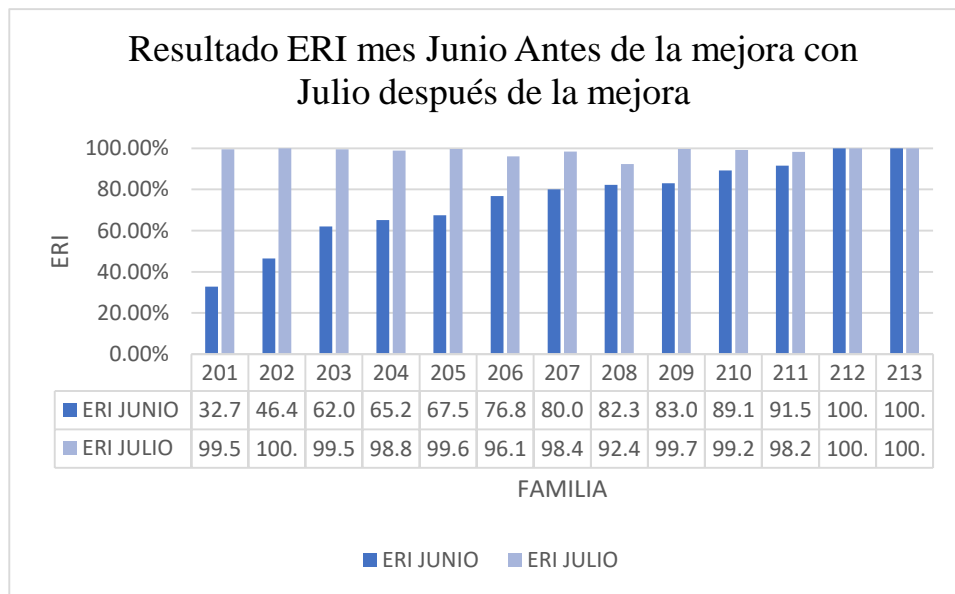


Figura 54 Resultados ERI junio y julio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 73 Resultados junio y julio

Familia	Descripción	JUNIO						JULIO					
		Stock Digital	Stock físico antes de la mejora	Faltantes	ERI JUNIO	Costo unitario	Costo total faltantes	Stock Digital	Stock físico después de la mejora	Faltantes	ERI JULIO	Costo unitario	Costo total faltantes
201	KN 95 MASCARILLAS	3,768.00	1,234.00	2,534.00	32.75%	S/0.34	S/861.56	4,800.00	4,780.00	20.00	99.58%	S/0.34	S/6.80
202	LANCETAS MEDISAFE 29G	1,722.00	800.00	922.00	46.46%	S/0.30	S/276.60	2,500.00	2,500.00	-	100.00%	S/0.30	S/0.00
203	LANCETA MEDISAFE 28G	17,400.00	10,800.00	6,600.00	62.07%	S/0.90	S/5,940.00	15,000.00	14,935.00	65.00	99.57%	S/0.90	S/58.50
204	MALARIA PF	2,300.00	1,500.00	800.00	65.22%	S/9.32	S/7,456.00	5,400.00	5,340.00	60.00	98.89%	S/9.32	S/559.20
205	COVID 19 IGM IGG RAPID TEST	18,720.00	12,640.00	6,080.00	67.52%	S/3.50	S/21,280.00	19,460.00	19,400.00	60.00	99.69%	S/3.50	S/210.00
206	DIMERO D	9,870.00	7,583.00	2,287.00	76.83%	S/11.45	S/26,186.15	8,000.00	7,690.00	310.00	96.13%	S/11.45	S/3,549.50
207	SARS COV 2 ANTIGEN RAPID TEST	43,520.00	34,840.00	8,680.00	80.06%	S/4.00	S/34,720.00	44,580.00	43,880.00	700.00	98.43%	S/4.00	S/2,800.00
208	TEST KIT NEUTRALIZANTE	6,420.00	5,284.00	1,136.00	82.31%	S/5.00	S/5,680.00	7,400.00	6,840.00	560.00	92.43%	S/5.00	S/2,800.00
209	ALCOHOL 70°	11,523.00	9,570.00	1,953.00	83.05%	S/6.80	S/13,280.40	15,400.00	15,360.00	40.00	99.74%	S/6.80	S/272.00
210	SARS COV 2 SALIVA ANTIGEN	7,400.00	6,600.00	800.00	89.19%	S/8.00	S/6,400.00	9,840.00	9,768.00	72.00	99.27%	S/8.00	S/576.00
211	MELATONIN SUPPLEMENT	710.00	650.00	60.00	91.55%	S/15.00	S/900.00	700.00	688.00	12.00	98.29%	S/15.00	S/180.00
212	KIRKLAND D3	1,200.00	1,200.00	-	100.00%	S/6.00	S/0.00	1,000.00	1,000.00	-	100.00%	S/6.00	S/0.00
213	ANALIZADOR DE INMUNOFUORESCENCIA	4.00	4.00	-	100.00%	S/7,000.00	S/0.00	4.00	4.00	-	100.00%	S/7,000.00	S/0.00
Totales		124,557.00	92,705.00	31,852.00	75.15%		S/122,980.71	134,084.00	132,185.00	1,899.00	98.62%		S/11,012.00

Fuente: Elaboración propia

Según los resultados de la Tabla 73 se obtiene el ERI total por productos de cada mes, el costo de los productos faltantes y datos particulares como el costo unitario y control de stock digital, demostrando la reducción de faltantes, costo y aumentado la exactitud de registro de inventario. Por lo tanto, para continuar con los resultados se presentan los datos de manera resumida del Pre-Test total marzo a junio y del Post-Test total de julio a octubre.

Tabla 74 Resultados Pre-Test y Post-Test Kanban

Pre-test			Post-test		
Mes	Exactitud de registro de inventario	Costo Productos Faltantes (S/.)	Mes	Exactitud de registro de inventario	Costo Productos Faltantes (S/.)
Marzo	79.50%	S/116,251.58	Julio	98.62%	S/11,012.00
Abril	77.00%	S/120,025.98	Agosto	98.86%	S/10,845.32
Mayo	75.98%	S/121,637.29	Setiembre	98.94%	S/7,458.94
Junio	75.15%	S/122,980.71	Octubre	99.21%	S/4,313.89
Total	307.63%	S/480,895.56	Total	395.63%	S/33,630.15
Resultado obtenidos					
Diferencia Total Eri %			395.63% - 307.63%		88.00%
Diferencia Total Costos Productos Faltantes (S/.)			S/.480,895.56 - S/. 33,630.15		S/447,265.41

Fuente: Elaboración propia

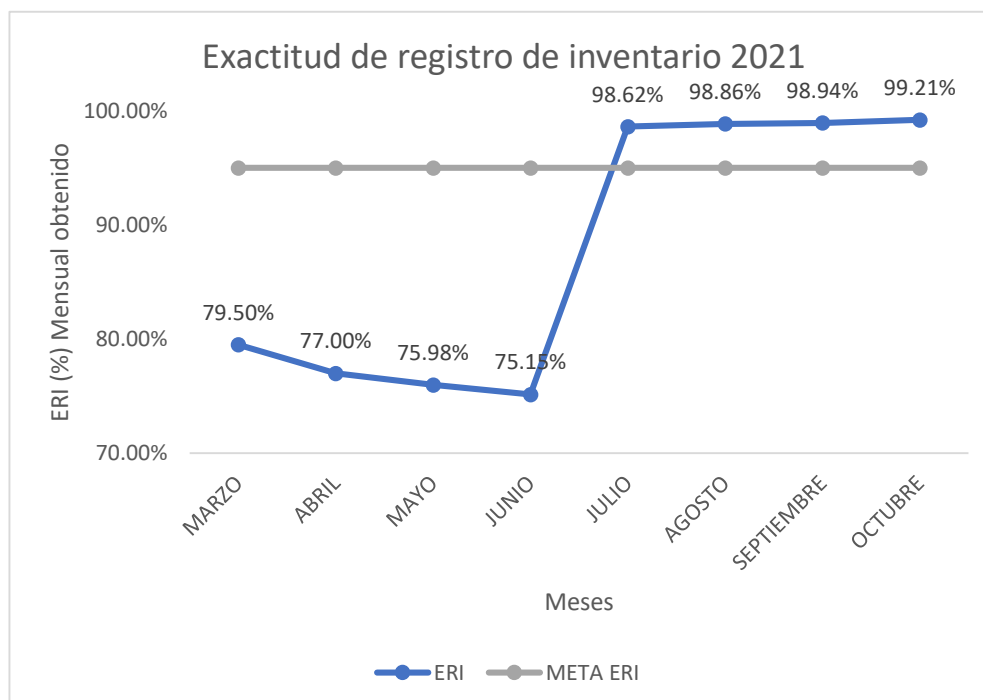


Figura 55 Gráfico exactitud de registro de inventario

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a la Figura 55, se ha generado un gran cambio en la exactitud de inventario manteniéndose entre los rangos de 98% a más, teniendo en cuenta que la meta planteada fue de 95% cumpliendo con los parámetros brindados por la entidad y mejorando la productividad de dicha actividad.

Como se visualiza en el cuadro resumen de exactitud de registro de inventario ver Tabla 74 obtenidos y actuales se logró incrementar el ERI en un 88% de 100% que se pretendía, se considera que mediante va pasando los meses la exactitud de registro de inventario va mejorando estando hasta la actualidad en un 99%. Evaluando la diferencia respecto al indicador planteado en la matriz de consistencia se aumentó en un 29%.

$$\text{Incremento de ERI} = \frac{395.63 \% - 307.63\%}{307.63\%}$$

$$\text{Incremento de ERI} = 29\%$$

Gracias al aumento de exactitud de registro de inventario se logró reducir la cantidad de productos faltantes por mala realización de conteo, disminuyendo la toma de decisión de compra de productos antes de lo establecido de acuerdo a las ventas mensuales, por lo tanto, se obtuvo un ahorro de S/.447,265.41 soles.

5.1.4 Implementación de Poka-Yoke

Objetivo específico 3: Evaluar si la implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Análisis de la situación antes (Pre-Test)

En el almacén se presentaban continuamente devoluciones por despacho de productos dañados, esto se generaba debido a que en la recepción de la nueva importación no se tenía un criterio de verificación y separación de los ítems que se encontraban en buen y mal estado, siendo colocados en la zona de almacenaje y al momento de preparar el pedido se despachaban los dañados. Para efectuar el retorno de la mercadería el departamento era responsable del recojo, ingreso y reposición. Este problema generaba pérdida de dinero y tiempo administrativo.

A continuación, se muestran los problemas identificados

En la zona de recepción no existía una ficha informativa que permita identificar cuáles son los productos en buen estado y dañado, los operarios no recibían inducciones y tampoco tenían conocimiento sobre las buenas prácticas de almacenamiento, esto ocasionó que los productos pasen sin filtro a la zona de almacenaje (Figura 56).



Figura 56 Zona de recepción sin ficha informativa
Fuente: Elaboración propia

En el almacén no existía una zona definida para poner en cuarentena los productos en mal estado, los anaqueles no estaban señalizados para su identificación y no se contaba con un procedimiento establecido para separar los productos dañados de lo que se encuentran en buen estado, esto ocasionaba que los operarios almacenen los productos sin criterio y sean mezclados (Figura 57).



Figura 57 Almacén sin zona definida para productos en mal estado
Fuente: Almacén de la droguería

Como se mencionó anteriormente los productos eran almacenados sin criterio del estado del producto, es decir, al recepcionar se guardaban todos los ítems incluyendo las cajas rotas, abiertas, golpeadas, con líquido derramado, mal selladas, entre otros y no eran separados en una zona determinada (Figura 58, Figura 59). Esto generaba que el operario prepare el pedido con productos en buen y mal estado ocasionando que sean devueltos por el cliente (Figura 95, Figura 96 y Figura 97).



Figura 58 Almacenamiento de cajas rotas
Fuente: Elaboración propia



Figura 59 Almacenamiento de cajas golpeadas
Fuente: Elaboración propia

Análisis del modo y efecto de fallos (AMEF)

Esta herramienta se utilizó para tener un método de prevención documentado, además identificar a detalle los errores del proceso y evaluar de manera objetiva los efectos y causas.

Como se observa en la tabla Tabla 75 se identificó tres fallas potenciales de las cuales se escogió el que obtuvo mayor puntaje en los criterios de severidad, ocurrencia y frecuencia de detección, con esto se evidenció que falla potencial fue: “Devoluciones de pedido por productos dañados”.

Tabla 75 Análisis del Modo y Efecto de fallas (AMEF)

Nro.	Función del proceso	Falla potencial	Efecto potencial de la falla	Severidad (1 - 10)	Causas potenciales de las fallas	Ocurrencia (1 - 10)	Control actual del proceso	Detección (1 - 10)	RPN
1		Devoluciones de pedido por productos dañados	No existe un control en el almacenamiento de los productos	7	Mala ejecución del trabajo	6	Separar productos dañados	6	252
2	Almacén de una droguería	Errores de envío	Mala preparación de pedidos	4	No tienen conocimiento de las familias por productos	3	Programa de capacitación	3	36
3		Mala información en la guía de despacho	Envío parcial por guía de despacho	6	Falta de comunicación	5	Recepción de devoluciones por faltantes y sobrantes	6	180

Fuente: Elaboración propia

Una vez identificada la falla potencial, se realizó el diagrama MDPA la cual se observa en la Tabla 76.

- Matriz de debilidad para la delimitación del problema

Tabla 76 Matriz de plan de acción (MDPA)

Debilidades	Propuesta de mejora	Responsables	Horizonte de tiempo	Costo / Beneficio	KPI	Observaciones
Devoluciones de pedido por productos dañados	Implementar una zona de cuarentena delimitado con cinta amarilla para reducir devoluciones por cajas dañadas	Keiko Hifume y Claudia Saldarriaga	1 mes	Sin proyección por el momento	Nro. devoluciones actuales / Nro. devoluciones post mejora	Con esta mejora se disminuyó las devoluciones por pedido porque existe un control en la recepción del producto

Fuente: Elaboración propia

Con la realización de esta matriz se logró identificar la debilidad, proponer una mejora, estimar el tiempo de implementación y el KPI.

A continuación, se utilizó una lista de verificación en forma de preguntas para rastrear y valorar el estado actual del almacén.

Lista de verificación Poka-Yoke Pre-Test

Como se observa en la Tabla 77, en el resultado de la evaluación realizada se obtuvo un total de 5 puntos siendo uno de los puntajes mínimos ya que el puntaje máximo es de 25 puntos. En la Figura 60 se muestra el gráfico radar el cual se obtuvo un puntaje de 20% siendo un nivel de tipo “E”, indicando que “se necesita implementar Poka-Yoke”.

Tabla 77 Lista de verificación Poka-Yoke antes de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	26/07/2021

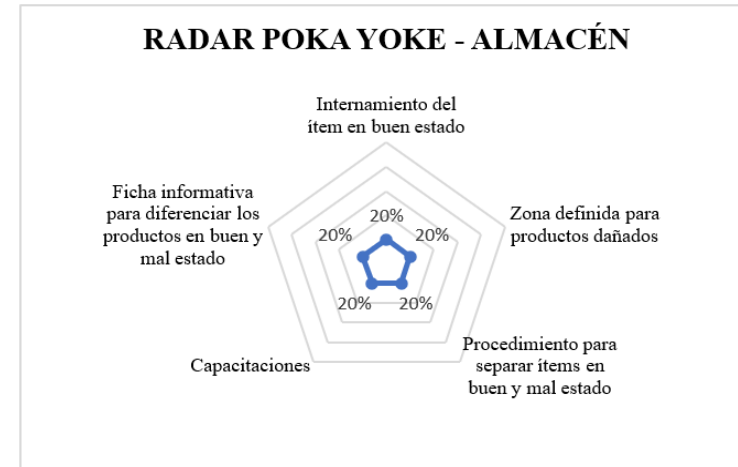
Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

Criterio de evaluación	Evaluación
1. ¿Todos los ítems que se internan están en buen estado?	1
2. ¿Existe una zona definida para almacenar los productos en mal estado?	1
3. ¿La empresa cuenta con un procedimiento establecido para separar los productos que están en buen y mal estado?	1
4. ¿Los operarios tienen conocimiento de las características que debe tener el producto para ser considerado como dañado?	1
5. ¿Cuentan con una ficha informativa para diferenciar los productos en buen estado y dañados?	1

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Internamiento del ítem en buen estado	1	5	20%
2	Zona definida para productos dañados	1	5	20%
3	Procedimiento para separar ítems en buen y mal estado	1	5	20%
4	Capacitaciones	1	5	20%
5	Ficha informativa para diferenciar los productos en buen y mal estado	1	5	20%
Total		5		



Puntaje
20%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
E

Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	25				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar Poka Yoke

Figura 60 Resultado de diagnóstico Poka-Yoke antes de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Proceso de actividades antes de la mejora

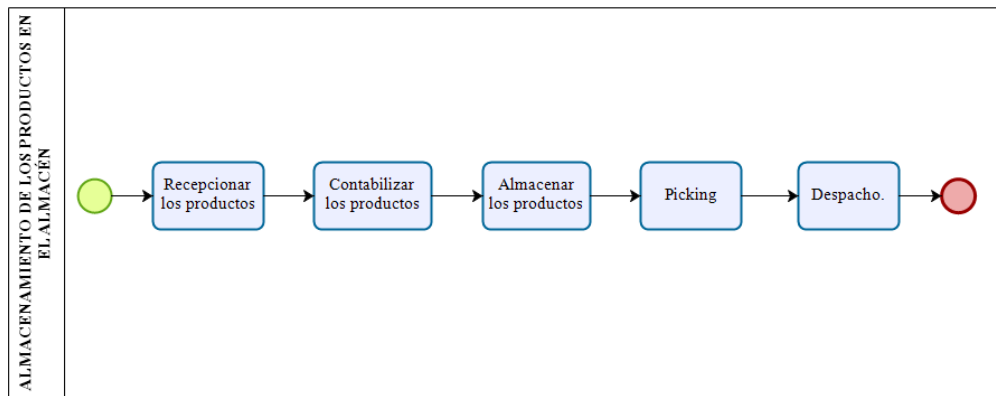


Figura 61 Proceso de actividades de inicio a fin antes de la mejora

Fuente: Bizagi - Elaboración propia

Como se aprecia en la Figura 61, el proceso de las actividades iniciaba en la recepción del nuevo lote de importación en el almacén, el estado del producto no era verificado por el operario solo lo contabilizaban rápidamente y almacenaban en cualquier anaquel que se encontraba vacío para que el proceso de ingreso sea rápido, luego se realizaba el proceso de picking donde se preparaba el pedido y finalmente se despacha con los productos mezclados en buen y mal estado, este proceso ocasionaba una pérdida del horario laboral por la gestión de devoluciones, el cual se pudo haber evitado si se realizaba una inspección antes del almacenamiento.

Por este motivo se realizaron acciones correctivas para evitar errores humanos en el desarrollo de las actividades y a la larga no se conviertan en defectos.

Devoluciones por pedido realizados en el año 2021

Mensualmente el almacén realiza 280 despachos de 14,000 productos. A continuación, se muestran el número de devoluciones desde el mes de enero hasta julio, estos datos fueron proporcionados por el departamento del almacén.

Tabla 78 Nro. de devoluciones por mes antes de la mejora

Mes	Nro. de devoluciones	%	% acumulado
Enero	2,760	2.82	2.82
Febrero	1,520	1.55	4.37
Marzo	2,220	2.27	6.63
Abril	940	0.96	7.59
Mayo	1,640	1.67	9.27
Junio	780	0.80	10.06
Julio	820	0.84	10.90

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en la Tabla 78 entre los meses de enero a julio hubo devoluciones de pedidos por productos dañados, representando un 10.90% y generando que el operario deje de hacer sus actividades cotidianas para atender la solicitud de devolución además de los gastos. Dentro de ese periodo se despacharon de 98000 productos del total de pedidos, de los cuales se tuvo 10.9% de devoluciones.

Aplicación de la metodología Poka-Yoke

Como propuesta a este problema, se planteó aplicar la metodología Poka-Yoke para reducir las devoluciones por productos en mal estado evitando que los operarios tengan errores en la separación y conozcan el procedimiento que se debe seguir para la clasificación del producto dañado, por lo tanto, iniciamos con las etapas de implementación.

Tabla 79 5W+H - Objetivo específico 3

¿Qué?	¿Por qué?	¿Cuándo?	¿Dónde?	¿Quién?	¿Cómo?
Señalización del espacio de trabajo	Existen devoluciones por pedido	Semana 32 - agosto 2021	En el almacén de productos terminados de una droguería	Keiko Hifume, Claudia Saldarriaga y el jefe del almacén	Aplicando la herramienta Poka-Yoke
Estandarización del proceso de almacenamiento		Semana 33 - agosto 2021			
Ficha informativa, identificación visual		Semana 34 - agosto 2021			
Capacitación		Semana 35 y 36 - agosto 2021			

Fuente: Elaboración propia

La ejecución se realizó de la siguiente manera:

Inicialmente se asignaron cuatro anaqueles, estos fueron marcados con cinta amarilla para que sea identificada como “zona cuarentena” con la finalidad de que los operarios identifiquen cuál es el lugar a almacenar los productos dañados y no se generen errores mezclándolo con los que se encuentran en buen estado en los anaqueles de “aprobados” con cinta verde. Con esta ejecución se disminuyeron las devoluciones por pedido y mejoró la productividad (Figura 62 y Figura 63).



Figura 62 Anaquele asignado para almacenar productos dañados

Fuente: Elaboración propia



Figura 63 Área de cuarentena señalizada y marcada
Fuente: Elaboración propia

Debido a la asignación de un anaquel para cuarentena, señalización y separación de productos en buen y mal estado se logró que el operario no cometa errores en la extracción y despacho de productos, disminuyendo considerablemente las devoluciones por pedido.

Una vez que los colaboradores tienen conocimiento de la zona asignada para almacenar los productos dañados, se procedió a colocar en recepción un mural que contiene una ficha informativa, este indica cuáles son considerados productos en buen estado y dañado, ayudando así al operario a diferenciar los ítems, además se realizó una inducción previa para que tengan mayor conocimiento, con esta implementación el operario identifica y separa productos que deben ser apartados de la zona de almacenamiento (Figura 64 y Figura 65).

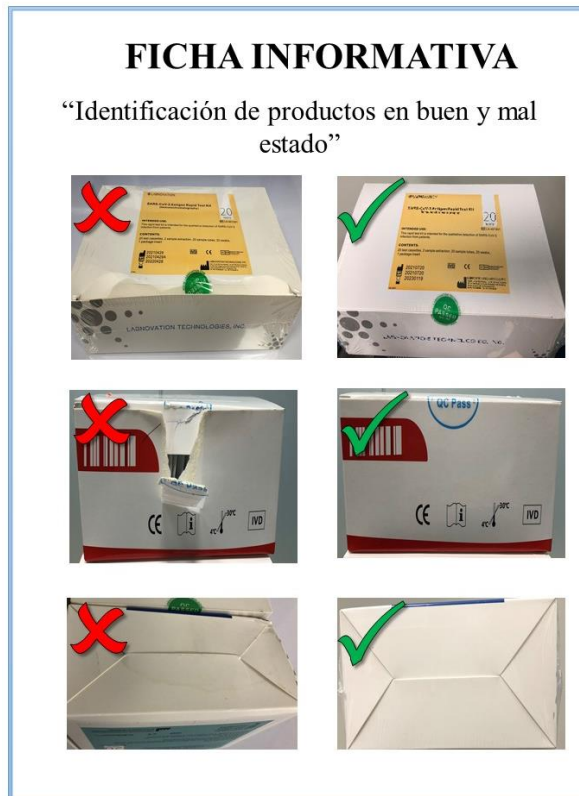


Figura 64 Ficha informativa
Fuente: Elaboración propia



Figura 65 Lugar de colocación de la ficha informativa
Fuente: Elaboración propia

A continuación, se utilizó la lista de verificación en forma de preguntas para rastrear y valorar el estado del almacén después de la implementación.

Lista de verificación Poka-Yoke Post-Test

Como se observa en la Tabla 80, en el resultado de la evaluación realizada se obtuvo un total de 25 puntos siendo uno de los puntajes máximos.

En la Figura 66, se muestra el gráfico radar el cual se obtuvo un puntaje de 100% siendo un nivel de tipo “A”, indicando que “hay que mantener el nivel”. Este se encuentra en los límites máximos, el cual garantiza que el desarrollo del Poka-Yoke tuvo un impacto positivo después de la implementación.

Tabla 80 Lista de verificación Poka-Yoke después de la mejora

Área:	Almacén
Evaluadoras:	Hifume Garro Keiko, Saldarriaga Lozano Claudia
Fecha:	04/08/2021

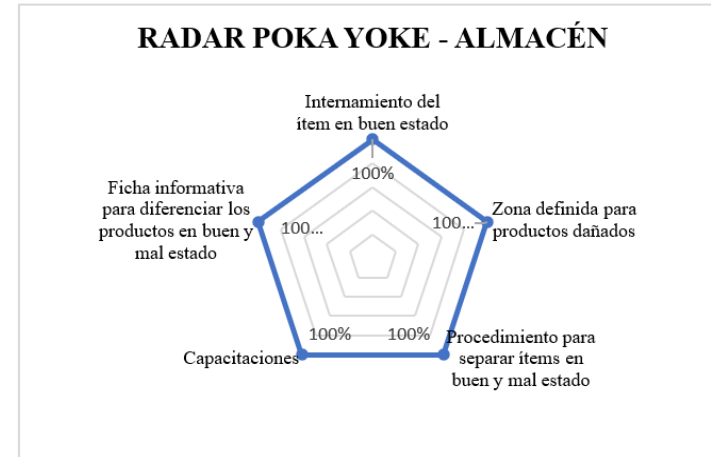
Leyenda:

1	2	3	4	5
Muy mal	Mal	Falta	Bien	Excelente

Criterio de evaluación	Evaluación
1. ¿Todos los ítems que se internan están en buen estado?	5
2. ¿Existe una zona definida para almacenar los productos en mal estado?	5
3. ¿La empresa cuenta con un procedimiento establecido para separar los productos que están en buen y mal estado?	5
4. ¿Los operarios tienen conocimiento de las características que debe tener el producto para ser considerado como dañado?	5
5. ¿Cuentan con una ficha informativa para diferenciar los productos en buen estado y dañados?	5

Fuente: Elaboración propia

Nro.	Evaluación	Puntaje obtenido	Puntaje máximo esperado	% cumplimiento
1	Internamiento del ítem en buen estado	5	5	100%
2	Zona definida para productos dañados	5	5	100%
3	Procedimiento para separar ítems en buen y mal estado	5	5	100%
4	Capacitaciones	5	5	100%
5	Ficha informativa para diferenciar los productos en buen y mal estado	5	5	100%
Total		25		



Puntaje
100%

Evaluación de Diagnóstico Inicial
A

Criterio de evaluación

Evaluación	A	B	C	D	E
Total	>80%	>65%	>50%	>35%	<=35%
Puntaje máximo	25				

Leyenda
A: Hay que mantener el nivel
B: Se necesita subir al siguiente nivel
C: Mejoramiento Continuo
D: Mejoramiento Continuo
E: Se necesita implementar Poka Yoke

Figura 66 Resultado de diagnóstico Poka-Yoke después de la mejora
Fuente: Elaboración propia

Proceso de actividades después de la mejora

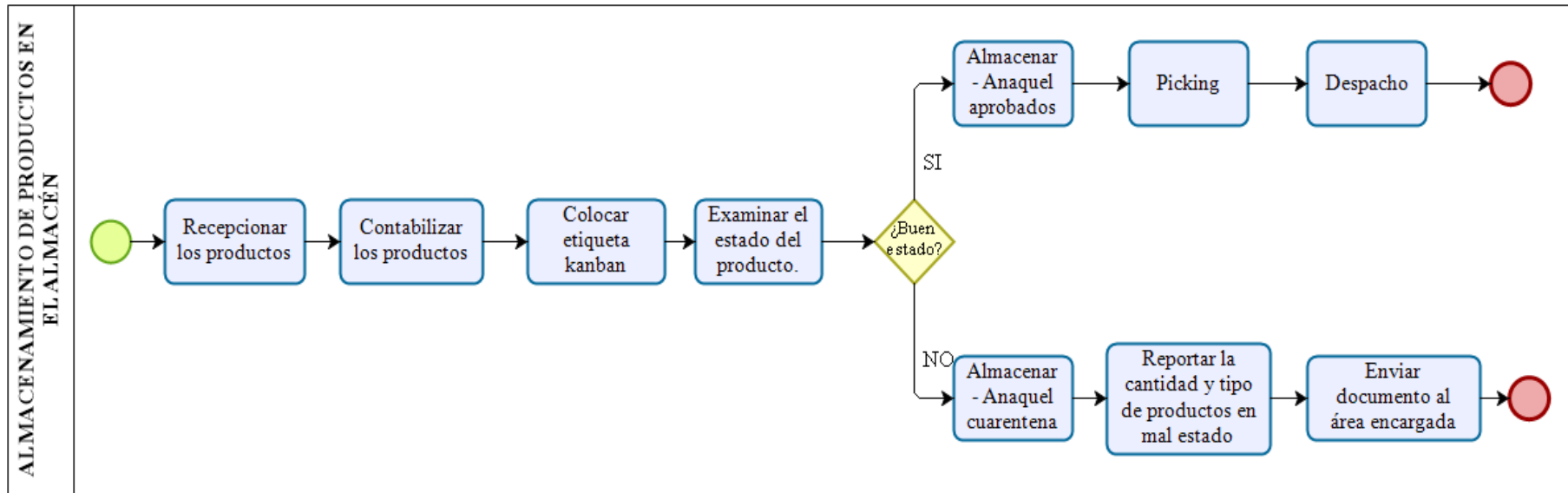


Figura 67 Proceso de actividades de inicio a fin después de la mejora
Fuente: Bizagi - Elaboración propia

La mejora en el proceso actual se centró en el área de recepción y almacenamiento. Como se observa en la Figura 67 este inicia cuando el operario prepara la zona de recepción para descargar y contabilizar los productos por unidades y cajas master, luego proceden a colocar las tarjetas Kanban y clasificar los ítems que se encuentran en buen y mal estado. Los operarios se apoyan visualmente de la ficha informativa que se colocó en el mural que identifiquen cuales son los productos que se consideran en buen estado y dañados.

Antes de continuar con el segundo proceso primero se señalaron dos anaqueles y se asignaron como zona de cuarentena en la que se debe colocar los productos que se encontraban en mal estado. Continuando con proceso, el operario coloca los ítems en buen estado en la zona de aprobados para que se desarrolle con normalidad el proceso de picking y los que se encuentran dañados se almacenan en la zona de cuarentena siendo reportados mediante un formato establecido con la cantidad del ítem, código e imágenes como constancia de lo encontrado, este se presenta a la química farmacéutica al igual que al área respectiva.

Realizando este proceso de actividades se corroboró que a los operarios les tomaba un tiempo adicional realizar proceso de recepción porque tenían que verificar cada producto, pero a su vez se disminuyó el tiempo de resolución de problemas y los gastos generados por su reposición.

Análisis de la situación después (Post-Test)

A continuación, en la Tabla 81 se muestra el cuadro resumen de los números de devoluciones por mes antes y después de la mejora, estos han sido obtenidos desde enero hasta el mes de octubre del 2021.

Tabla 81 Cuadro resumen del nro. de devoluciones antes y después de la mejora

Mes	Nro. de Devoluciones	Gasto S/.
Enero	2,760	492.00
Febrero	1,520	344.00
Marzo	2,220	366.00
Abril	940	262.00
Mayo	1,640	380.00
Junio	780	150.00
Julio	820	154.00
Agosto	50	29.00
Setiembre	0	0
Octubre	0	0
Total	10,730	2,177.00

Fuente: Elaboración propia

Con estos resultados se aprecia que antes de la mejora (enero - julio) el promedio de devoluciones fue de 1,526 productos y después de la mejora (a partir de agosto) empezó a disminuir el número de devoluciones en promedio de 17 productos. El porcentaje de reducción de devoluciones fue hallado con el indicador planteado en la matriz de consistencia.

$$\text{Reducción de devoluciones} = \left(1 - \frac{17}{1,526}\right) * 100$$

$$\text{Reducción de devoluciones} = 98.89\%$$

Después del desarrollo de Poka-Yoke se obtuvo un 98.89% menos de devoluciones por productos dañados y se proyecta que a partir del mes de noviembre continúe el número obtenido de 0 devoluciones, ahorrando un 100%.

Según los datos proporcionados por la empresa y el contrato que se tiene con la entidad de transporte que cuentan con certificado de buenas prácticas de distribución y transporte para los productos se generaba gastos adicionales a lo acordado por las reposiciones de recojo y entrega.

Gracias a la reducción de devoluciones por pedidos se logró tener un ahorro de S/2,148.00.

5.2 Análisis de resultados

Primera hipótesis específica (H1):

H1: La implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Se desarrolló la prueba de normalidad con ayuda del software IBM SPSS para verificar si los datos recopilados seguían una distribución normal. Estos fueron tomados de los siete tiempos estándar de actividades. Debido a que los datos fueron menores a 40 se usó la prueba de Shapiro-Wilk.

Prueba de normalidad antes y después de la mejora

En la Figura 68 se observa la prueba de normalidad antes y después de la ejecución, donde el valor p es mayor al nivel de significancia 0.05 confirmando que los datos de los tiempos obtenidos y actuales siguen una distribución normal, por lo tanto, se establece un análisis paramétrico.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Tiempo_Obtenido	,196	7	,200*	,918	7	,451
Tiempo_actual	,182	7	,200*	,955	7	,771

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 68 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 1

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Ya que la muestra es de análisis paramétrico, al recolectar información del tiempo obtenido y actual se compararon las diferencias entre las variables para agruparlas. Por tal motivo se eligió realizar la prueba T-Student para muestras relacionadas.

Contrastación de la hipótesis N°1

Para comprobar la hipótesis se planteó lo siguiente:

H0: Mediante la implementación de 5'S no se redujo el tiempo en el proceso de picking.

H1: Mediante la implementación de 5'S se redujo el tiempo en el proceso de picking.

A continuación, se realizaron los cálculos en el software IBM SPSS con el método T-Student para validar y confirmar que el análisis es correcto.

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Tiempo_Obtenido - Tiempo_actual	6,91143	7,24598	2,73872	,21001	13,61284	2,524	6	,045

Figura 69 Prueba de T-Student para muestras emparejadas hipótesis 1
Fuente: SPSS - Elaboración propia

En la Figura 69 se muestra un nivel de significancia de 0.045 siendo menor al nivel de significancia 0.05, entonces se puede decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Tiempo_Obtenido	12,4229	7	10,54147	3,98430
	Tiempo_actual	5,5114	7	4,03717	1,52591

Figura 70 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 1
Fuente: SPSS - Elaboración propia

Se identificó que hay una variación en los tiempos del proceso de picking, como se observa en la Figura 70 la media obtenida se redujo de 12.4229 minutos a 5.5114. Concluyendo que con la implementación se consiguió reducir los tiempos en proceso de picking en el almacén de productos terminados de una droguería y mejoró significativamente la productividad.

Segunda hipótesis específica (H2):

H2: La implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Se desarrolló la prueba de normalidad con ayuda del software IBM SPSS para verificar si los datos recopilados seguían una distribución normal. Estos fueron tomados de los 4 meses de tamaño muestral pretest y de 4 meses Post-Test. Debido a que los datos fueron menores a 40 se usó la prueba de Shapiro-Wilk.

Prueba de normalidad antes y después de la mejora

En la Figura 71 se observa la prueba de normalidad antes y después de la ejecución, donde el valor p es mayor al nivel de significancia 0.05 confirmando que los datos de los tiempos obtenidos y actuales siguen una distribución normal.

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ERI_PRETEST	,363	4	.	,777	4	,067
ERI_POSTTEST	,197	4	.	,988	4	,948

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 71 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 2

Fuente: SPSS - Elaboración propia

A continuación, se define si tiene un comportamiento paramétrico o no paramétrico, se observa la significancia (Sig.) obtenida el cuadro de prueba de normalidad porque si es menor o igual de 0.05 tiene un comportamiento no paramétrico, pero si es mayor de 0.05 su comportamiento es paramétrico.

En este caso según la Figura 71 se obtiene que el ERI antes de la mejora es de 0.12161 y después de la mejora 0.48410 al ser ambos valores mayores que 0.05, queda demostrado que los datos del inventario realizado por el operario presentan un comportamiento paramétrico. Por consiguiente, se procedió a realizar un análisis con la prueba de T-Student y así analizar la contratación de la Hipótesis 2.

Contrastación de la hipótesis N°2

Dado los datos analizados anteriormente se procede a realizar la prueba “T-Student” para validar la veracidad de la hipótesis.

Ho: La herramienta Kanban no asegura mejorar la exactitud de registro de inventario mensual.

H1: La herramienta Kanban asegura mejorar la exactitud de registro de inventario mensual.

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	ERI_POSTTEST	98,9075	4	,24322	,12161
	ERI_PRETEST	85,6325	4	,96821	,48410

Figura 72 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 2

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Análisis del P- Valor

Para validar y confirmar que el análisis es correcto se procede a evaluar el cuadro obtenido por la prueba T-Student que es Diferencias emparejadas (Figura 73)

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	ERI_POSTTEST - ERI_PRETEST	13,27500	1,00182	,50091	11,68089	14,86911	26,502	3	,000

Figura 73 Estadística de muestras emparejadas hipótesis 2

Fuente: Elaboración propia

Dado lo observado en esta última Figura 73 el sig. es menor que 0.05 el cual significa que se rechaza la hipótesis nula (H₀). Al anularse queda demostrado que se acepta la implementación de herramienta Kanban en el almacén para asegurar la exactitud de registro de inventario.

Tercera hipótesis específica (H₃):

H₃: La implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021.

Se desarrolló la prueba de normalidad con ayuda del software IBM SPSS para verificar si los datos recopilados seguían una distribución normal. Estos datos del número de devoluciones mensuales fueron recopilados en el periodo de enero a octubre. Debido a que los datos fueron menores a 40 se usó la prueba de Shapiro-Wilk.

Prueba de normalidad antes y después de la mejora

En la Figura 74 se observa la prueba de normalidad el número de devoluciones, donde el valor p es mayor al nivel de significancia 0.05 confirmando que los datos obtenidos siguen una distribución normal, por lo tanto, se establece un análisis paramétrico.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Nro_devoluciones	,158	10	,200 [*]	,922	10	,378

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 74 Prueba de normalidad Shapiro-Wilk hipótesis 3

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Ya que la muestra es de análisis paramétrico, al recolectar información de una variable que es el número de devoluciones se eligió realizar la prueba T-Student para una muestra.

Estadísticas para una muestra				
	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Nro_devoluciones	10	1073,0000	954,49870	301,83899

Figura 75 Estadística para una muestra hipótesis 3

Fuente: SPSS - Elaboración propia

Contrastación de la hipótesis N°3

Para comprobar la hipótesis se planteó lo siguiente:

H0: Mediante la implementación de Poka-Yoke no se redujo las devoluciones por pedido.

H1: Mediante la implementación de Poka-Yoke se redujo las devoluciones por pedido.

A continuación, se realizaron los cálculos en el software IBM SPSS con el método T-Student para validar y confirmar que el análisis es correcto.

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
Nro_devoluciones	3,555	9	,006	1073,00000	390,1928	1755,8072

Figura 76 Prueba de T-Student para una muestra hipótesis 3

Fuente: SPSS - Elaboración propia

En la Figura 76 se muestra un nivel de significancia de 0.006 siendo menor al nivel de significancia 0.05, entonces se puede decir que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa.

Resumen de resultados

Con la implementación de la metodología 5'S se logró reducir el tiempo en el proceso de picking en un 50.77%, además las ganancias se incrementaron a S/.24,000 por día generando un total de S/. 48,000 por día.

Con la implantación de la herramienta Kanban se logró aumentar a un 29% la exactitud de registro de inventario asegurando en base a la meta establecida por la empresa, además los gastos disminuyeron en S/.447,265.41.

Con la implementación del método Poka-Yoke se logró reducir las devoluciones por pedido en un 98.89%, además los gastos disminuyeron en S/2,148.

A continuación, en la Tabla 82 se observa el cuadro resumen de resultados

Tabla 82 Resumen de resultados

Objetivo	Variabes Independiente	Variabes Dependiente	Indicador	Pre-Test	Post-Test	Diferencia	%
Objetivo 1	Implementación de 5'S	Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después/Tiempo antes de la mejora (min)	78.37	38.58	39.79	- 50.77
Objetivo 2	Implementación de Kanban	Exactitud de registro de inventario	(%ERI después-%ERI antes) / %ERI antes de la mejora	307.63%	395.63%	88%	+ 29
Objetivo 3	Implementación de Poka-Yoke	Devoluciones	N° devoluciones después/N° devoluciones antes de la mejora	1,526	17	1,509	- 98.89

Fuente: Elaboración propia

CONCLUSIONES

1. Con la implementación de las 5'S se redujeron los tiempos en el proceso de picking, se logró disminuir 39.79 minutos, así mismo se aumentó 6 pedidos por día el cual fue beneficioso porque representa S/. 24,000, lo que demuestra que siguiendo esta filosofía se puede lograr grandes cambios.
2. Mediante la implementación Kanban se logró llegar y pasar la meta establecida por la empresa de 95% de exactitud de registro de inventario.
3. Se obtuvo un ahorro de S/.447,265.41 soles en 4 meses con la implementación Kanban ya que no se realizaban compras innecesarias por la totalidad de productos.
4. Se permitió incluir tecnología en la toma de inventario físico logrando codificar los productos mediante las tarjetas para obtener una toma más confiable y rápida optimizando las actividades, incrementando la exactitud de toma de inventarios en 29%.
5. Con el desarrollo de la herramienta Poka-Yoke se redujo las devoluciones en un 60% beneficiándose la empresa como imagen y generando menor gasto de hasta S/.2,148.00.

RECOMENDACIONES

1. Continuar comunicando a los colaboradores la importancia, los beneficios y las acciones que se van a tomar al implementar Lean para que no se vean sorprendidos y tengan conocimiento de los nuevos procedimientos, además promover la participación en la ejecución del proyecto para fomentar el espíritu de compromiso y reducir la resistencia al cambio.
2. Concientizar a los operarios y a todos los que forman parte de la organización para que adopten y difundan la filosofía 5'S, estén familiarizados y sepan los beneficios que puede generar en sus actividades diarias.
3. Innovar a largo plazo con un software de gestión de inventarios para mejorar aún más la precisión y facilitar el trabajo, una opción es utilizar IBM AS/400 que es un ERP no tan costoso. Aprovechando esta tecnología se podrá realizar un seguimiento más eficiente y preciso con los productos de alta rotación.
4. Agregar otro lector de barras Infopos Bluetooth cuando la empresa decida ampliar el almacén y guardar mayor cantidad de productos.
5. Involucrar a los nuevos colaboradores en el proceso de implementación del Poka-Yoke ya que con su ayuda este método funcionará y logrará eliminar los defectos. Además, se recomienda crear nuevos métodos Poka-Yoke en otras áreas de la organización para que los procesos logren obtener cero defectos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arenal, C. (2020). *Gestión de inventarios: UF0476*. Logroño (La Rioja): Tutor Formación.
- Ballou, R. (2004). *Logística: Administración de la cadena de suministro*. México: Pearson Educación.
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación. Administración, economía, humanidades y ciencias sociales. Tercera edición*. Colombia: Pearson Educación.
- Carro, R., & Gonzáles, D. (2010). *Productividad y competitividad*. Obtenido de http://nulan.mdp.edu.ar/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
- Cornejo, M., & León, F. (2017). *Propuesta de mejora para la optimización del desempeño del almacén central de franco supermercados*. Arequipa.
- Cruz, A. (2017). *Gestión de inventarios. UF0476*. Málaga, España: IC Editorial.
- Cruz, C., Olivares, S., & González, M. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F: Grupo Editorial Patria.
- Cuatrecasas, L. (2012). *Procesos en flujo Pull y gestión Lean: sistema Kanban*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Dávila, D. (2018). *Implantación de un modelo basado en herramientas lean logistics y su impacto en la gestión de almacén de una empresa industrial*. Trujillo.
- De la Cruz, C., & Lora, L. (2014). *Propuesta de mejora en la gestión de almacenes e inventarios en la empresa Molinera Tropical*. Lima. Obtenido de <https://repositorio.up.edu.pe/handle/11354/984>
- Delgado, C. (2016). *SMS Ecuador auditores y asesores gerenciales*. Obtenido de https://smsecuador.ec/exactitud-en-el-registro-de-inventarios/#Exactitud_en_el_Registro_de_Inventarios
- Ecuador, S. (2016). *Toma física eficaz para evitar la pérdida desconocida en inventarios*. Ecuador: SMS Auditories del Ecuador Cía. Ltda. Obtenido de <https://docplayer.es/40388876-Una-publicacion-de-marzo-del-toma-fisica-eficaz-para-evitar-la-perdida-desconocida-en-inventarios.html>
- Eneque, K., & Tello, J. (2020). *Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa "Comercio Industria y servicios GMV E.I.R.L."*. Perú.
- Flamarique, S. (2017). *Gestión de operaciones de almacenaje*. Barcelona, Spain: Marge Books.

- Flores, C., & Flores, K. (2021). Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov. *Societas. Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, 83-97.
- Gaitán, A. (2013). *Operaciones y control de almacén de conservas vegetales*. España: Ic Editorial.
- García, J. (2007). *Técnicas básicas de muestreo con SAS*. J.Portela. M. Villeta. 1 era edición. Obtenido de <https://bit.ly/3Hy46t7>
- Gómez, E. (2011). *Propuestas de mejora en la gestión de almacenes en una empresa distribuidora del ramo alimenticio*. Bárbula.
- Gómez, I., & Brito, J. (2020). *Administración de Operaciones*. Guayaquil: Universidad Internacional del Ecuador, Guayaquil.
- Gutiérrez, H., & de la Vara, R. (2013). *Control estadístico de la calidad y Seis Sigma*. México: McGraw-Hill.
- Hernández, J. C., & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: E.O.I. Escuela de Organización Industrial. Retrieved from E.O.I. Escuela de Organización Industrial
- Hernández, L. (2017). *Técnicas operativas en almacén*. Barcelona, Spain: Marge Books.
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: McGraw-Hill Interamericana editores, S.A.
- Herrera, C. (2018). *Propuesta de mejoramiento del proceso logístico de gestión de almacenes en la empresa Inemflex S.A.A*. Bogotá.
- Herrera, C., & Idiáquez, K. (2018). *Implementación de las herramientas lean manufacturing para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico*. Lima.
- Hilario, D. (2017). *Mejora de tiempos de picking mediante la implementación de la metodología 5S en el área de almacén de la empresa IPESA SAC sucursal Huancayo*. Huancayo.
- Jeffrey. (2006). *Las claves del éxito de Toyota*. Barcelona: Gestión 2000.
- Lonnie, W. (2010). *How to Implement Lean Manufacturing*. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc.
- Lopez, J. (2012). *Productividad*. Palibrio: México.
- Madariaga, F. (2019). *Lean Manufacturing: Exposición adaptada a la fabricación repetitiva de familias de productos mediante procesos discretos*.

- Mancuzo, G. (12 de febrero de 2021). *Compara Software*. Recuperado el 07 de noviembre de 2021, de <https://blog.comparasoftware.com/devoluciones-de-los-clientes/>
- Mauleón, M. (2013). *Preparación de pedidos (picking): teoría*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Mohammad, A. (2014). Why TQM programmes fail? A pathology approach. *TQM Journal*, 160-187.
- Ñaupas, H., Valdivia, M., Palacios, J., & Romero, H. (2018). *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. Bogotá, Colombia: Ediciones de la U.
- Osorio, C. (2008). Competitividad e Innovación. 3.
- Pérez, J., & Merino, M. (2020). *Definicion.de*. Obtenido de Definicion.de: <https://definicion.de/item/>
- Pinto de los Ríos, J. (2015). *Implementación del método Kanban en las empresas constructoras pequeñas y medianas en la ejecución de un proyecto en Colombia*. Valencia. Obtenido de <https://goo.su/84at>
- Polania, J., & Vargas, J. (2013). *Sistema de gestión de almacén para S Y D Colombia S.A.* Bogotá.
- Publishing, M. (2007). *Compras e inventarios*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos.
- Raffino, M. (2020). *Concepto.de*. Obtenido de <https://concepto.de/recursos-de-una-empresa/>
- Rajadell , M., & Sánchez, J. (2010). *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad*. Madrid: Ediciones Díaz de Santos.
- Revilla, M., Hervás, A., & Campo, Á. (2013). *Técnicas de almacén*. Madrid: McGraw-Hill.
- Rodríguez, J. (2010). *Manual estrategia de las 5S. Gestión para la mejora continua. Base del enfoque japonés para la mejora de la calidad y la productividad*. Honduras: JICA.
- Scancode, C. y. (30 de Abril de 2020). *Scancode*. Obtenido de Scancode: <https://inventariofisico-scancode.com/inventario-de-mercaderias/exactitud-de-inventario-porque-es-importante/>
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing: paso a paso*. Valencia: Marge Books.
- Stachú, S. W. (2009). *Identificación de la problemática mediante Pareto e Ishikawa*. El Cid Editor.
- Tamayo, G. (2001). *Diseños muestrales en la investigación*. Medellín: Semestre Económico vol.4. Obtenido de <https://revistas.udem.edu.co/index.php/economico/article/view/1410/1467>

- Veas, M. (2021). *Propuesta de diseño de un modelo Kanban para mejorar el stock de producto*. Guayaquil.
- Vizán, A., & Hernández, J. C. (2013). *Lean Manufacturing Conceptos, técnicas e implementación*. Madrid: E.O.I. Escuela de Organización Industrial. Retrieved from E.O.I. Escuela de Organización Industrial
- Westreicher, G. (25 de junio de 2021). *Economipedia*. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/devolucion.html>

ANEXOS

Anexo 1 : Matriz de consistencia de la tesis

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLE INDEPENDIENTE	INDICADOR VI	VARIABLE DEPENDIENTE	INDICADOR VD
General	General	General				
¿Cómo mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?	Determinar si la implementación de las herramientas Lean permite mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	La implementación de las herramientas Lean permite mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	Implementación de las herramientas Lean		Productividad	
Específicos	Específicos	Específicas				
¿Cómo reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?	Evaluar si la implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	La implementación de 5'S permite reducir los tiempos en el proceso de picking en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	Implementación de 5'S	Si/No	Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después/Tiempo antes de la mejora (min)
¿Cómo asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?	Evaluar si la implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	La implementación de Kanban permite asegurar la exactitud de registro de inventario en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	Implementación de Kanban	Si/No	Exactitud de registro de inventario	(%ERI después-%ERI antes) / %ERI antes de la mejora
¿Cómo reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021?	Evaluar si la implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	La implementación de Poka-Yoke permite reducir las devoluciones por pedido en un almacén de productos terminados de una droguería 2021	Implementación de Poka-Yoke	Si/No	Devoluciones	No devoluciones después/No devoluciones antes de la mejora

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2 : Matriz operacional

Tabla 83 Operacionalización de variables independiente

Variables Independiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Implementación de 5'S	Si / No	“Las 5 S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra implementando cambios en los procesos en cinco etapas” (Socconini, 2019, p.131).	Mediante la implementación 5'S se mejoró el tiempo en el proceso de picking al establecer y mantener el área clasificada, ordenada y limpia.
Implementación de Kanban	Si / No	“Se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas” (Rajadell & Sánchez, 2010, p.96).	Mediante la aplicación de Kanban se aseguró la exactitud de registro de inventario
Implementación de Poka-Yoke	Si / No	"El enfoque Poka-Yoke propone atacar los problemas desde su causa y actuar antes de que ocurra el defecto entendiendo su mecánica" (Gutiérrez & de la Vara, 2013, p.164).	Mediante la implementación de Poka-Yoke se redujeron las devoluciones por pedido por despacho de productos dañados

Fuente: Elaboración propia

Tabla 84 Operacionalización Variables dependiente

Variables Dependiente	Indicador	Definición Conceptual	Definición Operacional
Tiempo en el proceso de picking	Tiempo después / Tiempo antes de la mejora (min)	"Incluye el conjunto de operaciones destinadas a extraer y acondicionar los productos demandados por los clientes y que se manifiestan a través de los pedidos" (Mauleón, 2013, p.217).	Se realizó toma de tiempos en el proceso de picking, observación directa de las actividades, verificación de datos y análisis de los procesos por medio del DAP.
Exactitud de registro de inventario	(%ERI después- %ERI antes) / %ERI antes de la mejora	"Es un indicador que se determina midiendo la cantidad del stock físico de los SKU con registros exactos con respecto a la cantidad de stock lógico o teórico cuando se realiza el inventario físico" (Scancode, 2020, 1er párrafo).	Se realizó observación directa registrándose las diferencias entre el conteo físico y digital, también se verificaron los datos y se analizó el proceso con el diagrama de actividades.
Devoluciones	N° devoluciones después/N° devoluciones antes de la mejora	"Es el acto de regresar una mercancía adquirida a su vendedor. Esto, demandando a cambio el reintegro del monto pagado por ella" (Westreicher, 2021, 1er párrafo).	Se realizó observación directa registrándose la cantidad de devoluciones por productos dañados, se verificaron los datos y se analizó el proceso con el diagrama de actividades.

Fuente: Elaboración propia

Anexo 3: Formatos 5'S

TARJETA ROJA	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
Responsable:	
Fecha:	Folio:
Descripción:	
CATEGORÍA	
Accesorios o herramientas	
Cubetas, recipientes	
Equipo de oficina	
Instrumentos de medición	
Librería, papelería	
Maquinaria	
Materia prima	
Material de empaque	
Producto terminado	
Producto en proceso	
Refacciones	
Otro (especifique)	
RAZÓN	
Contaminante	
Defectuosos	
Descompuesto	
Desperdicio	
No se necesita	
No se necesita pronto	
Uso desconocido	
Otro (especifique)	
Responsable:	
Fecha de decisión:	
Destino final:	

Figura 77 Tarjeta roja
Fuente: Elaboración propia

Formulario del Plan de Actividades de Mejora

Departamento	
Nombre de Grupo	
Líder	
Miembros:	
Fechas:	

Asunto	
Situación Actual/justificación	
Meta	
Periodo	

Comentario del jefe	
---------------------	--

Figura 78 Formulario del plan de actividades de mejora
Fuente: Elaboración propia

Anexo 4: Formato de recolección de tiempos

ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS															
Hoja N°:															
Observado por:															
Fecha:															
Aprobado por:															
Actividades	Ciclos tomados (en centésima minutos)										Promedio	Valoración	Tiempo normal (TN)	Suplementos	Tiempo estándar (TSD)
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10					
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
9															
10															
11															
12															
13															
14															
15															
16															
17															
18															
19															

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5: Fotografías 5'S



Figura 79 Cajas en mal estado
Fuente: Elaboración propia



Figura 80 Bolsa con productos de limpieza en la zona de recepción
Fuente: Elaboración propia



Figura 81 Pasillos sin letreros de ubicación
Fuente: Elaboración propia



Figura 82 Suciedad en muebles
Fuente: Elaboración propia



Figura 83 Cajas vacías en medio del pasillo
Fuente: Elaboración propia



Figura 84 Tarjeta roja en las cajas rotas
Fuente: Elaboración propia



Figura 85 Tarjeta roja en la bolsa con productos de limpieza
Fuente: Elaboración propia



Figura 86 Letreros para ubicación de pasillos
Fuente: Elaboración propia



Figura 87 Muebles limpios
Fuente: Elaboración propia



Figura 88 Estándar visual para mantener el orden y limpieza en el almacén
Fuente: Elaboración propia

Estrategia de las 5'S

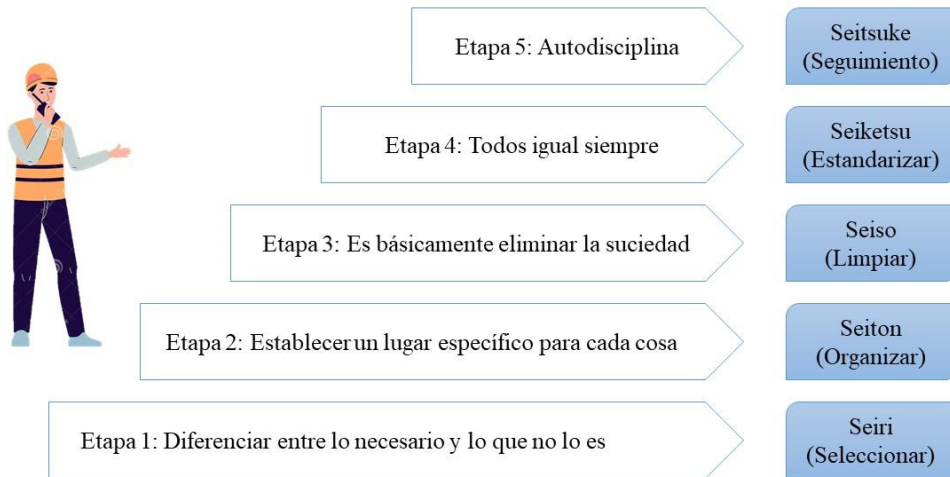


Figura 89 Estrategia de las 5'S
Fuente: Elaboración propia

REGISTRO DE LIMPIEZA										
Mes:		Julio								
Nombre del Operario:		Percy Carrera								
Fecha	Hora		Tarea				Descripción	Observaciones	Verificado por:	
MIÉRCOLES	01-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
JUEVES	02-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 3		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
VIERNES	03-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 4		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
LUNES	06-Julio	L/F	10:30	T:	X	A:	P:	O:	ANANQUELES 1-10	Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	X	O:			
MARTES	07-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 5		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
MIÉRCOLES	08-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 6		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
JUEVES	09-Julio	L/F	10:30	T:	A:	X	O:	PASILLOS 1 y 2		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	X	O:			
VIERNES	10-Julio	L/F	10:30	T:	X	P:	O:	ANANQUELES 11-20		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	X	O:			
LUNES	13-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 3		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
MARTES	14-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 4		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
MIÉRCOLES	15-Julio	L/F	10:30	T:	X	P:	O:	PASILLOS 5 y 6		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	X	P:	O:			
JUEVES	16-Julio	L/F	10:30	T:	A:	X	O:	ANANQUELES 21-30	No se limpio alas 12:00pm por estar ocupado	Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	O:			
VIERNES	17-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
LUNES	20-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 3		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
MARTES	21-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 4		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
MIÉRCOLES	22-Julio	L/F	10:30	T:	A:	X	O:	ANANQUELES 31-40		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	X	O:			
JUEVES	23-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 5		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
VIERNES	24-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 6		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
LUNES	27-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLOS 1 y 2		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			
MARTES	28-Julio	L/F	10:30	T:	A:	X	O:	ANANQUELES 41-52		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	X	O:			
MIÉRCOLES	29-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 3	No se limpio por Pasillo ocupado	Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	O:			
JUEVES	30-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLO 4		Keiko Hifume
		L/F	12:00	T:	A:	P:	X			
VIERNES	31-Julio	L/F	10:30	X	A:	P:	O:	PASILLOS 5 y 6		Keiko Hifume
		L/F	12:00	X	A:	P:	O:			

Leyenda: **HORA** --> I: Inicio, F: Final
TAREA --> T: Trapeado. A: Anaquel. P: Producto. O: Otros (Aspirado. Encerado. etc)

Firma y Sello:

Supervisor de almacén	Encargado del área

Figura 90 Registro de limpieza
Fuente: Elaboración propia

Reglamento del almacén

1. Prohibido el ingreso de personal no autorizado en el almacén.
2. El personal debe ingresar al almacén con sus equipos de protección personal (EPP) para evitar accidentes.
3. Prohibido el consumo de alimentos y bebidas, para mantener la limpieza.
4. Los productos deben ser clasificados según familia para mantener el orden.
5. Desobstruir los pasillos de cajas para evitar accidentes en el recorrido.
6. El operario no debe usar el celular dentro del almacén.
7. Prohibido dejar sus herramientas de trabajo en lugares no establecidos.
8. El operario debe segregar sus residuos en los tachos asignados.
9. Prohibido el uso de auriculares durante la hora de trabajo.
10. El operario debe dar aviso al supervisor encargado sobre cualquier anomalía que se presente dentro del almacén.

Figura 91 Reglamento del almacén

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6: Fotografías Kanban

Mascarilla KN 95

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
201	Caja Master	500 test	P.1 / A.2

Contiene : 500 sobres con mask
 Lote : FG7834K12 FV : 2022-04-20
201



28072021201

Mascarilla KN 95

Lancetas 29G

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
202	Caja Master	1200 test	P.1 / A.5

Contiene : 60 sobres x 20 lancetas
 Lote : 20210513 FV : 2025-05-19
202



28072021202

Lancetas 29G

Lancetas 28G

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
203	Caja Master	1200 test	P.2 / A.7

Contiene : 40 cajas x 30 test
 Lote : 20210614 FV : 2024-07-15
203



28072021203

Lancetas 28G

Malaria Pf

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
204	Caja Master	800 test	P.2 / A.9

Contiene : 40 cajas x 20 test
 Lote : 20210519 FV : 2022-08-15
204



28072021204

Malaria Pf

Covid 19 IGM IGG Rapid Test

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
205	Caja Master	1200 test	P.2 / A.11

Contiene : 60 cajas x 20 test
 Lote : 20210411 FV : 2023-01-05
205



28072021205

IGM IGG Test Covid19

Dimero D

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
206	Caja Master	1000 test	P.2 / A.14

Contiene : 40cajas x 25 test
 Lote : 20210327 FV : 2022-05-28
206



28072021206

Dimero D

Antígeno Hisopo Rapid Test SarsCov2

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
207	Caja Master	1000 test	P.3 / A.16

Contiene : 50 cajas x 20 test
 Lote : 20210604 FV : 2023-06-14
207



28072021207

Antígeno Hisopo Test

Neutralizante test kit

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
208	Caja Master	1500 test	P.3 / A.21

Contiene : 60 cajas x 25 test
 Lote : 20210618 FV : 2023-07-25
208



28072021208

Neutralizante Test

Figura 92 Tarjetas Kanban por producto para cajas master

Fuente: Elaboración propia

Alcohol 70°

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
209	Caja Master	12 Frascos	P.4 / A.25

Contiene : 12 fco
Lote : 2F2021385 FV : 2024-01-02

209



28072021209

Alcohol 70°

Saliva Antigeno Rapis Test SarsCov2

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
210	Caja Master	1400 test	P.4 / A.27

Contiene : 70 cajas x 20 test
Lote : 20210701 FV : 2022-07-01

210



28072021210

Saliva Antígeno Test

Melatonin Supplement

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
211	Caja Master	24 Frascos	P.5 / A.29

Contiene : 24 fco
Lote : 20210512 FV : 2024-04-17

211



28072021211

Melatonin

Kirkland D3

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
212	Caja Master	18 Frascos	P.5 / A.31

Contiene : 18 Fco
Lote : 20210712 FV : 2026-11-25

212



28072021212

Kirkland D3

Analizador de inmunofluorescencia

Familia	Envase	Unidades	Ubicación
213	Caja Master	2 Maquinas	P.5 / A.32

Contiene : 2 cajas x 1 maquina
Lote : SSF4312G7

213



28072021213

Maq Analizador

Figura 93 Tarjetas Kanban por producto para cajas master
Fuente: Elaboración propia

Familia 201	Envase Sobre	201-1  28072021201-1	Familia 202	Envase Sobre	202-1  28072021202-20
Unidades 01	Ubicación P.1 / A.1	Mascarilla KN 95	Unidades 20	Ubicación P.1 / A.4	Lancetas 29G
Familia 203	Envase Sobre	203-1  28072021203-30	Familia 204	Envase Caja	204-1  28072021204-20
Unidades 30	Ubicación P.2 / A.6	Lancetas 28G	Unidades 20	Ubicación P.2 / A.8	Malaria Pf
Familia 205	Envase Caja	205-1  28072021205-20	Familia 206	Envase Caja	206-1  28072021206-25
Unidades 20	Ubicación P.2 / A.10	IGM IGG Test Covid19	Unidades 25	Ubicación P.2 / A.13	Dimero D
Familia 207	Envase Caja	207-1  28072021207-20	Familia 208	Envase Caja	208-1  28072021208-25
Unidades 20	Ubicación P.3 / A.15	Antígeno Hisopo Test	Unidades 25	Ubicación P.3 / A.20	Neutralizante Test
Familia 209	Envase Frasco	209-1  28072021209-1	Familia 210	Envase Caja	210-1  28072021210-20
Unidades 01	Ubicación P.4 / A.24	Alcohol 70°	Unidades 20	Ubicación P.4 / A.26	Saliva Antígeno Test
Familia 211	Envase Frasco	211-1  28072021211-1	Familia 212	Envase Frasco	212-1  28072021212-1
Unidades 01	Ubicación P.5 / A.28	Melatonin	Unidades 01	Ubicación P.5 / A.30	Kirkland D3
Familia 213	Envase Caja	213-1  28072021213-1			
Unidades 01	Ubicación P.5 / A.31	Maq Analizador			

Figura 94 Tarjeta Kanban para envase mediato
Fuente: Elaboración propia

Anexo 7: Fotografías Poka-Yoke



Figura 95 Producto con líquido derramado
Fuente: Elaboración propia



Figura 96 Cajas mal selladas
Fuente: Elaboración propia

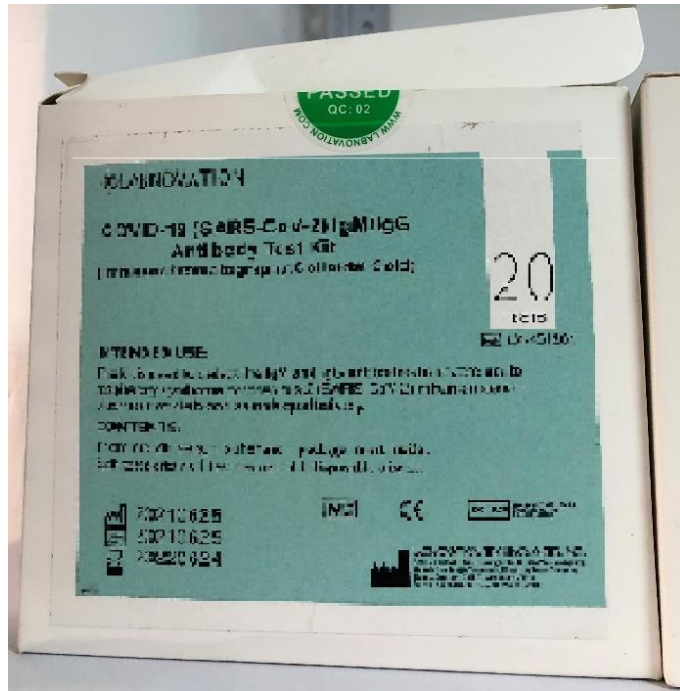


Figura 97 Caja abierta sin sello de seguridad
Fuente: Elaboración propia

Anexo 8: Validación de instrumentos a través de juicio de expertos

CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor: Ing. José Falcón Tuesta

Presente

Asunto: Validación de instrumentos a través de juicio de experto

Nos es muy grato comunicarme con usted para expresarle mi saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante del programa de Titulación por Tesis Ingeniería Industrial de la Universidad Ricardo Palma, requiero validar el instrumento con el cual recogeré la información necesaria para poder desarrollar mi tesis.

El título de la investigación es: **Implementación de las herramientas Lean para mejorar la productividad en un almacén de productos terminados de una droguería 2021**

y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Certificado de validez del contenido del instrumento a medir.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente

Firma:



Claudia Elena Saldarriaga Lozano
DNI 73037930

Firma:



Keiko Nora Hifume Garro
DNI 72168930

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LAS VARIABLES Y DIMENSIONES

Variable:

Implementación de Lean Manufacturing

De acuerdo con los autores Hernández & Vizán (2013) indican que “es una filosofía de trabajo, basada en las personas, que define la forma de mejora y optimización de un sistema de producción focalizándose en identificar y eliminar todo tipo de desperdicios” (p.10).

Dimensiones de las variables:

Dimensión 1

Implementación de 5' S

Según Socconini (2019), manifiesta que “las 5 S constituyen una disciplina para lograr mejoras en la productividad del lugar de trabajo mediante la estandarización de hábitos de orden y limpieza. Esto se logra implementando cambios en los procesos en cinco etapas” (p.131).

Dimensión 2

Implementación de Kanban

Según Rajadell & Sánchez (2010), menciona que “se denomina Kanban a un sistema de control y programación sincronizada de la producción basado en tarjetas (en japonés Kanban, aunque pueden ser otro tipo de señales)” (p.96).

Dimensión 3

Implementación de Poka-Yoke

Tal como Gutiérrez & de la Vara (2013) señala que “el enfoque poka-yoke propone atacar los problemas desde su causa y actuar antes de que ocurra el defecto entendiendo su mecánica. Asimismo, reconoce que el ser humano comete errores, que olvida, y que olvida que olvida” (p.164).

Dimensión 4

Productividad

Como señala Gutiérrez & de la Vara (2013), “es la capacidad de generar resultados utilizando ciertos recursos. Se incrementa maximizando resultados y/u optimizando recursos” (p.7).

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE VARIABLE 1 IGUAL PARA LA DOS

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: IMPLEMENTACIÓN DE 5' S							
	SEIRI (SELECCIONAR)							
1	¿Existe una clasificación de materiales y/o piezas necesarias e innecesarias en el almacén?	X		X		X		
2	¿Los productos están clasificados según su rotación?	X		X		X		
3	¿Los ítems se encuentran clasificados por familia?	X		X		X		
	SEITON (ORGANIZAR)							
4	¿El área de almacenamiento y anaqueles se encuentran señalizados?	X		X		X		
5	¿Los ítems cuentan con un lugar identificado y etiquetado?	X		X		X		
6	¿El área de despacho y embalaje se encuentra ordenado?	X		X		X		
	SEISO (LIMPIAR)							
7	¿El piso está libre de cajas, bolsas, residuos, suciedad, entre otros?	X		X		X		
8	¿Los anaqueles se encuentran limpios?	X		X		X		
9	¿El procedimiento de limpieza es el adecuado?	X		X		X		
	SEIKETSU (ESTANDARIZAR)							
10	¿Está definido y documentado los procedimientos de cómo y cuándo realizarse las actividades de orden y limpieza?	X		X		X		
11	¿Los operarios saben cuáles son sus funciones actuales?	X		X		X		
12	¿Se realizan planes de mejora para la limpieza del área?	X		X		X		
	SEITSUKE (SEGUIMIENTO)							
13	¿Se conoce, cumplen y respetan los procedimientos de trabajo?	X		X		X		
14	¿El departamento de almacén tiene evaluaciones periódicas?	X		X		X		
15	¿Los operarios cumplen con los reglamentos?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: IMPLEMENTACIÓN DE KANBAN	Si	No	Si	No	Si	No	
16	¿El proceso actual de identificación de productos es eficiente?	X		X		X		
17	¿Los productos están correctamente etiquetados y rotulados?	X		X		X		
18	¿Se realiza el conteo de las unidades por producto sin repetir más de 2 veces el proceso?	X		X		X		
19	¿Los operarios llenan la información rápidamente en la ficha de control?	X		X		X		
20	¿La herramienta con la que realizan el conteo es el adecuado?	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: IMPLEMENTACIÓN DE POKA-YOKE	Si	No	Si	No	Si	No	
21	¿Todos los ítems que se internan están en buen estado?	X		X		X		
22	¿Existe una zona definida para almacenar los productos en mal estado?	X		X		X		
23	¿La empresa cuenta con un procedimiento establecido para separar los productos que están en buen y mal estado?	X		X		X		
24	¿Los operarios tienen conocimiento de las características que debe tener el producto para ser considerado como dañado?	X		X		X		
25	¿Cuentan con una ficha informativa para diferenciar los productos en buen estado y dañados?	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [X]** **No aplicable []**

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: José Abraham Falcón Tuesta **DNI:** 08183404

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

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

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

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

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

15 de junio del 2021



Firma Ing. José Abraham Falcón Tuesta

Anexo 9: Permiso para trabajo de investigación de tesis

Lima, 11 de mayo de 2021.

Señores.

UNIVERSIDAD RICARDO PALMA
20147883952

Presente. -

Referencia: **PERMISO PARA TRABAJO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS**

De nuestra consideración:

Quien les comunica en posición de Gerente General sirva la presente para autorizar a las Señoritas Keiko Hifume Garro con DNI N° 72168930 y Claudia Saldarriaga Lozano con DNI N°73037930 de que realicen su investigación de Tesis de Ingeniería Industrial desde esta fecha hasta la culminación de dicha investigación en nuestras instalaciones de Surquillo específicamente en el Almacén brindándoles los alcances requeridos documentarias e imágenes, siempre que se encuentren con sus EPPS respectivos para mayor seguridad y cumplan con las indicaciones del Jefe de almacén.

Cabe recalcar que la información se podrá utilizar siempre y cuando no figure la razón social, nombre comercial, ruc o logo de nuestra institución.

Sin otro particular, agradecemos su atención.

Atentamente,



GERENTE GENERAL