

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial

Tesis

**Implementación de herramientas de mejora continua  
basada en técnicas de *lean manufacturing* para optimizar  
la gestión de inventarios en la empresa "AGROVET EL  
JEFE", en la ciudad de Huancayo, el año 2020**

Eduardo Joe Salaman Herrera  
Milagros Miriam Zarate Flores

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Empresarial

Huancayo, 2021

Repositorio Institucional Continental  
Tesis digital



Esta obra está bajo una Licencia "Creative Commons Atribución 4.0 Internacional" .

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios, por permitirnos seguir adelante y llenarnos de sabiduría durante el proceso del presente trabajo de investigación.

A nuestros padres, por apoyarnos económica y anímicamente para terminar y seguir perseverantes, por sus palabras de ánimo y reconforte.

A nuestro asesor Mg. Guevara Jiménez Jorge Alfredo, por brindarnos su apoyo, comprensión, generosidad en cada momento en el que recurriamos a su apoyo y consejos para el correcto informe de tesis.

A nuestros docentes de la facultad de Ingeniería, Escuela Académico Profesional de Ingeniería Empresarial, que nos apoyaron contribuyendo en nuestra formación durante el tiempo empleado en la formación profesional.

A la empresa Agrovét “El Jefe”, por permitirnos desarrollar el trabajo dentro de su organización, por toda la información brindada, por la paciencia y tolerancia.

A la Universidad Continental, ya que gracias a su infraestructura y conocimientos brindados no sería posible haber culminado esta meta.

A todos, infinitas gracias, que Dios siempre los guíe.

## **DEDICATORIA**

A nuestros queridos padres,  
hermanos y amigos por su apoyo  
incondicional y ayuda a alcanzar esta  
meta.

Eduardo y Milagros

# ÍNDICE

|   |           |
|---|-----------|
| Agradecimiento .....  | ii        |
| Dedicatoria .....   | iii       |
| Índice.....   | iv        |
| Índice de tablas .....  | vi        |
| Índice de figuras .....   | ix        |
| Resumen .....   | x         |
| Abstract.....   | xii       |
| Introducción.....   | xiv       |
| <b>CAPÍTULO I.....</b>  | <b>16</b> |
| <b>PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO .....</b>  | <b>16</b> |
| 1.1. Planteamiento y formulación del problema .....                                     | 16        |
| 1.1.1. Situación problemática .....   | 19        |
| 1.1.2. Reconocimiento del problema .....  | 22        |
| 1.1.3. Desarrollo de investigaciones previas que intentan resolver el<br>problema ..... | 23        |
| 1.1.4. Transformación que se desea realizar .....                                       | 25        |
| 1.2. Formulación del problema.....  | 26        |
| 1.2.1. Problema general .....   | 26        |
| 1.2.2. Problemas específicos .....  | 26        |
| 1.3. Objetivos .....  | 26        |
| 1.3.1. Objetivo general .....   | 26        |
| 1.3.2. Objetivos específicos.....   | 27        |
| 1.4. Justificación e importancia .....  | 27        |
| 1.4.1. Justificación social.....  | 27        |
| 1.4.2. Justificación tecnológica.....   | 28        |
| 1.4.3. Justificación teórica .....  | 28        |
| 1.4.4. Justificación legal .....  | 29        |
| 1.4.5. Importancia.....   | 31        |
| 1.5. Hipótesis .....  | 31        |
| 1.5.1. Hipótesis general.....   | 31        |
| 1.5.2. Hipótesis específicas.....   | 31        |
| 1.6. Descripción de variables.....  | 32        |

|  |            |
|--|------------|
| 1.6.1. Variable independiente.....                         | 32         |
| 1.6.2. Variable dependiente.....                           | 32         |
| <b>CAPÍTULO II.....</b>                                    | <b>33</b>  |
| <b>MARCO TEÓRICO .....</b>                                 | <b>33</b>  |
| 2.1. Antecedentes del problema .....                       | 33         |
| 2.1.1. Antecedentes internacionales .....                  | 33         |
| 2.1.2. Antecedentes nacionales .....                       | 35         |
| 2.1.3. Antecedentes teóricos .....                         | 37         |
| 2.2. Bases teóricas .....                                  | 38         |
| 2.3. Definición de términos básicos .....                  | 53         |
| <b>CAPÍTULO III.....</b>                                   | <b>58</b>  |
| <b>METODOLOGÍA .....</b>                                   | <b>58</b>  |
| 3.1. Métodos y alcance de la investigación.....            | 58         |
| 3.2. Diseño de la investigación .....                      | 59         |
| 3.3. Población y muestra .....                             | 62         |
| 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos ..... | 64         |
| 3.4.1. Instrumentos de registro.....                       | 64         |
| 3.4.2. Técnicas de procesamiento de datos .....            | 65         |
| <b>CAPÍTULO IV.....</b>                                    | <b>106</b> |
| <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>                        | <b>106</b> |
| 4.1. Presentación de resultados.....                       | 106        |
| 4.1.1. Resultados del tratamiento.....                     | 106        |
| 4.1.2. Análisis descriptivos .....                         | 109        |
| 4.1.3. Análisis inferencial.....                           | 110        |
| 4.2. Prueba de hipótesis .....                             | 114        |
| 4.3. Discusión de resultados .....                         | 119        |
| 4.3.1. Aspectos éticos .....                               | 119        |
| 4.3.2. Comparativo .....                                   | 120        |
| 4.3.3. Dificultades.....                                   | 121        |
| Conclusiones.....  | 123        |
| Lista de referencias.....                                  | 125        |
| Anexos .....   | 135        |

## ÍNDICE DE TABLAS

|  |    |
|--|----|
| Tabla 1. Características de la empresa.....  | 18 |
| Tabla 2. Población y muestra - unidad de análisis .....                                  | 64 |
| Tabla 3. Cuadro de determinación de técnicas e instrumentos de recolección de datos..... | 66 |
| Tabla 4. Definición de las dimensiones de la investigación.....                          | 67 |
| Tabla 5. Ficha integrada de la investigación .....                                       | 68 |
| Tabla 6. Formato de ficha de registro del indicador control de stock .....               | 69 |
| Tabla 7. Formato de ficha registro indicador tiempo de abastecimiento .....              | 70 |
| Tabla 8. Formato de ficha registro indicador costo de gestión de almacén.....            | 71 |
| Tabla 9. Formato de validación de instrumentos de control de stock.....                  | 72 |
| Tabla 10. Formato de validación de instrumentos tiempo de abastecimiento ..              | 73 |
| Tabla 11. Formato de validación instrumento coste de gestión de almacén ....             | 74 |
| Tabla 12. Validación del indicador control de stock, primer experto.....                 | 75 |
| Tabla 13. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, primer experto .            | 76 |
| Tabla 14. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, 1.º experto .           | 77 |
| Tabla 15. Validación del indicador control de stock, 2.º experto .....                   | 78 |
| Tabla 16. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, 2.º experto.....            | 79 |
| Tabla 17. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, 2.º experto .           | 80 |
| Tabla 18. Validación del indicador control de stock, 3.º experto .....                   | 81 |
| Tabla 19. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, 3.º experto.....            | 82 |
| Tabla 20. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, 3.º experto .           | 83 |
| Tabla 21. Cuadro resumen de validación de instrumentos .....                             | 84 |
| Tabla 22. Rangos y magnitud del coeficiente de confiabilidad .....                       | 87 |
| Tabla 23. Ficha de registro de pretest del indicador control de stock.....               | 88 |
| Tabla 24. Ficha de registro retest del indicador control de stock.....                   | 89 |
| Tabla 17. Confiabilidad pretest - retest del indicador control de stock .....            | 90 |
| Tabla 26. Ficha de registro postest del indicador control de stock .....                 | 91 |
| Tabla 27. Confiabilidad de pretest – postest del indicador control de stock .....        | 92 |
| Tabla 28. Cuadro comparativo experimental del indicador control de stock ....            | 93 |
| Tabla 29. Ficha de registro pretest del indicador tiempo de abastecimiento ....          | 94 |
| Tabla 30. Ficha de registro retest del indicador tiempo de abastecimiento .....          | 95 |

|   |     |
|---|-----|
| Tabla 31. Confiabilidad de pretest - retest del indicador tiempo de abastecimiento .....    | 96  |
| Tabla 32. Ficha de registro de postest indicador tiempo de abastecimiento ....              | 97  |
| Tabla 33. Confiabilidad de pretest – postest del indicador tiempo de abastecimiento .....   | 98  |
| Tabla 34. Cuadro comparativo experimental del indicador tiempo de abastecimiento .....      | 99  |
| Tabla 35. Ficha de registro pretest indicador costo de gestión de almacén...                | 100 |
| Tabla 36. Ficha de registro del indicador costo de gestión de almacén .....                 | 101 |
| Tabla 37. Confiabilidad pretest-retest indicador costo de gestión de almacén                | 102 |
| Tabla 38. Ficha de registro postest indicador costo de gestión de almacén ..                | 103 |
| Tabla 39. Confiabilidad de pretest - postest del indicador costo de gestión de almacén..... | 104 |
| Tabla 40. Cuadro comparativo experimental del indicador costo de gestión de almacén.....    | 105 |
| Tabla 41. Resultado del indicador control de stock .....                                    | 106 |
| Tabla 42. Resultado del indicador tiempo de abastecimiento .....                            | 107 |
| Tabla 43. Resultado del indicador costo de gestión de almacén.....                          | 108 |
| Tabla 44. Análisis descriptivo del indicador de control de stock.....                       | 109 |
| Tabla 45. Análisis descriptivo del indicador de tiempo de abastecimiento .....              | 109 |
| Tabla 46. Análisis descriptivo del indicador costo de gestión de almacén .....              | 110 |
| Tabla 47. Prueba de normalidad del indicador control de stock.....                          | 110 |
| Tabla 48. Prueba de normalidad del indicador de tiempo de abastecimiento                    | 111 |
| Tabla 49. Prueba de normalidad indicador de costo de gestión de almacén .                   | 113 |
| Tabla 50. Rangos de hipótesis del indicador control de stock.....                           | 115 |
| Tabla 51. Estadístico de prueba.....  | 115 |
| Tabla 52. Rangos de hipótesis del indicador tiempo de abastecimiento .....                  | 117 |
| Tabla 53. Estadístico de prueba.....  | 117 |
| Tabla 54. Rangos de hipótesis indicador de coste de gestión de almacén ....                 | 118 |
| Tabla 55. Estadístico de prueba.....  | 118 |
| Tabla 56. Tabla de clasificación .....  | 140 |
| Tabla 57. Formato de documento de frecuencia.....   | 141 |
| Tabla 58. Check list.....   | 142 |

|  |     |
|--|-----|
| Tabla 59. Formato de inventario.....   | 142 |
| Tabla 60. Documento de layout.....   | 143 |
| Tabla 61. DAP de tiempos.....  | 145 |
| Tabla 62. Ficha de inspección.....   | 146 |
| Tabla 63. Horario de revisión .....  | 146 |
| Tabla 64. Ficha de inspección.....   | 146 |
| Tabla 65. Documento de señalización de zonas .....   | 148 |
| Tabla 66. Check list por colaborador .....   | 149 |
| Tabla 67. Formato de inspección de disciplina.....   | 150 |
| Tabla 68. Protocolo de actividades del área de almacén .....                                     | 151 |
| Tabla 69. Formato de tarjeta Kanban.....   | 152 |
| Tabla 70. Formato de notificación de compra .....  | 152 |
| Tabla 71. Tarjetas de identificación .....   | 154 |
| Tabla 72. Diseño de tarjetas Kanban Agrovvet “El Jefe” .....                                     | 161 |
| Tabla 73. Lista de productos .....   | 164 |
| Tabla 74. Informe de entrega de tarjetas Kanban .....  | 165 |
| Tabla 75. Registro en la data de entrega de tarjetas Kanban .....                                | 166 |
| Tabla 76. Cálculo del WIP por producto .....   | 169 |
| Tabla 77. Sistema de inventario de productos Agrovvet “El Jefe” .....                            | 177 |
| Tabla 78. Registro de entrada Agrovvet “El Jefe” .....   | 178 |
| Tabla 79. Registro de salida Agrovvet “El Jefe” .....  | 180 |
| Tabla 80. Lista de productos Agrovvet “El Jefe” .....  | 180 |
| Tabla 81. Data de productos Agrovvet “El Jefe” .....   | 181 |
| Tabla 82. Data Agrovvet “El Jefe” para postest del indicador control de stock                    | 183 |
| Tabla 83. Data Agrovvet “El Jefe” para postest del indicador tiempo de<br>abastecimiento .....   | 184 |
| Tabla 84. Data Agrovvet “El Jefe” para postest del indicador costo de gestión de<br>almacén..... | 185 |
| Tabla 85. Matriz de consistencia de la investigación.....  | 186 |
| Tabla 86. Operacionalización de variables.....   | 187 |
| Tabla 87. Presupuesto de investigación.....  | 188 |
| Tabla 88. Cronograma de la investigación .....   | 189 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |     |
|---|-----|
| Figura 1. Definición del problema.....                                      | 25  |
| Figura 2. Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme.....  | 40  |
| Figura 3. Metodología de la investigación .....                             | 59  |
| Figura 4. Diseño de la investigación.....                                   | 60  |
| Figura 5. Fórmula del diseño preexperimental .....                          | 61  |
| Figura 6. Curva de normalidad del control de stock postest.....             | 111 |
| Figura 7. Curva de normalidad pretest del tiempo de abastecimiento.....     | 112 |
| Figura 8. Curva de normalidad postest del tiempo de abastecimiento .....    | 112 |
| Figura 9. Curva de normalidad pretest del costo de gestión de almacén ..... | 113 |
| Figura 10. Curva de normalidad postest del costo de gestión de almacén .... | 114 |
| Figura 11. Frecuencia de uso de materiales .....                            | 141 |
| Figura 12. Layout del área de almacén Agrovét “El Jefe” .....               | 144 |
| Figura 13. Estadística mensual de limpieza, vestimenta y orden.....         | 147 |
| Figura 14. Objetivos de JIT. ....   | 153 |
| Figura 15. Diseño de Excel básico Agrovét “El Jefe” .....                   | 155 |
| Figura 16. Entregable de la herramientas de las 5 S .....                   | 157 |
| Figura 17. Entregable de las herramientas de las 5 S.....                   | 158 |
| Figura 18. Entregable de señalización del almacén .....                     | 159 |
| Figura 19. Plan de capacitación de la herramienta Kanban .....              | 162 |
| Figura 20. Plan de capacitación de la herramienta Kanban .....              | 163 |
| Figura 21. Cuadro de manejo de control WIP general .....                    | 167 |
| Figura 22. Flujo de materiales.....   | 168 |
| Figura 23. Entregable de herramientas de Kanban.....                        | 170 |
| Figura 24. Entregable de herramienta Just in Time.....                      | 173 |
| Figura 25. Plan de capacitación metodología JIT.....                        | 175 |
| Figura 26. Diagrama de flujo de proceso de almacén .....                    | 176 |
| Figura 27. Productos con mayor rotación Agrovét “El Jefe” .....             | 182 |

## RESUMEN

El objetivo del presente trabajo fue determinar cómo benefició la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas de *Lean Manufacturing* en la gestión de inventarios de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020. El presente informe tuvo como finalidad implementar herramientas de *Lean Manufacturing*, específicamente: 5 S, Kanban y *Just in Time*; para optimizar la gestión de inventarios de la empresa Agrovét “El Jefe”, entidad dedicada al rubro de venta de insumos y productos para el sector agrícola que ha logrado una ventaja competitiva en el punto de venta gracias a su excelente atención al cliente, además de generar un asesoramiento directo a los clientes, aconsejando productos que les ayude a lograr mejores resultados en su proceso de siembra y cosecha, es así que con el afán de mejorar la empresa Agrovét “El Jefe”, en coordinación con la administración y propietarios, decidieron implementar mejoras con herramientas de las técnicas de *Lean Manufacturing* en el proceso de inventarios.

Se implementaron estas herramientas ya que cumplen con los lineamientos y objetivos que se quieren lograr referente a la gestión de almacén.

Para esto se utilizaron diferentes herramientas y así permitir las mejoras y la reducción de los costos sobre stock y la incorrecta administración del almacén, que no generaban valor a la empresa.

Las 5 S ayudaron en el orden de los espacios de trabajo, así como los productos o materiales incluidos en ese espacio, como resultado se tuvo una mejor perspectiva referente a los materiales que ocupan espacio innecesario o que no se encuentran bien clasificados.

Se implementó la herramienta Kanban que ayudó a controlar el flujo de materiales en el inventario, la información recopilada en las tarjetas Kanban son: el número del producto y su descripción, el número de piezas, el proveedor.

Finalmente, se implementó la herramienta *Just in Time* que permitió reducir los niveles de inventarios innecesarios en todo el proceso hasta la venta del producto, se dio a conocer el tiempo aproximado de pedido de un producto carente y la información real sobre stock de algún producto.

Las 3 herramientas antes mencionadas se alinearon perfectamente con los objetivos planteados.

**Palabras claves:** 5 S, gestión de inventarios, *Just in Time*, Kanban, *Lean Manufacturing*

## ABSTRACT

The objective of this work was to determine how the implementation of continuous improvement tools based on Lean Manufacturing techniques benefited the inventory management of the company Agrovot “El Jefe”, in the city of Huancayo in 2020. This report Its purpose was to implement Lean Manufacturing tools, specifically: 5's, Kanban and *Just in Time*; to improve inventory management of the company Agrovot “El Jefe”, a company dedicated to the sale of inputs and products for the agricultural sector that has achieved a competitive advantage at the point of sale thanks to its excellent customer service, in addition to generating direct advice to customers advising products that help them achieve better results in their sowing and harvesting process, so with the desire to improve the company Agrovot “El Jefe”, in coordination with the administration and owners decided to implement improvements with Lean Manufacturing techniques tools in the inventory process.

These tools were implemented since they comply with the guidelines and objectives that are to be achieved regarding warehouse management. For this, different tools were used to allow improvements and reduction of costs on stock and incorrect warehouse management, which did not generate value for the company.

The 5 S helped in the order of the workspaces, as well as the products or materials included in that space, as a result there was a better perspective regarding materials that take up unnecessary space or that are not well classified.

The Kanban tool was implemented that helped control the flow of materials in the inventory, the information collected in the Kanban cards are the product number and its description, the number of pieces, the supplier.

Finally, the Just in Time tool was implemented, which made it possible to reduce unnecessary inventory levels in all steps up to the sale of the product, the

approximate order time of a lacking product and the actual information on the stock of a product were released.

The 3 tools were perfectly aligned with the objectives set.

**Keywords:** 5 S, inventory management, Just in Time, Kanban, Lean Manufacturing

## INTRODUCCIÓN

La industria agraria es uno de los principales sectores que aportan a la sostenibilidad en personas que se dedican a dicho sector, entregando productos a mercados mayoristas y minoristas, entre ellas, se encuentra la venta de papa, maíz, algodón, etc. Por lo que, estos trabajadores requieren de productos que acompañen en los diferentes procesos de siembra y cosecha para obtener productos de buena calidad.

La agricultura en Junín se desarrolla en dos zonas muy definidas, que son la zona Sierra, donde la producción es destinada al centro del país y para el autoconsumo, destacando la producción de papa, maíz, zanahoria, arveja, habas, cebolla serrana y olluco; donde la región es la tercera principal productora nacional de papa, satisfaciendo los requerimientos de consumo nacional. Por otro lado, está la zona de ceja de Selva y Selva, con producción que es destinada al consumo de la región central y para la industria, siendo los más importantes la naranja, piña, tangelo, plátano, yuca y mandarina, para el consumo humano; además de tener el café, maíz amarillo duro y cacao para la industria, teniendo al café como principal producto para la exportación agrícola tradicional (1).

Agrovet El Jefe empezó como una empresa que solo vendía alimentos balanceados, en la actualidad tiene 4 líneas de negocio: venta de alimentos balanceados, venta de fertilizantes y abonos agrícolas, venta de máquinas de fumigación y alquiler de maquinarias para trabajos agrícolas; Agrovet El Jefe se encuentra en crecimiento para posicionarse, esto implica generar cambios dentro de sus procesos para adaptarse al mercado cambiante. Los principales problemas se dan por la falta de atención en la gestión de inventarios, ya que se encontraban productos con sobre stock y muchas veces carecían de productos por no controlar su inventario. En un análisis más detallado, más adelante se presentan las deficiencias en el proceso de inventariado, lo que se ve reflejado en los costos y el manejo de productos.

Los objetivos del presente trabajo se han basado en la implementación de las herramientas de *Lean Manufacturing* para mejorar la gestión de inventarios y reducir gastos innecesarios de inventarios y mermas en los productos por falta de control, esto ayudará también a tener una visión holística de los productos que se tienen y de los procesos involucrados.

Finalmente, se pretende recopilar información suficiente sobre la empresa para poder medir las variaciones que se generan en el proceso de inventariado, para poder alinearlos a los objetivos que pretende la empresa. Una parte importante corresponde a la estandarización de procesos y subprocesos para reducir las variaciones que afecten al cliente. Que serán medidas y evaluadas por las herramientas de *Lean Manufacturing* mediante un proceso de mejora continua.

# **CAPÍTULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL ESTUDIO**

### **1.1. Planteamiento y formulación del problema**

Hoy en día muchas empresas se encuentran inmersas en proyectos de mejora u optimización de procesos, con el fin de lograr óptimos niveles de eficiencia y efectividad al menor costo posible, que les permita ser competitivos, rentables y se diferencien de su competencia por su calidad de procesos y servicio al cliente (2).

En consecuencia, durante la ejecución de un proceso, intervienen personas, recursos tecnológicos, materiales, tiempo, infraestructura física, entre otros. La buena o mala utilización de estos recursos determina al final el grado de satisfacción del cliente final y como consecuencia la rentabilidad de la empresa (2).

Uno de los problemas frecuentes dentro de las empresas pequeñas es la incorrecta gestión de inventarios y almacenes, en consecuencia, muchas veces se toman decisiones equivocadas generando mermas en los productos e incluso sobrevaluando costos.

Por ejemplo, “en el Perú, cinco de cada diez empresas del sector industrial, construcción, minería, energía, agricultura, comercio, entre otros,

utilizan tecnología para la gestión de inventarios, según Ofisis, empresa especializada en soluciones de software para la gestión empresarial” (3).

En el contexto regional, en la provincia de Huancayo se han evidenciado problemas dentro de las empresas, tal es así que, la siguiente tesis concluye que:

Es necesario resaltar que la parte más delicada de toda empresa comercial es el control de sus inventarios para saber con qué se cuenta a la hora de afrontar los pedidos y tener que dejar satisfecho a los clientes, por ello, la determinación de los niveles de inventarios que debe proteger la empresa se relaciona directamente a la manera en que se realiza la gestión de inventarios y flujos físicos” (4).

En particular, en la Empresa Agrovét “El Jefe” existen pérdidas económicas debido a la incorrecta gestión de inventario y almacenes, ya que no hay documentación, tales como, registro de entrada de productos, registro de salida de productos, por lo que, los pedidos se realizan de manera experimental ocasionando mermas, stock y pérdidas económicas, ya que solo manejan información histórica. Por otro lado, no se cuenta con un plan de gestión de inventarios, todo esto influye a que la empresa Agrovét “El Jefe” no pueda tener un control eficiente y generar mayores utilidades, así mismo, cabe mencionar que la empresa se encuentra predispuesta a mejorar la gestión en sus almacenes y la manera de trabajo de sus colaboradores.

**Tabla 1. Características de la empresa**

| Características de la Empresa |   |
|-------------------------------|---|
| Nombre comercial              | "Agrovet EL JEFE"   |
| Razón social                  | AGROVET EL JEFE   |
| RUC                           | 10206692915   |
| Rubro                         | Comercializadora  |
| Líneas de ventas              | Fertilizantes y abonos agrícolas  |
| Tipos de productos            | Insecticida, Fungicida, Plaguicida, Herbicida, Abonos Foleares y Adherentes |
| Tiempo en el mercado          | 01/02/2015 hasta la actualidad  |
| Tipo de empresa               | Microempresa (20UIT anuales)  |
| Dirección                     | Jr. Buenos Aires N°920  |
| Comunidad                     | El Mantaro  |
| Provincia                     | Jauja   |
| Departamento                  | Junin   |

La empresa Agrovet “El Jefe”, actualmente trabaja como comercializadora de productos agrícolas tales como: insecticidas, fungicidas, plaguicidas, herbicidas, abonos foliares y adherentes; contando con un total de 32 productos en las diferentes presentaciones, es considerada una microempresa, ya que cuenta con un ingreso anual aproximado de 20 UIT y con un total de 9 colaboradores.

La palabra “*lean*” en inglés significa “magra”, es decir, sin grasa. En español no combina mucho la definición de “manufactura magra”, por lo que se le ha llamado: Manufactura Esbelta o Manufactura Ágil, pero al igual que muchos otros términos en inglés, se prefiere dejarlo así (5).

“Es un conjunto de técnicas desarrolladas por la compañía Toyota que sirven para mejorar y optimizar los procesos operativos de cualquier compañía industrial, independientemente de su tamaño. El objetivo es minimizar el desperdicio” (5).

Este conjunto de técnicas incluye el Justo A Tiempo, pero se comercializó con otro concepto, con el de minimizar inventarios, y no es ese el objetivo, es una técnica de reducción de desperdicios, ya sean inventarios, tiempos, productos defectuosos, transporte, almacenajes, maquinaria y hasta personas (5).

Otras herramientas que utiliza el *Lean Manufacturing* son el Kaizen (mejoramiento continuo) y el PokaYoke (a prueba de fallos). Estas técnicas se están utilizando para la optimización de todas las operaciones, no solo inventarios, para obtener tiempos de reacción más cortos, mejor atención, servicio al cliente, mejor calidad y costos más bajos. Al disminuir los desperdicios, se incrementa la productividad (5).

### **1.1.1. Situación problemática**

Hoy en día uno de los cuellos de botellas en las empresas es la mala gestión de inventarios, ya sea porque se encuentran enfocados en el *Core Business* o actividad clave de la organización o que no haya un correcto manejo, generando así pérdidas que involucran al crecimiento de cada organización. Asimismo, se sabe que una correcta gestión en conjunto, al hablar de una cadena de valor permite que la organización maneje una buena fluidez.

La gestión de sistemas de inventario constituye una de las funciones empresariales medulares, ya que además de representar una importante inversión de capital, afecta directamente el servicio prestado al cliente. Ahora bien, a pesar de que actualmente existen filosofías y sistemas de administración que sirven de apoyo para la toma de decisiones, las organizaciones se encuentran frente a graves problemas en cuanto a su gestión de inventarios se refiere, por tal motivo, se considera imprescindible, como primer paso para lograr la gestión eficiente de sistemas de inventario, el análisis de esta desde el entorno propio donde se desenvuelven estas empresas, a fin de comprender su comportamiento con el objeto de definir las diversas líneas de acción en lo que a las decisiones de inventario se refiere (6).

El problema actual de inventarios de línea blanca es un ejemplo de lo que está ocurriendo actualmente en la organización en el tema de almacenamiento e inventarios, donde la organización deberá

intervenir de manera inmediata buscando así mejorar el flujo de caja y aminorando los riesgos logísticos actuales (7).

La gestión de almacenes implica una serie de procesos operacionales que suponen un gran desafío por su naturaleza dinámica y compleja en muchos casos. Además de una partida importante de los costes a los que tiene que hacer frente cualquier empresa (8).

La falta de planificación y organización de almacén puede ocasionar la pérdida de control ocasionando retrasos, falta de respuesta, rotura de stock y no se contará con información para tomar decisiones. Este problema se ve especialmente agravado si la empresa maneja grandes volúmenes de inventario o crecimiento, ya que el descontrol empieza a crecer a un mayor ritmo del que se es capaz de manejar (8).

Por otro lado, cabe resaltar que este problema es evidenciado en el ámbito nacional, ya que en la mayoría de las empresas nacionales omiten y desconocen una correcta gestión en el inventario, así como los mencionan las siguientes citas:

En la mayoría de las empresas los almacenes son la columna vertebral de sus negocios, estos contienen materiales que están pendientes de ser utilizados o vendidos y que tiene un valor que inclusive, en algunos casos, tiene un tiempo de vida útil (9).

Las buenas prácticas de control recomiendan la realización de inventarios físicos cíclicos y rotativos, así el monitoreo es constante y permite minimizar el riesgo de ajustes importantes a fin de año, para que tengan impacto en los estados financieros, mostrando un ambiente de control interno fuerte (9).

En el Perú cinco de cada diez empresas del sector industrial (construcción, minería, energía, agricultura, comercio, entre otros)

utilizan tecnología para la gestión de inventarios, según Ofisis, empresa especializada en soluciones de software para la gestión empresarial, así como, la implementación de un software ERP; para la gestión del inventario es fundamental, porque permite automatizar en un 40% los tiempos y procesos y, además, aumenta las ventas del 25% al 30%, en comparación con una gestión que no automatiza el inventario; indica Gustavo Mendoza, gerente comercial de Ofisis (3).

Mediante el control de inventarios una empresa puede planificar, organizar y controlar el flujo de materiales de su negocio. Si no se lleva un correcto inventariado en una compañía no se pueden conocer aspectos como el movimiento y el almacenamiento de lo que posee, por ejemplo, equipos, herramientas, materia prima, productos, u otros (10).

Una empresa puede estar perdiendo dinero y la respuesta a esta fuga en su economía puede estar en que no ha llevado una correcta gestión de inventarios. Pueden existir, por ejemplo, equipos que no sean de utilidad y el espacio que ocupan en inoperatividad representa un gasto innecesario. Si la gestión de inventario se hace correctamente, cosas como esta podrían evitarse, pero ¿por qué más se podría necesitar del control de inventarios? Entre los motivos más importantes se encuentran que la gestión de compras se hace más eficiente, se reducen las pérdidas, el stock gira más rápido y que la productividad también mejora (10).

En el caso de la empresa Agrovét “El Jefe”, la realidad no es ajena a lo ya mencionado, puesto que uno de las mayores dificultades para un correcto manejo es la incorrecta gestión en el área de almacén, ya que no se maneja un control de productos tanto en la entrada como en la salida, los pedidos se realizan sin una previa información histórica ocasionando muchas veces mermas y stock en el inventario, influyendo así en una pérdida económica significativa para la empresa Agrovét “El Jefe”, tal es

así que se ve reflejada en un informe emitido por el área de almacén, quienes informan que se tiene stock de productos en casi el 40% de todos los productos por falta de desconocimiento de la ubicación y realización de pedidos innecesarios, así como el 20% de productos fertilizantes vencidos que a la vez representan pérdidas económicas y uso del espacio en el *layout* innecesario.

### **1.1.2. Reconocimiento del problema**

#### **Gestión de inventarios**

Consiste en hacer seguimiento de los bienes almacenados de una compañía. Monitorea el peso, las dimensiones, la cantidad y la ubicación. Esto ayuda a los dueños de los negocios a saber cuándo es el momento de reponer productos o comprar más material para fabricarlos (11).

Una gestión del inventario eficiente es esencial para asegurar que el negocio tenga suficientes productos almacenados para cubrir la demanda del consumidor. Si no se maneja correctamente puede resultar en que el negocio pierda dinero en ventas potenciales que no pueden satisfacerse o que malgaste dinero teniendo demasiado inventario. Un sistema de gestión de inventario puede prevenir que ocurran este tipo de errores (11).

Según Cruz, autora del libro "*Gestión de inventarios*", el objetivo e importancia de la gestión de inventarios consiste en un listado ordenado, detallado y valorado de los bienes de una empresa. Los bienes de la empresa se encuentran ordenados y detallados, dependiendo de las características del bien que forma parte de la empresa, asimismo, un inventario se fundamenta y está muy relacionado con dos funciones básicas en la empresa y su logística, como son la función de aprovisionamiento y distribución, ya que la empresa tiene un gran control de sus inventarios (12).

Según Meana, autor del libro “*Gestión de inventarios*” concluye que tener inventariado el almacén es importante, ya que permite tener localizadas las “existencias en todo momento, y esto permitirá conocer la aproximación del valor total de las existencias. Sabiendo qué beneficio o pérdidas en el cierre contable del año tiene la empresa, entonces, sabiendo qué tipos de productos tienen menos rotación, se podrán tomar decisiones sobre cómo organizar la distribución del almacén, según las estadísticas de los inventarios y siempre se tendrá información sobre el stock de lo que se dispone en el almacén (13).

### **1.1.3. Desarrollo de investigaciones previas que intentan resolver el problema**

Según la tesis: “*Implementación de las herramientas Lean Manufacturing para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico*” (14), se concluye que: “mediante la implementación de las herramienta *Lean Manufacturing* se logró reducir los tiempos de cada uno de los elementos correspondientes a la actividad del *picking* en un 82.33%, ya que al hacer el rediseño del almacén se estableció que los productos para el *picking* se ubicaría en el primer nivel de los estantes, para que de esta manera no sea necesario el uso del montacargas y así eliminar el tiempo de espera de utilización de esta máquina de manipuleo. Adicional a eso, la implementación de la filosofía de las 5 S permitió que los lugares de trabajo sean más ordenados y limpios, lo que beneficia no solamente a la actividad que se realiza día a día, sino también a los mismos trabajadores para realizar sus labores. Mientras más grado de implementación de herramientas *Lean Manufacturing* se tenga, mayor reducción del tiempo de almacenaje en un 74.74% se obtiene; es decir, en un inicio se tuvo 16.95 min como duración de la actividad de almacenaje y se redujo hasta 9.7 min (14).

Según la tesis “*Implementación de Herramientas Lean para mejorar la gestión de inventarios de existencias de una empresa minera*” (15), se concluye que “La implementación de las herramientas *Lean*

específicamente en tres de ellas y son Kanban, metodología 5 S y Kaizen, que cuantificados a través de indicadores y la mejora en los índices de estos, contribuye a la mejora en la gestión de inventarios de la empresa minera. El conocimiento y aplicación de la filosofía *Lean* será el inicio de una serie de acciones a realizar para conducir a la mejora continua. Los clientes internos que están enfocados en recibir una buena calidad de servicio para el cumplimiento óptimo de sus procesos productivos y administrativos tienen cada vez exigencias mayores, ser parte de la cadena de suministro exige también la buena gestión y mejora continua de las buenas prácticas de almacenamiento. Actualmente, todo se realiza por gestión de procesos y es así como el mercado exige ser bastante competitivo en costos; en la implementación se identificó las funcionalidades de la gestión donde se aplicaron herramientas *Lean*, caso de la implementación de Kanban que redujo el tiempo de toma de inventarios de 124 a 96 días, lo que condujo a realizar más inventarios anuales para un mayor control. En el caso de la implementación de la metodología 5 S que permitió mejorar la exactitud del inventario hasta un 99% y de los eventos Kaizen que permitió mejorar el abastecimiento de pedidos por periodo de 63% hasta un 97%. Todo ello se complementa con el ahorro significativo de recursos desde el 2014 hasta el 2016 ,donde dicho periodo fue el posttest de la aplicación de las herramientas *Lean* (15).

Según la tesis "*Diagnóstico y propuesta de mejora en el almacén de una empresa de renta de maquinaria pesada empleando herramientas de manufactura esbelta y gestión de inventario*" (16), se concluyen que "el caso de estudio presenta los problemas del área de almacén de una empresa dedicada al alquiler y venta de maquinaria pesada, así como las propuestas de mejora aplicando las herramientas de *Lean Manufacturing* y gestión de inventarios con la finalidad de mejorar procesos, reducir los tiempos de atención de *picking*, despacho, entre otros. Este proyecto de investigación inicia explicando las principales herramientas a aplicar, para luego continuar con la descripción general de la empresa y la delimitación del área a trabajar, donde se emplean matrices de priorización. El área por analizar es el de almacén enfocándose principalmente en la categoría

de órdenes urgentes. Por un lado, se realiza y analiza el V. S. M. (*value stream map*) donde se identifican los principales desperdicios; así como las herramientas *Lean* a aplicar para mitigarlos o eliminarlos; que son la aplicación de las 5 S, *Just in Time* y Kaizen. Por otro lado, se realiza el análisis de los grupos de materiales para identificar y plantear políticas de inventarios. Posteriormente, se realiza el análisis económico generado por los gastos y ahorros de las mejoras propuestas en diferentes escenarios; optimista, moderado y pesimista, observando que estas son viables; y que en un escenario moderado se obtiene un VAN de 22, 322.08 soles y un TIR de 36%. Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones de la aplicación y correcta implementación de las herramientas de *Lean Manufacturing* y gestión de inventarios (16).

#### 1.1.4. Transformación que se desea realizar

La transformación que se desea alcanzar tras desarrollar la presente investigación es la implementación de técnicas del *Lean Manufacturing* como las 5 S, *Just in Time* y el método Kanban específicamente en el área de almacén para una buena gestión de inventarios.

Los principales problemas dentro de la empresa Agrovet “El Jefe”, específicamente, en el proceso de almacén / inventario son la merma y stock de productos, la elaboración de pedidos sin conocimiento exacto del inventario físico no cuenta con un *layout* definido, por ende, la demora en la búsqueda del producto en el almacén, ya que, no se conoce con exactitud la ubicación de cada uno de ellos, y la poca capacidad de control del inventario.



**Figura 1. Definición del problema**

### **Aplicado:**

¿Cómo determinar la configuración de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* (**variable independiente**) en la gestión de inventarios (**variable dependiente**) de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?

## **1.2. Formulación del problema**

### **1.2.1. Problema general**

¿Cómo determinar la configuración de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* en la gestión de inventarios de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?

### **1.2.2. Problemas específicos**

¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* influye en el control de stock en la mejora de la gestión de inventarios en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?

¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* influye en el tiempo de abastecimiento en el proceso de inventariado de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?

¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* influye en el costo de gestión de almacén para la optimización de la gestión de inventarios, en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar cómo configurar la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* para la

optimización en la gestión de inventarios de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

### **1.3.2. Objetivos específicos**

Determinar la influencia de las herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* en el control de stock para la mejora de la gestión de inventarios en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

Determinar la influencia de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* en el tiempo de abastecimiento en el proceso de inventariado de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

Determinar la influencia de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* en el costo de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

## **1.4. Justificación e importancia**

### **1.4.1. Justificación social**

Implementar herramientas de mejora continua para poder optimizar la gestión de inventarios e incentivar al personal para poder adquirir conocimientos referentes a la gestión de inventarios, todo con el objetivo de tener bien enfocada las metas de la empresa, además de ofrecer oportunidad de trabajo a las personas de los alrededores.

La implementación de herramientas en la gestión de inventario va a permitir entregar los productos que requieren los clientes en el momento oportuno, además de apoyar conjuntamente al desarrollo del sector agrícola, brindando productos de calidad y sobre todo al momento que lo requieran, ya que la mayoría de los clientes viven y se esfuerzan cada día por tener productos de mejor calidad y con mejores resultados.

La mayor cantidad de las personas tienen un tipo de agricultura familiar que es referida a que las personas viven de este proceso y que requieren diferentes productos para hacer que el proceso de siembra y cosecha para ellos sea de manera exitosa y sostenible.

#### **1.4.2. Justificación tecnológica**

Se realizará el siguiente estudio para optimizar los recursos utilizados en el proceso de almacén, asimismo, tener un mejor control de inventarios y, sobre todo, tener una mejor visión para el tiempo de abastecimiento. La empresa enfoca el problema en el inventario, ya que no logran satisfacer oportunamente a sus clientes y a veces tienen demasiado stock disponible, todo por no tener un método de control. Es por lo que la aplicación de tecnología contribuye con la empresa haciéndolas más efectivas y eficaces al momento de ser aplicadas. La empresa necesita analizar los procesos y las actividades que generan demasiadas pérdidas innecesarias, porque en un mercado competitivo los costos juegan un papel importante, así como la calidad del producto, por eso es primordial analizar los procesos y optimizarlos haciendo uso de la tecnología existente y metodologías planteadas anteriormente.

Teniendo controlados y optimizados los procesos, la empresa será capaz de enfocar los esfuerzos a otras áreas y así garantizar el posicionamiento y rentabilidad en mercados competitivos.

#### **1.4.3. Justificación teórica**

“La exactitud en la gestión del inventario se vincula con el *Lean Manufacturing* exactamente igual que la calidad, ya que ambos pretenden eliminar despilfarros y mejorar el flujo de información y de mercancías” (17).

Los métodos *Lean* persiguen mantener los niveles de producción adecuados con el mínimo inventario posible, esto hará que la producción *Lean* dependa en gran medida de la exactitud de los inventarios incluidos los W. I. P. (almacenes entre procesos). Por

lo que, la precisión de estos inventarios y de sus procesos, entra dentro de las cuestiones a integrar en la medición de la calidad del almacén (17).

Dicho de otra manera, aplicando métodos *Lean* a los almacenes, se consigue reducir los stocks sin afectar la producción, reduciendo el número de operaciones de almacén y obteniendo una mayor precisión en los procesos, incluidos aquellos que redundan en el servicio al cliente externo o interno. Es decir, mayor exactitud de existencias y procesos más simples, llevan a una significativa reducción de los errores y, por tanto, a una mejora continua en la calidad del servicio (17).

El rol que juegan los inventarios en una compañía manufacturera y comercializadora es de vital importancia, dado que representan una proporción significativa de sus activos y, por ende, de sus procesos productivos. Por tal consideración, se requiere de una administración efectiva de las materias primas, así como de los productos en proceso y terminados. El seguimiento administrativo presenta una constante oportunidad de mejora en el sistema de control de inventarios (18).

Muchas son las razones por la que las organizaciones deben mantener inventarios en su cadena de abastecimiento: en primer lugar, para mejorar el servicio al cliente asegurando un nivel de disponibilidad de productos y servicios, también porque da a la compañía la seguridad de tener el producto en la cantidad, lugar y tiempo adecuados; por último, porque permite brindar seguridad frente a las posibles variaciones en los tiempos de entrega de los proveedores (18).

#### **1.4.4. Justificación legal**

Según el Decreto Supremo N.º 046-2014-PCM, Decreto Supremo que aprueba la Política Nacional para la calidad, se decreta: La

aprobación de la Política Nacional para la calidad, ya que el objetivo es contribuir a la mejora de la competitividad de la producción y comercialización de bienes o servicios, coadyuvando a que las personas tengan una mejor calidad de vida y al desarrollo sostenible, a través de la orientación y articulación de acciones vinculadas al desarrollo, promoción y demostración de la calidad. Este decreto se relaciona a la investigación, ya que se busca mejorar la competitividad de la empresa a través de la implementación de las herramientas de *Lean Manufacturing* siguiendo el lineamiento de las Políticas Nacionales de Calidad (19).

Según la Ley N.º 30355, se aprueba la Ley de Promoción y Desarrollo de la Agricultura Familiar, aprobada por el Decreto Supremo N.º 015-2016-MINAGRI, tiene como finalidad mejorar la calidad de vida de las familias que dependen de la agricultura familiar, reducir la pobreza del sector rural y orientar la acción de los organismos competentes, en los distintos niveles de gobierno con un enfoque multisectorial e intergubernamental, para el desarrollo sustentable de la agricultura familiar, a través de políticas que mejoren el acceso a los recursos naturales productivos, técnicos y financieros; que su articulación estable y adecuada con el mercado garanticen la protección social y el bienestar de las familias y comunidades dedicadas a esta actividad sobre la base de un manejo sostenible de la tierra (20).

Según el Decreto Supremo N.º 009-2015-MINAGRI se aprobó la Estrategia Nacional de Agricultura Familiar 2015 - 2021, cuyo objetivo es orientar y organizar la intervención integral del Estado a favor del logro de resultados favorables para los agricultores familiares, sobre la base del uso sostenible de los recursos naturales y en el marco de los procesos de desarrollo e inclusión social en beneficio de la población rural (21).

#### **1.4.5. Importancia**

El desarrollo satisfactorio de la presente investigación es importante, ya que permite la mejora y la optimización del proceso de inventariado a través del uso de las herramientas del *Lean Manufacturing* (5 S, Kanban, *Just in Time*), proporcionando principales beneficios y reducción de costos, además de aportar en la venta oportuna de productos para un mejor posicionamiento en el mercado. Por otro lado, la implantación de las técnicas de *Lean Manufacturing* reducen y eliminan actividades que no generan valor, en este caso sería el stock innecesario y la falta de productos de manera oportuna.

### **1.5. Hipótesis**

#### **1.5.1. Hipótesis general**

La implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora la gestión de inventarios, de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

#### **1.5.2. Hipótesis específicas**

La implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el control de stock en la gestión de inventarios, en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

La implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el correcto tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado de la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

La implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* reduce el costo de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa Agrovét “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

## 1.6. Descripción de variables

### 1.6.1. Variable independiente

- X = herramientas de mejora continua
- X<sub>1</sub> = funcionamiento de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en el *Lean Manufacturing*

### 1.6.2. Variable dependiente

- Y = optimización de la gestión de inventarios
- Y<sub>1</sub> = control de stock

FORMULA: STOCK MEDIO ÓPTIMO = (STOCK INICIAL+STOCK FINAL)/2

- Y<sub>2</sub> = tiempo de abastecimiento

FORMULA: TIEMPO DE PEDIDOS= (FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO-FECHA DE ENTREGA DEL PEDIDO)

- Y<sub>3</sub> = costo de gestión de almacén

FÓRMULA: COSTE DE UN PRODUCTO EN EL ALMACÉN= COSTO DE PRODUCTO N1 \* PERIODO DE TIEMPO HASTA LA VENTA.

## **CAPÍTULO II**

### **MARCO TEÓRICO**

#### **2.1. Antecedentes del problema**

##### **2.1.1. Antecedentes internacionales**

De acuerdo a la tesis: “*Traslación de la experiencia en técnicas Lean en el sector aeronáutico a la ingeniería biomédica*” (22), se concluye que “en España, el interés por el *Lean Manufacturing* está creciendo en los últimos años, aunque todavía existe un gran desconocimiento, especialmente entre las pequeñas y medianas empresas. Los responsables de algunas organizaciones se muestran escépticos y consideran difícil poder generar ventajas duraderas a partir de la implementación *Lean*. Sin embargo, los numerosos éxitos de implantaciones *Lean* en el Perú, demuestran que cuando las direcciones de las empresas se comprometen con este modelo, se alcanzan siempre resultados muy positivos (22).

En muchas ocasiones, los problemas principales para su aplicación están relacionados con la falta de convicción de los directivos sobre las ventajas que aporta, la resistencia al cambio de los trabajadores y la ausencia de liderazgo. En estas condiciones, el factor humano toma una especial relevancia como clave en su implantación y mantenimiento. La implicación de la alta dirección y sus acciones de motivación y comunicación con todos los niveles de la empresa resultan

fundamentales. Un hecho sobresaliente es que hay muchas empresas que están aplicando técnicas *Lean* sin ser plenamente conscientes de ello (22).

Acciones relacionadas con mejora de tiempos, optimización de distribución en planta, organización de puestos de trabajo o aplicación de la calidad total son, en definitiva, acciones *Lean*. El problema es que se trata de iniciativas aisladas y no forman parte de una política consciente y asumida por todos los “actores” de la empresa dirigida hacia la mejora continua (22).

De acuerdo a la tesis “*Mejora continua de los procesos de producción mediante sistemas Kanban en la industria cartonera asociada Incasa S. A. Quito-Ecuador*” (23), se concluye que “mediante la aplicación del sistema Kanban y un análisis de rotación de inventarios se establece un flujo de materia prima en las cantidades mínimas para la producción y con la calidad necesaria que no afecte a la calidad final del producto, en un tiempo establecido para rotación necesaria. En base a las recetas de producción, aplicando el cálculo del Kanban y el stock mínimo se determina la logística de materiales necesarios para arrancar la producción, manteniendo un stock de seguridad y de rotación alta con la finalidad de no tener material muerto o en proceso de deterioro en bodegas” (23). Además de definir “un método de integración del sistema Kanban con el sistema ERP ‘*Venture*’ que aplica la definición de inventario mínimo asociada a la rotación de inventarios y control de producción, brindando información confiable y a tiempo para la toma de decisiones adecuadas” (23).

De acuerdo a la tesis “*Implementación de la metodología 5 S en el taller de mantenimiento para herramientas en la hacienda bananera de María Cecilia de la compañía Diximant*” (24), se concluye que “al momento de implementar 5 S en el taller para mantenimiento de herramientas en la hacienda bananera María Cecilia, se pudieron obtener condiciones y ambientes seguros que permiten realizar las actividades de trabajo.

También se obtuvo un diagnóstico inicial de 0% de cumplimiento de orden, limpieza y de almacenamiento de elementos no necesarios en el taller. Procedieron con las evaluaciones de las inspecciones realizadas una vez implantado cada uno de los pasos de la metodología, que cambia con un resultado de 68% de cumplimiento de orden y limpieza en el taller (24).

De acuerdo a la tesis "*Diseño de un sistema de administración de inventarios colaborativos basado en la filosofía Justo a Tiempo para una industria manufacturera*" (25), se concluye que "el JIT es una filosofía y como tal se debe administrar, su fin no es trasladar los problemas propios al proveedor sino corregirlos desde raíz con la finalidad de que no afecten la cadena de abastecimientos en todos sus eslabones" (25). Además de concluir también que "el sistema de administración de inventarios colaborativos funciona para los proveedores locales en primera instancia, considerando los factores externos que puedan afectar la operación y que generen altos costos por paradas de línea o desabastecimiento (25).

Diseñaron un sistema de administración de inventarios donde el JIT fue la plataforma para su desarrollo y aplicación, a lo anterior se sumaron políticas colaborativas que permitieran fijar una relación ganar-ganar entre el productor y el proveedor (25).

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

De acuerdo a la investigación realizada en la tesis "*Propuesta de mejora de una empresa de producción de sanitarios y accesorios de baño en Lima Metropolitana*" (26), se propone que "la herramienta Kanban tiene como objetivo disminuir el alto inventario acumulado entre las áreas de la empresa. Este inventario tiene la peculiaridad de ser obsoleto y convertirse en desperdicio o merma, ya que los productos son frágiles" (26). Además, de que "Kanban ayudará mucho a la empresa a estar preparada ante cambios de la demanda del mercado, ya sea por un aumento de la producción planeado o un cambio de fechas de entrega de los pedidos. En conclusión, estimaron que el nivel de inventario se reducirá en un 37% reduciendo los costos por este problema, lo que a su

vez se repercute en reducir la probabilidad de ocurrencia de rotura por acumulación de inventario (26).

De acuerdo a la investigación realizada en la tesis "*Implementación de herramientas Lean para mejorar la Gestión de Inventarios de existencias de una empresa minera*" (15), se concluye que el tiempo en la toma de inventario se redujo de 124 a 97 días en promedio, esto les permitió una reducción de costos en mano de obra operativa de 6 asistentes de inventario a 4, que se tradujo en un ahorro en su postest desde el año 2013 hasta el 2016 que ascendió en total a \$ 58954.73 (15).

De acuerdo a la investigación realizada en la tesis "*Impactos de la metodología Kaizen en el control de gestión de almacenes comerciales Callao*" (27), se concluye que "las herramientas empleadas como la técnica de las 5 S y la charla de cinco minutos, han mejorado el Índice de Accidentabilidad en un 20% en el 2018 comparado al 2016 y, un 6% comparado al 2017 y las Buenas Prácticas de Almacenamiento en un 2% comparado al 2017. Sin embargo, para tener resultados más significativos es importante emplear otras técnicas, y reforzar el uso de la técnica ya expuesta en las cuentas con menores porcentajes (27).

De acuerdo a la investigación realizada en la tesis "*Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad en el área de Almacén de la Red Salud SJL, Lima, 2017*" (28), se concluye que "se ha demostrado que la implementación del *Lean Manufacturing* mejora la productividad del área de Almacén de la Red Salud de San Juan de Lurigancho; cada vez, al aplicar la prueba de Wilcoxon verificando que la significancia aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna sobre la implementación del *Lean Manufacturing* mejorará la productividad en el área de Almacén de la Red Salud de San Juan de Lurigancho" (28), asimismo, "la implementación del *Lean Manufacturing* mejora la eficacia del área de Almacén de la Red Salud de San Juan de Lurigancho; cada vez, al aplicar la prueba de

Wilcoxon verificando que la significancia aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente, y de acuerdo a la regla de decisión, se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la hipótesis alterna sobre la implementación del *Lean Manufacturing* mejorará la eficacia en el área logística de la empresa de confecciones Kuyu S. A. C. (28)

### **2.1.3. Antecedentes teóricos**

Según la investigación realizada en el artículo “*Aplicación de la metodología Seis Sigmas y Lean Manufacturing para la reducción de costos, en la producción de jeringas hipodérmicas desechables*” (29), se afirma que *Lean Manufacturing* (Manufactura esbelta) es una metodología que se enfoca en la eliminación de cualquier tipo de pérdidas temporal, material, eficiencia o procesos. Es eliminar lo inútil con el objetivo de aumentar la productividad y la capacidad de la empresa para competir con éxito en el mercado. El objetivo de *Lean Manufacturing* es proponer mejoras en los procesos a través del análisis de la cadena de valor, y la implementación de herramientas de calidad e indicadores macro (29).

Según la investigación realizada en la tesis: “*Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la confección de calentadores de brazo para elevar la productividad en una Pyme textil en Arequipa*” (30), se concluye que aplicaron herramientas de *Lean Manufacturing* para identificar los problemas en el proceso productivo y ver el impacto que tenía en el stock innecesario, elaboraron el mapeo de la cadena de valor y aplicaron los 8 desperdicios. De esta manera, se identificaron los cuellos de botella, pérdidas por demoras por S/ 20386,51; desperdicios por deficiente funcionamiento del sistema Kanban de \$ 3943,507 (\$3692,370 por producción de 835 prendas innecesarias que inflan los costos del pedido y \$251,137 por reposiciones a causa de pérdidas o reprocesos innecesarios por seguimiento deficiente de productos), pérdidas por S/ 1524,00 y S/ 1953,27 por inventarios y transportes respectivamente y \$ 1778,428 por reprocesos. Estos problemas se analizaron, agruparon y valorizaron para determinar los de mayor prioridad y plantear la mejor solución para cada caso (30).

Según la investigación realizada en la tesis “*Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa, variedad Red Globe, aplicando herramientas Lean Manufacturing*” (31), se concluye que “lograron cumplir el objetivo primordial de *Lean* que es eliminar los desperdicios o mudas, redundando en un producto con valor agregado y de menor costo que permitirá obtener un mayor margen de ganancia a la compañía, cumpliendo con las entregas pactadas con el cliente en el tiempo justo. El resultado es que la empresa gane competitividad gracias a operaciones con gran capacidad de respuesta en todo su entorno de operación (31).

## 2.2. Bases teóricas

***Lean Manufacturing***: tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5 S, SMED, Kanban, Kaizen, Heijunka, Jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del *Lean Manufacturing* son la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación. Entendiendo por *Lean Manufacturing* (en castellano "producción ajustada"), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por lo que el cliente no está dispuesto a pagar a los operarios (32).

**Metodología de las 5 S**: es una herramienta de *Lean Manufacturing* que trata de establecer y estandarizar una serie de rutinas de orden y limpieza en el puesto de trabajo. De cara a una visión de futuro para la implantación de herramientas *Lean* en una Pyme, se debe tener en cuenta que 5 S es la puerta de entrada al resto de herramientas. Mediante esta técnica se mejora tanto el espacio de trabajo como la eficiencia y eficacia en las operaciones a realizar, por ello, es necesaria para la puesta en marcha, para de ese modo mejorar en el resto de las áreas (33).

La implantación de 5 S en Pymes se considera necesaria e imprescindible para la supervivencia de la empresa durante el paso del tiempo. Mediante ella se eliminan mudas / despilfarros que no aportan valor al producto final, es decir, aquello por lo que el cliente está dispuesto a pagar. Se debe entender esta afirmación como un reto para toda Pyme que desee evolucionar, comprendiendo que el cliente final no está dispuesto a pagar los desperdicios generados por la empresa, que no añaden valor al producto final y se describen a continuación (33):

- “Transporte de mercancías
- Inventario
- Movimientos
- Esperas
- Sobreproducción
- Sobreprocesos
- Defectos de calidad
- Exceso de reuniones y correos
- Desperdicio de conocimiento” (33).

“La herramienta 5 S pretende evitar estas mudas mediante la implantación de un estándar de orden y limpieza en el puesto de trabajo, estableciendo unas rutinas básicas de mantenimiento del puesto” (33).

La metodología 5 S tiene como objetivos la limpieza y orden del puesto de trabajo, estandarizando el área mediante la delimitación de zonas, el uso de tarjetas de uso, de aparatos, etc. La integración de las 5 S permite motivar a los empleados al ver visuales positivas en su entorno de trabajo, así como mejorar la eficiencia de los procesos eliminando posibles fallos de calidad (33).

Para comenzar con una correcta implantación de las 5 S en la Pyme, se debe escoger un área piloto donde aplicar la técnica, que servirá como parte de enseñanza, demostración y un punto desde donde comenzar a

realizar el resto de la implantación en la organización. Las características del área piloto deben ser las siguientes:

- El área piloto debe ser bien reconocible.
- Será el área de demostración, que servirá de modelo al resto de áreas.
- En un corto período de tiempo los resultados serán visibles” (33).

Para realizar con éxito la implantación de la herramienta *Lean* en la empresa, será necesario contar con un equipo de trabajo motivado, de ese modo los resultados serán visibles en un menor espacio de tiempo y, por lo tanto, el personal tendrá un aliciente de motivación mucho mayor (33).

5 S pertenece al conjunto de herramientas *Lean Manufacturing*, y es la primera herramienta que se debe implantar en la Pyme si se quiere abarcar una implantación total del sistema de gestión. El acrónimo formado indica paso a paso las directrices que se deben adoptar en la Pyme para una correcta implantación e integración. Por consiguiente, se especifica y detallan los pasos a seguir (33):



**Figura 2. Directrices para integrar el Lean Manufacturing en una Pyme**  
Tomada de <https://www.3ciencias.com/wpcontent/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>.

### **A. Seiri o eliminar lo innecesario**

Es la primera S que se debe aplicar y consiste, como su traducción bien indica, en eliminar aquellos objetos que sean innecesarios y no aporten valor alguno al producto final. Para llevar a cabo dicha tarea se deben clasificar los objetos del espacio de trabajo según su utilización,

identificando y separando aquellos que son necesarios de los que no lo son. De este modo, se eliminan objetos innecesarios en el área de trabajo y se controla el flujo de objetos en la zona de trabajo mejorando la capacidad del espacio (33).

En cuanto a la aplicación del *Seiri* en una pyme, se utiliza una técnica mediante tarjetas rojas unidas a los objetos en cuestión para indicar el grado de usabilidad. La tarjeta debe colocarse en aquel objeto del que se dude acerca de su utilización, de este modo se descubre si es necesario en la zona de trabajo, y se debe reubicar o se debe eliminar (33).

### **B. *Seiton* u ordenar**

La palabra *Seiton* hace referencia al orden. En este apartado se propone ordenar aquellos elementos necesarios para la realización de las tareas. De este modo, se definen las ubicaciones y se establecen las identificaciones necesarias para cada objeto. Mediante las identificaciones se mejora la búsqueda y retorno de los objetos en el espacio de trabajo, de ese modo cada objeto tiene su sitio y existe un sitio para cada objeto (33).

La resistencia al cambio y la poca disciplina por parte de los operarios para retornar las cosas a su sitio es uno de los mayores inconvenientes a la hora de realizar una correcta aplicación del *Seiton*. Para una correcta implantación se deben aplicar los siguientes recursos (33):

- Delimitación de áreas de trabajo, zonas de paso y almacenaje de herramientas, materias primas u otros.
- Evitar herramientas duplicadas.
- Finalmente, obtener un lugar adecuado de trabajo.
- Es imprescindible identificar el flujo de herramientas u objetos en el espacio de trabajo y disponerlos en los lugares idóneos según su frecuencia de uso. De este modo, se facilita la rapidez en las operaciones, asegurando la calidad y evitando accidentes (33).

La Pyme de este modo podrá fácilmente visualizar la frecuencia de uso de cada objeto. En un corto espacio de tiempo podrá ver realizada la mejora en el espacio de trabajo, ofreciendo un acceso más rápido a las herramientas, mayor seguridad y mejora en la calidad y eficacia (33).

### **C. Seiso o limpieza e inspección**

La tercera S indica que tras haber eliminado lo innecesario y clasificado aquello realmente necesario para las operaciones a realizar, es necesario realizar una limpieza en el área de implantación de 5 S. De este modo se pretende identificar el *fuguai* (defecto) y eliminarlo. Así mismo, *Seiso* incluye la integración de la limpieza diaria como parte de inspección del puesto de trabajo ante posibles defectos y da importancia más al origen de la suciedad y defectos encontrados que a sus posibles consecuencias (33).

La Pyme debe implantar horarios fijos de limpieza e inspección, se debe considerar la misma como un acto de mantenimiento de los equipos y espacio de trabajo, y no como un trabajo fuera de las competencias del operario. Al integrar *Seiso* durante la jornada laboral se observa cómo poco a poco los empleados aceptan el acto de limpieza como parte de su trabajo. El impacto visual que se genera es muy visible y positivo para el estado físico y mental de quienes desempeñan los trabajos de producción en dicha área tratada (33).

Los resultados obtenidos tras la implantación en la Pyme van desde la prolongación de la vida útil de los equipos, pasando por la reducción de averías en los mismos y el descenso de accidentes laborales. El nivel de defectos encontrados y el estado de la limpieza realizada se puede medir mediante indicadores, de este modo, ofreciendo los datos resultantes, se implica más al personal en las tareas realizadas (33).

Para una correcta evaluación de la limpieza se pueden realizar jornadas de limpiezas en los espacios de trabajo y que, por ejemplo, los operarios de planta evalúen la limpieza de los operarios de oficina y viceversa. De

este modo, aumenta la cooperación entre departamentos, aumenta la sociabilización de los empleados en un mismo entorno y aumenta el interés por el orden y limpieza en el puesto de trabajo (33).

#### **D. *Seiketsu* o estandarizar**

Es la S mediante la que se establecen las rutinas necesarias para una correcta implantación de la herramienta en la empresa. Se definen los estándares necesarios para llevar a cabo las tres primeras S, de este modo se asegura que las órdenes anteriores se realizan del mejor modo posible (33).

La Pyme debe desarrollar los estándares necesarios para su organización, desde realizar formularios para rellenar por el personal de la empresa acerca del orden y limpieza, hasta delimitar los espacios productivos o realizar fotografías de cómo deben quedar al final de la jornada los puestos de trabajo. La gestión visual es una de las herramientas más poderosas en la empresa, mediante un simple vistazo, el operario podrá conocer dónde van ubicados los objetos, o de qué modo se debe realizar una operación. Por otro lado, en el caso de no poder establecer indicadores visuales, se establecería el *One point lesson* mediante el cual se indicaría de forma breve y sintetizada la información necesaria (33).

Mediante la fijación de estándares, la Pyme conseguirá mejorar el tiempo de respuesta ante posibles averías, detectar con antelación posibles errores que puedan provocar accidentes, promover la limpieza entre el personal y un mejor conocimiento de las instalaciones y equipos utilizados (33).

#### **E. *Shitsuke* o disciplina**

La última de las S que corresponde a la de disciplina es mediante la que se procura normalizar la aplicación del trabajo y convertir en hábito todos aquellos estándares establecidos en el punto anterior. Junto a dicho término aparece ligada la palabra autodisciplina y autocontrol en la nueva

cultura adoptada en la Pyme, todo ello, para que la herramienta perdure a lo largo del tiempo (33).

Este resulta ser uno de los pasos más sencillos de la herramienta, pero a su vez de los más complicados. Es sencillo porque únicamente se trata de mantener el estado de las cosas y aplicar las normas establecidas, por otro lado, es de las más complejas porque se debe mantener el interés del personal a lo largo de la implantación de las 5 S en la Pyme (33).

El promotor *Lean* será el encargado de implantar sistemas y mecanismos de control visual para que la adaptación de las 5 S a la Pyme sea lo más satisfactoria posible. Mediante estas herramientas se controlará que todas las S se lleven a cabo. Se puede realizar, por ejemplo, calendarios por periodos con las rutinas básicas de cada día, introduciendo las novedades necesarias para el orden y limpieza mediante avisos con paneles por colores (33).

### **Kanban**

Es un sistema que permite regular el flujo de producción entre procesos y entre proveedores y clientes, basado en un reaprovisionamiento a través de señales que indican cuándo se necesita más material (34).

“Elimina inventario en curso y sobreproducción, reduce tiempos muertos y mejora el plazo de entrega (34).

Las fases de la herramienta Kanban se da del siguiente modo:

**Fase 1:** diseño del sistema Kanban que se va a utilizar. Entrenar a todo el personal en los principios de Kanban y los beneficios de usarlo. De forma que se genere la concientización de la necesidad de usarlo. La formación de estos operarios debe ser continua. Se van a necesitar operarios polivalentes, identificados con el trabajo en equipo y con las mejoras a implantar en la empresa. Hay que tener en cuenta que el personal va a

trabajar con una presión mayor, porque se va a tener unos inventarios menores y unos tiempos de producción más ajustados (35).

**Fase 2:** la herramienta Kanban se suele implementar en aquellas líneas de producción que tienen más actividad y, por lo tanto, son aquellas en las que hay más probabilidades que haya problemas. También se puede considerar establecerla en aquellas líneas de producción que se consideran estratégicas y en las que un error es crítico. Implementar Kanban siguiendo estas pautas será más fácil para resaltar los posibles problemas escondidos (35).

**Fase 3:** una vez subsanados los problemas en las principales líneas de producción, se implementa la herramienta Kanban en el resto de las líneas de producción. Es muy importante, en estas fases tener en cuenta las opiniones de los operarios porque son ellos los que mejor conocen como está funcionando el sistema (35).

### **Tarjetas Kanban**

Existen varias maneras de implementar un sistema Kanban. Las expresiones más simples son el sistema de dos contenedores o el sistema de tres contenedores. Por ejemplo, un almacén que utiliza un sistema de dos contenedores tiene estantes cuya dimensión es adecuada para contener dos cajas llenas de artículos, cada una con una tarjeta Kanban que en general incluye información sobre el artículo (referencia, código de barras, cantidad, etc.). Cada vez que una caja se vacía, se pone a un costado para que luego sea reutilizada y la tarjeta Kanban se coloca en un lugar visible, generalmente al final de la fila, en una mesa o un contenedor especial. Mientras se utiliza la segunda caja, un encargado toma las tarjetas Kanban exhibidas, reemplaza la caja vacía con una llena del depósito y cambia la tarjeta Kanban dentro de la caja. Lo ideal es que, cuando el encargado introduce el reabastecimiento, el contenido de la otra caja aún no se haya agotado, pero esté cerca de agotarse. La idea es simple: hay una caja principal y una de reserva; cuando comienza a utilizarse la de reserva, es momento de reabastecer la caja principal y así

sucesivamente. De hecho, la caja de reserva no es otra cosa que un stock de seguridad (36).

El desarrollo de software ha perfeccionado el proceso con la gestión ágil (*Agile management*). En un tablero podrían incluirse contenedores como *Realizar / Probar / Completar*. Se establece una lista de tareas priorizadas (por ejemplo, funciones que deben desarrollarse sobre la base del *feedback* de los usuarios) para que luego cualquier desarrollador pueda tomar una carta de esta lista y desarrollar una función específica que, una vez desarrollada, pasa en la etapa de pruebas antes de ser lanzada. Además, cada contenedor viene con un límite de trabajo en curso que está pensado para ajustarse a la capacidad del equipo: en concreto, una cantidad máxima de tarjetas que pueden colocarse en un contenedor (36). La ventaja de un tablero de este tipo es la facilidad con que los equipos pueden ver las tareas por hacer, la rapidez con la que identifican los potenciales cuellos de botella (por ejemplo, la acumulación de las tarjetas en el contenedor de "*Probar*") y la posibilidad de hacer el seguimiento de la eficiencia del flujo de trabajo (cuántas tarjetas se gestionan, con qué velocidad se pasa de una etapa a otra, etc.) (36).

## **WIP**

“La abreviatura WIP significa *work in process* o trabajo en proceso, en español, es la cantidad de tareas en las que un equipo está trabajando actualmente. Delimita la capacidad de los flujos de trabajo de sus equipos en cualquier momento (37).

Los límites del trabajo en proceso WIP restringen la cantidad máxima de elementos de trabajo en las diferentes etapas (columna del tablero Kanban) del flujo de trabajo. La implementación de los límites del WIP ayuda a su equipo a enfocarse solo en las tareas actuales y así le permite terminar más rápido con los elementos de trabajo individual (37).

Lo más importante es que al aplicar los límites de WIP, su equipo tiene la oportunidad de localizar los cuellos de botella en sus procesos de trabajo antes de que estos se conviertan en bloqueos (37).

Los límites de WIP se consideran un requisito importante para entregar valor a su cliente lo más rápido posible. Esto hace que los límites de WIP sean un activo valioso del método Kanban (37).

### **Just in Time**

Es un sistema de gestión de los inventarios de manera que estos se encuentren siempre en el nivel más bajo posible. Los proveedores entregan justo lo que es necesario para el cliente y además justo en el momento en que es necesario y con la calidad acordada (38).

El implantar esta herramienta de gestión supone tener una importante organización de manera que se puedan evitar fallos o retrasos debido a la falta de materias primas, componentes o suministros en el proceso productivo. Debiendo entender el JIT como una filosofía de la producción orientada a la demanda. No como una herramienta para mejorar los plazos de entregas de los proveedores, de manera que se pueda mantener unos bajos niveles de stocks en las instalaciones. Cada vez que se tenga algún fallo o retraso, va a producir un impacto en el coste final, haciendo que, la ventaja competitiva que se tiene por implantar esta herramienta se reduzca o se elimine (38).

La relación con los proveedores tiene que ser muy estrecha y de gran colaboración, esto facilita que los proveedores puedan hacer planificaciones de suministros, lo que da lugar a que puedan proporcionar mejores precios (38).

Los plazos de entrega (*lead time*) se reducen (38).

Reduciendo los niveles de inventarios a lo largo de toda la cadena de producción (materias primas, producto en curso y producto terminado). Esto lleva aparejado que reduce el coste de mantener inventarios altos, reduciendo el nivel de compras necesario y su correspondiente financiación, y reduciendo el coste de almacenaje, así como el espacio necesario de almacenamiento (38).

Como se puede hacer cambios más rápidos por los bajos inventarios, se dice entonces que el sistema es más flexible (38).

El tiempo empleado en el transporte interno se reduce. Se libera espacio en las instalaciones como resultado de reducir los stocks. Reduciendo al mínimo los obsoletos en materias primas o componentes debido al bajo nivel de inventario que se tiene en cada uno de ellos (38).

#### **Las fases del Jit son:**

Primera fase: cómo poner el sistema en marcha.

Esta primera fase establece la base sobre la que se construirá la aplicación. La aplicación JIT exige un cambio en la actitud de la empresa, y esta primera fase será determinante para conseguirlo. Para ello será necesario dar los siguientes pasos (39):

- “Comprensión básica
- Análisis de coste / beneficio
- Compromiso
- Decisión sí / no para poner en práctica el JIT
- Selección del equipo de proyecto para el JIT
- Identificación de la planta piloto” (39).

Segunda fase: mentalización, clave del éxito.

Esta fase implica la educación de todo el personal. Se le ha llamado clave del éxito porque si la empresa escatima recursos en esta fase, la

aplicación resultante podría tener muchas dificultades. Un programa de educación debe conseguir dos objetivos (39):

- “Debe proporcionar una comprensión de la filosofía del JIT y su aplicación en la industria.
- El programa debe estructurarse de tal forma que los empleados empiecen a aplicar la filosofía JIT en su propio trabajo.
- No deben confundir esta etapa de la educación con la formación. Educación significa ofrecer una visión más amplia, describir cómo encajan los elementos entre sí. La formación, en cambio, consiste en proporcionar un conocimiento detallado de un aspecto determinado (39).

Tercera fase: mejorar los procesos

El objetivo de las dos primeras fases es ofrecer el entorno adecuado para una puesta en práctica satisfactoria del JIT. La tercera fase se refiere a cambios físicos del proceso de fabricación que mejorarán el flujo de trabajo.

Los cambios de proceso tienen tres formas principales (39):

- “Reducir el tiempo de preparación de las máquinas.
- Mantenimiento preventivo.
- Cambiar a líneas de flujo” (39).

Cuarta fase: mejoras en el control

La forma en que se controle el sistema de fabricación determinará los resultados globales de la aplicación del JIT. El principio de la búsqueda de la simplicidad proporciona la base del esfuerzo por mejorar el mecanismo de control de fabricación (39):

- “Sistema tipo arrastre
- Control local en vez de centralizado
- Control estadístico del proceso
- Calidad en el origen (autocontrol, programas de sugerencias, etc.) (39).

## **Control de Stock**

El inventario en una empresa manufacturera está conformado por la materia prima, insumos o productos en proceso, necesarios para la fabricación y posterior comercialización en productos terminados. En las empresas comerciales está compuesto por el conjunto de mercancía y artículos terminados destinados para la venta. En lo que respecta a las empresas de servicio, el inventario está integrado por todo el suministro necesario para su funcionamiento y prestación de servicio (40).

La importancia y control que requieren estos inventarios dependerán de la actividad económica a que se dedica la empresa. Los inventarios existen por múltiples razones, que se justifican, principalmente, porque prevén la escasez, es preferible ahorrar productos que dinero en efectivo por la rentabilidad que genera, permite obtener ganancias adicionales cuando hay alzas de precios, entre otros. A pesar de esto, trae como consecuencia una inmovilización de recursos financieros que podrían usarse mejor en otras actividades con mayor rentabilidad, es decir, podría optarse por mejor uso de los recursos financieros y optimizar así las utilidades (40).

$$\text{FORMULA: STOCK MEDIO ÓPTIMO} = (\text{STOCK INICIAL} + \text{STOCK FINAL})/2$$

## **Tiempo de abastecimiento**

Todo sistema productivo, para asegurar su funcionamiento, necesita obtener del exterior una serie de insumos y materiales a partir de los cuales se realizarán los procesos de transformación. La función de abastecimiento es la encargada de suministrar estos recursos y adquiere una importancia fundamental en el desempeño de una organización, condicionando los costos productivos y la capacidad de respuesta al consumidor y la inversión en inventario (41).

Dado que los materiales representan un porcentaje elevado del costo de los artículos finales en casi todo tipo de manufactura, no es de extrañar la relevancia que ha tenido y tiene en la actualidad la gestión de aprovisionamiento. Es este uno de los motivos por los que la

administración de la cadena de abastecimiento se ha convertido en un arma competitiva clave para las empresas (41).

La administración del flujo de entrada de materiales tiene, además, una influencia directa en las actividades de una empresa; por ejemplo, los retrasos en la solicitud de pedidos o en la entrega de los proveedores afectan la continuidad del flujo de bienes y servicios, aumentando no solo los costos por tiempos improductivos, sino también los plazos de entrega a los clientes (41).

Asimismo, si no se cumplen las especificaciones requeridas de cantidades, dimensiones o calidad de las compras solicitadas, se incurrirá en mayores costos por devoluciones, reprocesos o desperdicios, repercutiendo negativamente en el precio final del artículo y en nivel de servicio al cliente. De la misma forma, el mantener altos niveles de inventarios implica soportar altos costos de mantenimiento, incurrir en costos de oportunidad y asumir riesgos de roturas, robos u obsolescencia (41).

FÓRMULA: TIEMPO DE PEDIDOS= (FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO-FECHA DE ENTREGA DEL PEDIDO)

### **Costo de gestión de almacén**

Se puede decir que un almacén debe responder fundamentalmente a los requerimientos de un espacio debidamente dimensionado, para una ubicación y manipulación eficiente de materiales y mercancías, teniendo en cuenta que el 48% es gasto de personal, 42% espacio ocupado y 10% equipos.

### **Costos de almacenamiento**

La excelencia de la logística del almacén no solo se debe juzgar por los rendimientos o tiempos de respuesta de los diferentes procesos operativos, si no que se debe conocer el coste de los recursos invertidos para conseguir los objetivos, todo esto ayudará a establecer políticas de

mejoras e inversiones. Se pueden mencionar entre estos costes los siguientes: coste de almacenamiento de los productos, coste de manipulación de los productos y coste de posesión del stock (42).

FÓRMULA:  $\text{COSTE DE UN PRODUCTO EN EL ALMACÉN} = \text{COSTO DE PRODUCTO} \times \text{PERIODO DE TIEMPO HASTA LA VENTA}$ .

### **Gestión de inventarios**

El inventario es el conjunto de artículos o materiales que un negocio tiene la intención de vender a los clientes con fines lucrativos. La gestión de inventario, un elemento crítico de la cadena de suministro es el seguimiento del inventario desde los fabricantes hasta los almacenes y desde estas instalaciones hasta el punto de venta. El objetivo de la gestión de inventario es tener el producto adecuado en el lugar correcto en el momento oportuno. Esto requiere visibilidad de inventario: saber cuándo se debe hacer los pedidos, cuánto se debe pedir y dónde almacenar las existencias (43).

El inventario puede ser el activo más importante de una empresa. La gestión de inventario es donde convergen todos los elementos de la cadena de suministro. Demasiado o poco inventario cuándo y dónde se necesite, puede crear clientes descontentos. Pero un inventario grande también tiene sus propias desventajas: el costo de almacenarlo y asegurarlo, y el riesgo de deterioro, robo y daños. Las empresas con cadenas de suministro y procesos de fabricación complejos deben encontrar el equilibrio adecuado entre tener demasiado inventario disponible o no tener suficiente (43).

### **Procesos de almacén**

El proceso logístico que trata de la recepción, almacenamiento y movimientos dentro de un mismo recinto, de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo. Incluye, la elaboración y tratamiento de informes, de los datos manipulados (44).

Es decir que, los procesos operativos en el almacenamiento son los siguientes (44):

- “Recepción de pedidos
- Movimiento y ubicación
- Procesamiento de pedidos
- Preparación de pedidos (*picking*)
- Transporte y distribución. (44)”

### 2.3. Definición de términos básicos

**Gestión de almacén:** se define como el proceso logístico que trata de la recepción, almacenamiento y movimientos dentro de un mismo recinto, de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo. Incluye, la elaboración y tratamiento de informes, de los datos manipulados.

Es decir que, los procesos operativos en el almacenamiento son los siguientes (44):

1. Recepción de pedidos
2. Movimiento y ubicación
3. Procesamiento de pedidos
4. Preparación de pedidos (*picking*)
5. Transporte y distribución (44).

**Stock:** es la cantidad de mercancías depositadas, o las existencias de un determinado producto, tanto en los almacenes como en la superficie de ventas (45).

Estos pueden ser:

- **Materias primas:** productos que sirven para la fabricación y que se encuentran en el almacén a la espera de ser empleados en el proceso de producción (45).

- **Productos semiterminados:** en este apartado se consideran los productos en curso, es decir, los que se encuentran a la espera de ser reintegrados en la siguiente fase de un proceso de fabricación, o los fabricados por la empresa que no se destinan a la venta mientras no se completa su fabricación (45).
- **Productos terminados o mercaderías:** se encuentran en los almacenes a la espera de ser vendidos (45).
- **Bienes de equipo y recambios:** es la maquinaria y los equipos empleados por la empresa para desarrollar su actividad, así como las piezas dedicadas a la sustitución de las que se van deteriorando en las máquinas del proceso productivo (45).
- **Materiales diversos:** sirven para mantener las máquinas a punto (45).
- **Productos defectuosos u obsoletos:** son los que han salido con algún defecto de fabricación o se han quedado desfasados por permanecer mucho tiempo sin venderse (45).
- **Envases y embalajes:** los envases son aquellos recipientes destinados a la venta, esto es, que servirán para comercializar el producto que contienen. Los embalajes sirven para proteger el producto envasado durante la manipulación, el almacenamiento y el transporte (45).
- **Residuos:** en el proceso productivo se generan desechos o restos sobrantes a los que o bien no se puede sacar ningún provecho (virutas), o bien se pueden aprovechar de alguna manera (chatarra) (45).
- **Agricultura:** está conformada por la suma de dos partes: el término *agri* que es sinónimo de “campo de cultivo” y el concepto *cultura* que puede traducirse como “cultivo o cultivado”. La agricultura es la labranza o cultivo de la tierra e incluye todos los trabajos relacionados al tratamiento del suelo y a la plantación de vegetales. Las actividades agrícolas suelen estar destinadas a

la producción de alimentos y a la obtención de verduras, frutas, hortalizas y cereales. La agricultura implica la transformación del medio ambiente para satisfacer las necesidades del hombre. La agricultura y la ganadería no son ciencias formales sino aplicadas. Son técnicas para producir bienes utilizando los recursos que brinda la naturaleza, incluyendo los de naturaleza u origen humano. En tanto la tecnología es el enfoque científico de los problemas prácticos, es decir, el tratamiento de estos problemas sobre un fondo de conocimiento científico y con la ayuda del método científico (46).

- **Muestra:** es un subconjunto o parte del universo o población en que se llevará a cabo la investigación. Hay procedimientos para obtener la cantidad de los componentes de la muestra como fórmulas, lógica y otros que se verá más adelante. La muestra es una parte representativa de la población (47).
- **Abastecimiento:** el abastecimiento o aprovisionamiento es el conjunto de actividades que permite identificar y adquirir los bienes y servicios que una organización requiere para su operación adecuada y eficiente, ya sea de fuentes internas o externas (48).

Dentro del proceso de abastecimiento se tienen las siguientes actividades (48):

- Compra o adquisición
- Obtención
- Almacenamiento
- Despacho o distribución
- Control de stocks
- Utilización de desperdicios
- Cálculo de necesidades (48)

### **Herramientas de mejora continua**

***Lean Manufacturing:*** es una filosofía / sistema de gestión sobre cómo operar un negocio. Enfocando esta filosofía / sistema de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios (muda), permitiendo reducir el tiempo entre

el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos (49).

**5 S:** es una metodología / filosofía para organizar el trabajo de una manera que minimice el desperdicio, asegura que las zonas de trabajo estén sistemáticamente limpias y organizadas, mejorando la productividad, la seguridad y proveyendo las bases para la implementación de procesos esbeltos (49).

Las 5 S han tenido una amplia difusión y son numerosas las organizaciones de diversa índole que lo aplican, tales como: empresas industriales, empresas de servicios, hospitales, centros educativos, asociaciones, mantenimiento, u otros (49).

**Kanban:** es un sistema que permite regular el flujo de producción entre procesos y entre proveedores y clientes, basado en un reaprovisionamiento a través de señales que indican cuándo se necesita más material (34).

**Just in Time:** producir lo que se necesita, en las cantidades que se necesitan, en el momento en que se necesita. Es una filosofía industrial de eliminación de todo tipo de desperdicio (muda) del proceso de producción, desde las compras hasta la distribución, Justo a tiempo "JAT" como era conocido antes de los 80 lo que hoy conocemos como *Lean Manufacturing*, en esencia es lo mismo, solo es un cambio de nombre (49).

**Optimización de la gestión de inventarios:** la optimización del inventario tiene como objetivo alcanzar el mix de productos más apropiado en el almacén de acuerdo con la estrategia de stock-servicio seleccionada por la empresa. Esto es posible mediante un adecuado modelado de la incertidumbre de la demanda y del aprovisionamiento para cada producto y mediante la aplicación de tecnologías de previsión de la demanda y de optimización sobre el conjunto de productos. Mediante el procesado automático de miles de referencias, la optimización del inventario permite equilibrar los objetivos de

inversión en capital y de nivel de servicio, mejorando la rentabilidad de la empresa (50).

**Control de stock:** en términos generales, el control de stock se puede definir como la planificación, organización y supervisión de todas las mercancías que entran y salen del almacén. Se trata de hacer un balance entre los elementos vendidos y los comprados para conocer en todo momento los productos que se tienen disponibles. Evidentemente, también implica entender las fluctuaciones de la demanda, el tiempo de aprovisionamiento y el funcionamiento del propio negocio. Solo así se puede definir la cantidad de materiales a comprar para asegurar que se atiende correctamente al cliente. Hacer lo contrario situaría en una posición de debilidad, donde las roturas de *stock* y el *sobre stock* pueden ser situaciones constantes (51).

**Tiempo de abastecimiento:** conocido también como plazo de aprovisionamiento o plazo de entrega, forma parte de la función de producción de la empresa y es aplicable tanto en el caso de suministro externo (materiales adquiridos en el exterior), como en el caso de suministro interno (obtención de estos dentro de la propia empresa) (52).

**Costo de gestión de almacén:** mantenimiento del inventario de los almacenes que engloba diferentes costes: adquisición, renovación, posesión, ruptura y preparación (53).

**Gestión de inventarios:** la gestión de inventario es donde convergen todos los elementos de la cadena de suministro (43).

**Procesos de almacén:** el proceso logístico que trata de la recepción, almacenamiento y movimientos dentro de un mismo recinto, de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo (44).

## **CAPÍTULO III**

### **METODOLOGÍA**

#### **3.1. Métodos y alcance de la investigación**

Los métodos de investigación son el camino o sendero que a manera de una construcción teórica guía al investigador o estudioso del campo científico social y económico a conseguir determinados objetivos en su tiempo preciso, con actividades determinadas y con los recursos suficientes; los métodos tienen la ventaja de disciplinar la acción humana para conseguir resultados exitosos (54).

**Enfoque cuantitativo:** metodológicamente, el enfoque cuantitativo de investigación se caracteriza por privilegiar la lógica empírico-deductiva, a partir de procedimientos rigurosos, métodos experimentales y el uso de técnicas de recolección de datos estadísticos (55).

El método que se utilizó en la investigación fue el método científico con enfoque cuantitativo, ya que se recopilan datos para comprobar o rechazar la hipótesis presentada, es así que se comenzó con el planteamiento de un objetivo que ayudó a recopilar información necesaria para desarrollar la investigación, iniciando por la fase de exploración, recojo de información bibliográfica relacionada a los temas de gestión de inventarios en pequeñas empresas, posterior a ello, se utilizaron los métodos de observación donde se obtiene como

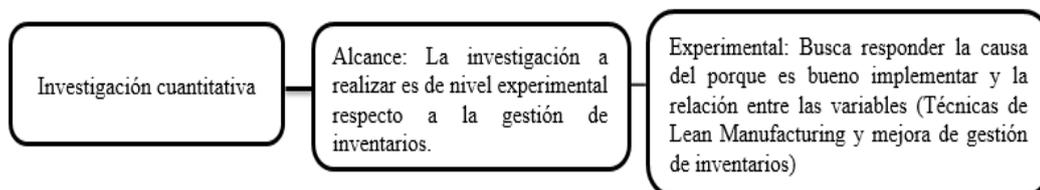
resultado un estado situacional actual de la empresa Agrovet “El Jefe” indicando los procesos críticos para luego ser evaluados mediante herramientas de mejora continua, basada en técnicas del *Lean Manufacturing*, en este caso se usaron las 5 S, el Kanban y *Just in Time*, finalmente, se obtuvieron resultados esperados según la hipótesis planteada.

Por otro lado, se definió el alcance de la investigación como estudio de alcance explicativo.

Estos estudios, van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos físicos o sociales, se centra en explicar por qué ocurre un fenómeno y en qué condiciones se da este, o por qué dos o más variables están relacionadas (56).

Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios y de hecho implican los propósitos de ellas (exploración, descripción y correlación), además de que proporcionan un sentido de entendimiento del fenómeno al que hacen referencia (56).

Así mismo, se resalta que la investigación es de tipo aplicada, y utiliza el nivel experimental con el método de observación.



**Figura 3. Metodología de la investigación**

### **3.2. Diseño de la investigación**

Los diseños cuasiexperimentales, principales instrumentos de trabajo dentro del ámbito aplicado, son esquemas de investigación no aleatorios. Dada la no aleatorización, no es posible establecer de forma exacta la equivalencia inicial de los grupos, como ocurre en los diseños

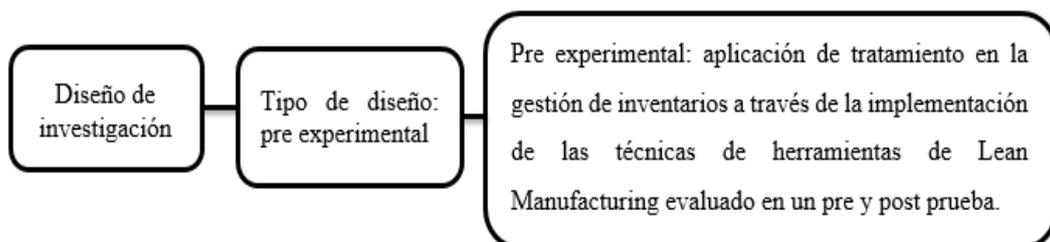
experimentales. Cook y Campbell (1986) consideran los cuasiexperimentos como una alternativa a los experimentos de asignación aleatoria, en aquellas situaciones sociales donde se carece de pleno control experimental (57).

El diseño de la investigación es la estrategia que adopta el investigador para responder el problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: investigación documental, investigación de campo e investigación experimental (58).

Por lo tanto, este proyecto tiene un diseño preexperimental definido así:

**Diseños preexperimentales:** se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. No existe la manipulación de la variable independiente ni se utiliza grupo control. En una investigación preexperimental no existe la posibilidad de comparación de grupos. Este tipo de diseño consiste en administrar un tratamiento o estímulo en la modalidad de solo posprueba o en la de preprueba-posprueba (59).

Se usa el diseño preexperimental debido a que se aplicó un tratamiento, en este caso la implementación de las técnicas de herramientas de *Lean Manufacturing* en la gestión de inventarios tanto en un preprueba y posprueba.

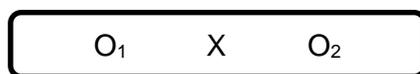


**Figura 4. Diseño de la investigación**

Asimismo, la fórmula con la que se emplea el diseño preexperimental se aplicó a las variables de prueba, en este caso al control de stock, tiempo de abastecimiento y el costo de gestión de almacén a través de un pretest, retest,

donde se administró el tratamiento que será la implementación de técnicas de herramientas de *Lean Manufacturing* y, finalmente, se evalúa a través del postest.

### Formula del diseño preexperimental



**Figura 5. Fórmula del diseño preexperimental**

**Donde O<sub>1</sub> refiere a:** las variables de prueba antes de aplicar el tratamiento, en este caso al control de stock, tiempo de abastecimiento y el costo de gestión de almacén en el pretest.

**Donde X refiere a:** implementación de las herramientas de las técnicas del *Lean Manufacturing* durante la aplicación del tratamiento.

**Donde O<sub>2</sub> refiere a:** las variables de prueba después de aplicar el tratamiento, en este caso al control de stock, tiempo de abastecimiento y el costo de gestión de almacén luego de haber aplicado el tratamiento postest.

La aplicación a las variables en el caso del control de stock se realizó a través del pretest donde se tomaron los datos sin ningún tipo de aplicación de implementación de las 5 S, posteriormente, se tomaron datos en el retest cuando se encontraba en el proceso de implementación y, finalmente, el postest cuando se haya culminado la implementación respectiva, los datos a ser procesados dentro de esta variable son: el stock inicial y final por cada mes, para luego obtener el stock intermedio de cada uno de los productos.

Para la variable de tiempo de abastecimiento se tomó en cuenta el pretest antes de la implementación del Kanban, el retest cuando se implementó y; finalmente, el postest, cuando se haya culminado el tratamiento, los datos utilizados para procesar la información fueron: la fecha de inicio de pedido y la

fecha de llegada del pedido para obtener el tiempo de llegada promedio del pedido.

Finalmente, para la variable de coste de gestión de almacén se aplicó el mismo procedimiento pretest, retest y postest; para la implementación del *Just in Time* los datos a tener en cuenta desarrollados dentro de esta variable fueron: el precio del producto, el stock final mensual por cada producto, el coste de producto en almacén mensual y la cantidad de días por mes.

### 3.3. Población y muestra

Para conocer la población y muestra de la presente investigación se tomó en cuenta la unidad de análisis (inventario de productos), así como la definición de los términos donde menciona que la “población o universo: conjunto de todos los casos que concuerdan con determinadas especificaciones” (60). Adecuando el mencionado término a la investigación se define como:

- **Tamaño de la población:** inventario de productos de la empresa Agrovet “El Jefe”.

Por otro lado, se define a la muestra como:

**Muestra:** es un subgrupo de la población o universo (56).

- Se utiliza por economía de tiempo y recursos.
- Implica definir la unidad de muestreo y de análisis.
- Requiere delimitar la población para generalizar resultados y establecer parámetros (56).

Respecto a la investigación se usó la muestra no probabilística, ya que en este caso se investigaron las deficiencias en el inventario de los productos de la empresa Agrovet “El Jefe”, pasando a ser así una muestra no probabilística a juicio, puesto que el objeto de estudio no depende de la probabilidad, sino de las características que manifiesta, como lo antes ya mencionado, sustentado bajo las siguientes definiciones:

**Muestra no probabilística o dirigida:** las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización. Se utilizan en diversas investigaciones cuantitativas y cualitativas.

**Muestreo cualitativo:** por el momento se seleccionan individuos o casos “típicos” sin intentar que sean estadísticamente representativos de una población determinada. Por ello, para fines deductivos-cuantitativos, cuando la generalización o extrapolación de resultados hacia la población es una finalidad en sí misma, las muestras dirigidas implican algunas desventajas. La primera es que, al no ser probabilísticas, no es posible calcular con precisión el error estándar, es decir, no se puede determinar con qué nivel de confianza se hace una estimación. Esto es un inconveniente si se considera que la estadística inferencial se basa en la teoría de la probabilidad, por lo que las pruebas estadísticas en muestras no probabilísticas tienen un valor limitado a la muestra en sí, más no a la población. Es decir, los datos no pueden generalizarse a esta. En las muestras de este tipo, la elección de los casos no depende de que todos tengan la misma posibilidad de ser elegidos, sino de la decisión de un investigador o grupo de personas que recolectan los datos (56).

**Muestreo por juicio:** en esta técnica de muestreo no probabilístico, las muestras se seleccionan basándose únicamente en el conocimiento y la credibilidad del investigador. En otras palabras, los investigadores eligen solo a aquellos que estos creen que son los adecuados (con respecto a los atributos y la representación de una población) para participar en un estudio de investigación (61).

- **Tamaño de la muestra no probabilística a juicio:** empresa Agrovet “El Jefe”, específicamente en 32 productos de tipo insecticida, fungicida, adherente, plaguicida, herbicida, abonos foliares.

- **Criterio de selección de muestra:** se utiliza esta muestra ya que la investigación se aplicó en los productos que mayor rotación tienen y generan más ganancias a la empresa Agrovét “El Jefe”.

Tabla 2. *Población y muestra - unidad de análisis*

| Pregunta de investigación  | Unidad de análisis  |
|--|---|
| ¿La implementación de herramientas de mejora continua basada en técnicas de Lean Manufacturing mejora la gestión de inventarios en la empresa “Agrovét EL JEFE”? | Inventario de productos: todos los productos fertilizantes que integran el inventario y sus procedimientos de manera mensual. |

#### a. Población

- Comprende al inventario de todos los productos de la empresa Agrovét “El Jefe”.

#### b. Muestra

- No probabilístico, a juicio. Empresa Agrovét “El Jefe”, proceso de inventario / almacén, cantidad de productos a ser evaluados: 32 productos de tipo insecticida, fungicida, adherente, plaguicida, herbicida, abonos foliares.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

#### 3.4.1. Instrumentos de registro

Para el registro de los datos diversos que analizados en la presente investigación, tratándose de productos, se utilizó lo detallado a continuación:

- **Ficha de registro de entrada de productos:** registro de productos posterior a la recepción de la compra, según cantidad, tipo, fecha de vencimiento, entre otros.

- **Ficha de registro de salida de producto:** registro de productos salido del área de almacén para el área de atención al cliente.
- **Ficha de registro de pedidos:** registro de frecuencia de pedidos donde especifica la cantidad de pedidos realizados en el mes, conlleva a la cantidad de pedidos, tipo de producto, entre otras características generales.

### **3.4.2. Técnicas de procesamiento de datos**

Es la técnica que consiste en la recolección de los datos primarios de entrada, que son evaluados y ordenados, para obtener información útil, que luego serán analizados por el usuario final, para que pueda tomar las decisiones o realizar las acciones que estime conveniente (62).

Se emplearon las siguientes técnicas:

A. Técnicas de procesamiento de datos estadísticos:

- Cuadros
- Tablas
- Listas

## Determinación de las técnicas e instrumentos de recolección de datos

Tabla 3. Cuadro de determinación de técnicas e instrumentos de recolección de datos

| INDICADOR                   | TECNICA | INSTRUMENTO                                     | FUENTE   | INFORMANTE                                      |
|-----------------------------|---------|---|--|---|
| Control de stock            | FICHAJE | Ficha de entrada, salida de producto.           | Registro del área de almacén.  | Area de almacén                                 |
| Tiempo de abastecimiento    | FICHAJE | Ficha de registro de pedidos.                   | Registro de ventas.<br>Informe de tiempo en cada actividad DAP                   | Area de atención al cliente/<br>administración. |
| Costo de gestión de almacén | FICHAJE | Ficha de información de metodología de las 5's. | Informe de materiales y frecuencia de uso con señalización por categoría (SEIRI) | Area de administración                          |

**Tabla 4. Definición de las dimensiones de la investigación**

| Variables  | Definición conceptual  | Definición   | Dimensiones  | Indicadores  |
|--|--|--|--|--|
| <b>Herramientas de mejora continua</b>           | <p><i>Lean Manufacturing</i> es una filosofía / sistema de gestión sobre cómo operar un negocio.</p> <p>Enfocando esta filosofía / sistema de herramientas en la eliminación de todos los desperdicios (muda), permitiendo reducir el tiempo entre el pedido del cliente y el envío del producto, mejorando la calidad y reduciendo los costos (49).</p> | Conjunto de herramientas para la mejora de los procesos de una organización. | Funcionamiento de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en el <i>Lean Manufacturing</i> . | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Grado de cumplimiento de herramientas de 5 S.</li> <li>- Grado de cumplimiento de metodología Kanban.</li> <li>- Grado de cumplimiento de metodología <i>just in Time</i>.</li> </ul>   |
| <b>Optimización de la gestión de inventarios</b> | La optimización del inventario tiene como objetivo alcanzar el mix de productos más apropiado en el almacén, de acuerdo con la estrategia de stock-servicio seleccionada por la empresa (50).  | Proceso de almacenamiento e inventarios                                      | Control de stock   | <p><b>Fórmula</b></p> $SMO = (STKI + STKF) / 2$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     SMO= STOCK MEDIO ÓPTIMO<br/>                     STKI= STOCK INICIAL<br/>                     STKF: STOCK FINAL                 </div>                                      |
|  |  |  | Tiempo de abastecimiento   | <p><b>Fórmula</b></p> $TP = (FEP - FRP)$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     TP= TIEMPO DE PEDIDOS<br/>                     FRP= FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO<br/>                     FEP=FECHA DE ENTREGA DE PEDIDO                 </div>                  |
|  |  |  | Costo de gestión de almacén  | <p><b>Fórmula</b></p> $CPA = (CON1 * PTV)$ <div style="border: 1px solid black; padding: 2px; width: fit-content;">                     CPA= Coste de un producto en el almacén<br/>                     CON1= Costo de productoN1<br/>                     PTV= Periodo de tiempo hasta la venta                 </div> |

## Ficha integrada - Instrumento de recolección de datos

Para la elaboración de la ficha integrada de la presente investigación se tuvo en cuenta los objetivos planteados anteriormente, así como el tiempo de duración de la implementación a realizar, el lugar de la entidad, en este caso, la empresa Agrovét “El Jefe”, así como definir de manera correcta la técnica y el instrumento a ser utilizado.

**Tabla 5. Ficha integrada de la investigación**

|  |  |  |
|--|--|--|
| <b>Autor</b>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Salaman Herrera Eduardo Joe</li> <li>➤ Zarate Flores Milagros Miriam</li> </ul>   |  |
| <b>Nombre del Instrumento</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ficha de Registro de productos en almacén</li> <li>➤ Ficha de Información de Pedidos</li> <li>➤ Ficha de información de productos en inventario.</li> </ul>   |  |
| <b>Lugar</b>   | Agrovét “EL JEFE”  |  |
| <b>Fecha de Aplicación</b>   | Octubre – Noviembre - Diciembre 2020   |  |
| <b>Objetivo</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Determinar la cantidad exacta de stock en el inventario.</li> <li>➤ Determinar el tiempo en el cual nos abastecemos de un determinado producto para evitar la escasez de stock.</li> <li>➤ Determinar el costo que ocasiona un producto guardado en el almacén</li> </ul> |  |
| <b>Tiempo de duración</b>  | 3 meses  |  |
| <b>Elección de técnica e instrumento</b>   |  |  |
| <b>Variable</b>  | <b>Técnica</b>   | <b>Instrumento</b>   |
| Variable Dependiente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Mejora de la gestión de inventarios</li> </ul> | Fichaje  | <ul style="list-style-type: none"> <li>➤ Ficha de Registro de productos en almacén.</li> <li>➤ Ficha de información de pedidos.</li> <li>➤ Ficha de información de productos en inventario.</li> </ul> |
| Variable Independiente <ul style="list-style-type: none"> <li>• Herramientas de mejora continua</li> </ul>   | -----  | -----  |

Por otro lado, se planteará el formato de las fichas de registro para los distintos indicadores: control de stock, tiempo de abastecimiento y coste de gestión de almacén, mostrado a continuación los que serán validados por los expertos.

- **Formato de ficha de registro: control de stock**

**Tabla 6. Formato de ficha de registro del indicador control de stock**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "CONTROL DE STOCK" |   |            |                  |                   |  |             |             |
|--|---|------------|------------------|-------------------|--|-------------|-------------|
| Investigador                                       |   |            |                  |                   | Salaman Herrera Eduardo Joe  |             |             |
|  |   |            |                  |                   | Zarate Flores Milagros Miriam  |             |             |
| Empresa donde se investiga                         |   |            |                  |                   | AGROVET EL JEFE  |             |             |
| Dirección  |   |            |                  |                   | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja  |             |             |
| Proceso observado                                  |   |            |                  |                   | Proceso de Inventariado  |             |             |
| Indicador  | Descripción   | Técnica    | Unidad de medida | Instrumento       | FÓRMULA  |             |             |
| Control de stock en inventario                     | Este indicador calcula la cantidad de stock que tiene el inventario en un determinado periodo | Fichaje    | Unidad           | Ficha de registro | $SMO = (STKI + STKF) / 2$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; width: fit-content;">                     SMO= STOCK MEDIO<br/>                     ÓPTIMO<br/>                     STKI= STOCK INICIAL<br/>                     STKF: STOCK FINAL                 </div> |             |             |
| TIPO DE PRODUCTO                                   | N° ITEM   | NOMBRE     | UNIDAD DE MEDIDA | MES DE INICIO     | STOCK INICIAL  | STOCK FINAL | STOCK MEDIO |
| INSECTICIDA  | 1   | FARMADAN   | 250 ML           |                   |  |             |             |
|  | 2   | TAMARON    | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 3   | TIFON      | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 4   | DOMINEX    | 1L               |                   |  |             |             |
| FUNGICIDA  | 5   | PATRULLA   | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 6   | PATRULLA   | 250ML            |                   |  |             |             |
|  | 7   | ATTACK     | 640 GR           |                   |  |             |             |
|  | 8   | CURTINE    | 1KG              |                   |  |             |             |
|  | 9   | ENDURA     | 1L               |                   |  |             |             |
| PLAGUICIDA   | 10  | ALFA KLINC | 250 ML           |                   |  |             |             |
|  | 11  | CARBO FOR  | 250 ML           |                   |  |             |             |
|  | 12  | EMPLEMA 4  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 13  | RANGO 480  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 14  | METAMAS    | 500 GR.          |                   |  |             |             |
|  | 15  | LUZAXIM    | 1L               |                   |  |             |             |
| HERBICIDA  | 16  | DESTRUCTO  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 17  | BAZUKA     | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 18  | HERMBIAM   | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 19  | RANGER FL  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 20  | RAYO       | 1L               |                   |  |             |             |
| BONOS FOLEARE                                      | 21  | GREENZIT   | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 22  | BIOLET     | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 23  | FOSIKA     | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 24  | PACK HARI  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 25  | FENOLIC    | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 26  | CRECITEC   | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 27  | BAYLO      | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 28  | PREVENT    | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 29  | STRONG PH  | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 30  | MAIZERO    | 1L               |                   |  |             |             |
|  | 31  | CURES      | 1L               |                   |  |             |             |
| ADHERENTES   | 32  | PEGASOL    | 250 ML           |                   |  |             |             |
| TOTAL STOCK PROMEDIO                               |   |            |                  |                   |  |             | 0           |

- **Formato de ficha de registro: Tiempo de abastecimiento.**

**Tabla 7. Formato de ficha de registro del indicador tiempo de abastecimiento**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR TIEMPO DE ABASTECIMIENTO |   |                  |                                       |                   |   |
|--|---|------------------|---------------------------------------|-------------------|---|
| Investigador   |   |                  | Salaman Herrera Eduardo Joe           |                   |   |
| Empresa donde se investiga                               |   |                  | Zarate Flores Milagros Miriam         |                   |   |
| Dirección  |   |                  | AGROVET EL JEFE                       |                   |   |
| Proceso observado  |   |                  | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |                   |   |
| Proceso observado  |   |                  | Proceso de abastecimiento             |                   |   |
| Indicador  | Descripción   | Técnica          | Unidad de medida                      | Instrumento       | FÓRMULA   |
| Tiempo de abastecimiento                                 | Este indicador muestra el tiempo que demora un producto en ser abastecido por los proveedores | Fichaje          | Unidad                                | Ficha de registro | $TP=(FEP-FRP)$ <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin-top: 10px;">           TP= TIEMPO DE PEDIDOS<br/>           FRP= FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO<br/>           FEP=FECHA DE ENTREGA DE PEDIDO         </div> |
| N°ITEM   | PRODUCTOS   | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO                    | TIEMPO DE PEDIDO  | Diagnostico   |
| 1  | FARMADAN  |                  |                                       |                   | El proveedor entrega el pedido en x días  |
| 2  | TIFON   |                  |                                       |                   |   |
| 3  | PATRULLA 1L   |                  |                                       |                   |   |
| 4  | PATRULLA 250ML  |                  |                                       |                   |   |
| 5  | DESTRUCTOR  |                  |                                       |                   |   |
| 6  | HERBIAMINA  |                  |                                       |                   |   |
| 7  | RANGER FLASH  |                  |                                       |                   |   |
| 8  | STRONG PHOS.  |                  |                                       |                   |   |
| 9  | PEGASOL   |                  |                                       |                   |   |
| 10   | TAMARON   |                  |                                       |                   |   |
| 11   | CURTINE   |                  |                                       |                   |   |
| 12   | ALFA KING   |                  |                                       |                   |   |
| 13   | CARBO FOR   |                  |                                       |                   |   |
| 14   | BAZUKA  |                  |                                       |                   |   |
| 15   | DOMINEX   |                  |                                       |                   |   |
| 16   | ATTACK  |                  |                                       |                   |   |
| 17   | ENDURA  |                  |                                       |                   |   |
| 18   | EMPLEMA 480   |                  |                                       |                   |   |
| 19   | RANGO 480   |                  |                                       |                   |   |
| 20   | METAMAS   |                  |                                       |                   |   |
| 21   | BIOLET  |                  |                                       |                   |   |
| 22   | FOSIKA  |                  |                                       |                   |   |
| 23   | FENOLIC   |                  |                                       |                   |   |
| 24   | CRECITEC  |                  |                                       |                   |   |
| 25   | LUZAXIM   |                  |                                       |                   |   |
| 26   | RAYO  |                  |                                       |                   |   |
| 27   | GREENZIT  |                  |                                       |                   |   |
| 28   | PACK HARD   |                  |                                       |                   |   |
| 29   | PREVENT   |                  |                                       |                   |   |
| 30   | BAYLO   |                  |                                       |                   |   |
| 31   | MAIZERO   |                  |                                       |                   |   |
| 32   | CURES   |                  |                                       |                   |   |

- **Formato de ficha de registro: costo de gestión de almacén**

**Tabla 8. Formato de ficha de registro del indicador de costo de gestión de almacén**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "Costo de gestión de inventarios" |   |              |             |                             |                    |   |                                 |
|---|---|--------------|-------------|-----------------------------|--------------------|---|---------------------------------|
| Investigador  |   |              |             | Salaman Herrera Eduardo Joe |                    |   |                                 |
| Empresa donde se investiga  |   |              |             | Zarate Flores Milagros      |                    |   |                                 |
| Dirección   |   |              |             | AGROVET EL JEFE             |                    |   |                                 |
| Proceso observado   |   |              |             | Proceso de Almacén          |                    |   |                                 |
| Indicador   | Descripción   |              | Técnica     | Unidad de medida            | Instrumento        | FÓRMULA   |                                 |
| Costo de gestión de inventarios                                   | Este indicador ayudará a evaluar cuanto nos cuesta mantener un producto innecesario en el inventario. |              | Fichaje     | Unidad                      | Ficha de registro  | $CPA=(CON1*PTV)$<br>CPA= Coste de un producto en el almacén<br>CON1= Costo de productoN1<br>PTV= Período de tiempo hasta la venta |                                 |
| TIPO DE PRODUCTO  | Nº Item   | NOMBRE       | STOCK FINAL | PRECIO                      | COSTE POR PRODUCTO | DÍAS DE OCTUBRE   | COSTE DE UN PRODUCTO EN ALMACEN |
| INSECTICIDA   | 1   | FARMADAN     |             |                             |                    | 31  | 0                               |
|   | 2   | TAMARON      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 3   | TIFON        |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 4   | DOMINEX      |             |                             |                    |   | 0                               |
| FUNGICIDA   | 5   | PATRULLA     |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 6   | PATRULLA     |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 7   | ATTACK       |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 8   | CURTINE      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 9   | ENDURA       |             |                             |                    |   | 0                               |
| PLAGUICIDA  | 10  | ALFA KLING   |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 11  | CARBO FOR    |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 12  | EMPLEMA 480  |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 13  | RANGO 480    |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 14  | METAMAS      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 15  | LUZAXIM      |             |                             |                    |   | 0                               |
| HERBICIDA   | 16  | DESTRUCTOR   |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 17  | BAZUKA       |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 18  | HERMBIAMINA  |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 19  | RANGER FLASH |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 20  | RAYO         |             |                             |                    |   | 0                               |
| BONOS FOLEARI   | 21  | GREENZIT     |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 22  | BIOLET       |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 23  | FOSIKA       |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 24  | PACK HARD    |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 25  | FENOLIC      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 26  | CRECITEC     |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 27  | BAYLO        |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 28  | PREVENT      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 29  | STRONG PHOS. |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 30  | MAIZERO      |             |                             |                    |   | 0                               |
|   | 31  | CURES        |             |                             |                    |   | 0                               |
| ADHERENTES  | 32  | PEGASOL      |             |                             |                    |   | 0                               |
| TOTAL   |   |              |             |                             |                    |   | 0                               |

## Validación de instrumentos

“La validación de un instrumento de investigación es un proceso metodológico que brinda calidad. Por lo que, cualquiera que quiera hacer una tesis de corte cuantitativo debe” (63):

- “Diseñar instrumentos para recolectar datos.
- Validación del instrumento por expertos.
- Conocer la confiabilidad del instrumento” (63).

**Validación:** “la validez del instrumento se hace con el apoyo de expertos, ya que ellos con su juicio dan calidad al mismo” (63).

## Formato de validación de instrumento

**Tabla 9. Formato de validación de instrumentos de control de stock**

| Indicador:                        | Control de stock  |    |    |               |
|-----------------------------------|---|----|----|---------------|
| Datos<br>Generales de<br>experto: | Nombre y apellido:  |    |    |               |
|                                   | Grado académico:  |    |    |               |
|                                   | Universidad de<br>Procedencia:  |    |    |               |
| ITEM                              | PREGUNTAS   | SI | NO | OBSERVACIONES |
| 1                                 | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? |    |    |               |
| 2                                 | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   |    |    |               |
| 3                                 | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   |    |    |               |
| 4                                 | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           |    |    |               |
| 5                                 | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   |    |    |               |
| 6                                 | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |    |    |               |
| 7                                 | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  |    |    |               |
| 8                                 | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             |    |    |               |

---

Firma del experto

Tabla 10. Formato de validación de instrumentos de tiempo de abastecimiento

| Indicador:                  | Tiempo de abastecimiento  |    |    |               |
|-----------------------------|---|----|----|---------------|
| Datos Generales de experto: | Nombre y apellido:  |    |    |               |
|                             | Grado académico:  |    |    |               |
|                             | Universidad de Procedencia:   |    |    |               |
| ITEM                        | PREGUNTAS   | SI | NO | OBSERVACIONES |
| 1                           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? |    |    |               |
| 2                           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   |    |    |               |
| 3                           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   |    |    |               |
| 4                           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           |    |    |               |
| 5                           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   |    |    |               |
| 6                           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |    |    |               |
| 7                           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  |    |    |               |
| 8                           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             |    |    |               |

---

Firma del experto

Tabla 11. *Formato de validación de instrumentos de coste de gestión de almacén*

| Indicador:                  | Costo de Gestión de almacén   |    |    |               |
|-----------------------------|---|----|----|---------------|
| Datos Generales de experto: | Nombre y apellido:  |    |    |               |
|                             | Grado académico:  |    |    |               |
|                             | Universidad de Procedencia:   |    |    |               |
| ITEM                        | PREGUNTAS   | SI | NO | OBSERVACIONES |
| 1                           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? |    |    |               |
| 2                           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   |    |    |               |
| 3                           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   |    |    |               |
| 4                           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           |    |    |               |
| 5                           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   |    |    |               |
| 6                           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |    |    |               |
| 7                           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  |    |    |               |
| 8                           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             |    |    |               |

---

Firma del experto

## Validez de instrumentos por expertos

Para la validación de los instrumentos de registro se procedió a la búsqueda de tres expertos profesionales, quienes evaluaron la ficha técnica, la matriz de consistencia y la ficha de registro de los tres indicadores: control de stock, tiempo de abastecimiento y coste de gestión de almacén, así mismo, se presentó un formato de validación y las respuestas correspondientemente detalladas a continuación:

- **Experto 1:** Christian Portugal Rojas
- **Estudios:** Magíster de la Universidad San Martín de Porres
- **Indicador 1: control de stock**

**Tabla 12. Validación del indicador control de stock, primer experto**

| Indicador:  | Control de stock en inventario  |                                  |    |               |
|-------------|---|----------------------------------|----|---------------|
| Datos       | Nombre y apellido:  | Christian Portugal Rojas         |    |               |
| Generales   | Grado académico:  | Magister                         |    |               |
| de experto: | Universidad de Procedencia:   | Universidad San Martín de Porres |    |               |
| ITEM        | PREGUNTAS   | SI                               | NO | OBSERVACIONES |
| 1           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                |    |               |
| 2           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                |    |               |
| 3           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                |    |               |
| 4           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                |    |               |
| 5           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                |    |               |
| 6           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |                                  | X  |               |
| 7           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                |    |               |
| 8           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                                |    |               |

Fuente: elaboración propia



Firma del experto

**Tabla 13. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, primer experto**

| Indicador:            | Tiempo de abastecimiento  |                                  |    |               |
|-----------------------|---|----------------------------------|----|---------------|
| Datos                 | Nombre y apellido:  | Christian Portugal Rojas         |    |               |
| Generales de experto: | Grado académico:  | Magister                         |    |               |
|                       | Universidad de Procedencia:   | Universidad San Martín de Porres |    |               |
| ITEM                  | PREGUNTAS   | SI                               | NO | OBSERVACIONES |
| 1                     | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                |    |               |
| 2                     | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                |    |               |
| 3                     | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                |    |               |
| 4                     | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                |    |               |
| 5                     | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                |    |               |
| 6                     | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |                                  | X  |               |
| 7                     | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                |    |               |
| 8                     | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                                |    |               |



Firma del experto

- **Indicador 3: costo de gestión de almacén**

**Tabla 14. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, primer experto**

| Indicador:  | Costo de Gestión de almacén   |                                  |    |               |
|-------------|---|----------------------------------|----|---------------|
| Datos       | Nombre y apellido:  | Christian Portugal Rojas         |    |               |
| Generales   | Grado académico:  | Magister                         |    |               |
| de experto: | Universidad de Procedencia:   | Universidad San Martín de Porres |    |               |
| ITEM        | PREGUNTAS   | SI                               | NO | OBSERVACIONES |
| 1           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                |    |               |
| 2           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                |    |               |
| 3           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                |    |               |
| 4           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                |    |               |
| 5           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                |    |               |
| 6           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       |                                  | X  |               |
| 7           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                |    |               |
| 8           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                                |    |               |

Fuente: elaboración propia



Firma del experto

- **Experto 2:** Juan Carlos García Corzo
- **Estudios:** Magister de la Universidad Nacional de Ingeniería
- **Indicador 1: control de stock**

Tabla 15. Validación del indicador control de stock, segundo experto

| Indicador:            | Control de stock en inventario  |                                     |    |               |
|-----------------------|---|-------------------------------------|----|---------------|
| Datos                 | Nombre y apellido:  | Juan Carlos García Corzo            |    |               |
| Generales de experto: | Grado académico:  | Magister                            |    |               |
|                       | Universidad de Procedencia:   | Universidad Nacional de Ingeniería. |    |               |
| ITEM                  | PREGUNTAS   | SI                                  | NO | OBSERVACIONES |
| 1                     | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                   |    |               |
| 2                     | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                   |    |               |
| 3                     | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                   |    |               |
| 4                     | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                   |    |               |
| 5                     | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                   |    |               |
| 6                     | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                                   |    |               |
| 7                     | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                   |    |               |
| 8                     | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                                   |    |               |

Fuente: elaboración propia



Firma del experto

- **Indicador 2: tiempo de abastecimiento**

Tabla 16. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, segundo experto

| Indicador:                        |   | Tiempo de abastecimiento            |    |               |  |
|-----------------------------------|---|-------------------------------------|----|---------------|--|
| Datos<br>Generales<br>de experto: | Nombre y apellido:  | Juan Carlos García Corzo            |    |               |  |
|                                   | Grado académico:  | Magister                            |    |               |  |
|                                   | Universidad de Procedencia:   | Universidad Nacional de Ingeniería. |    |               |  |
| ITEM                              | PREGUNTAS   | SI                                  | NO | OBSERVACIONES |  |
| 1                                 | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                   |    |               |  |
| 2                                 | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                   |    |               |  |
| 3                                 | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                   |    |               |  |
| 4                                 | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                   |    |               |  |
| 5                                 | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                   |    |               |  |
| 6                                 | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                                   |    |               |  |
| 7                                 | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                   |    |               |  |
| 8                                 | Del instrumento de medición<br>¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?          | X                                   |    |               |  |



\_\_\_\_\_  
Firma del experto

- **Indicador 3: costo de gestión de almacén**

Tabla 17. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, segundo experto

| Indicador:                  | Costo de Gestión de almacén   |                                     |    |               |
|-----------------------------|---|-------------------------------------|----|---------------|
| Datos Generales de experto: | Nombre y apellido:  | Juan Carlos García Corzo            |    |               |
|                             | Grado académico:  | Magister                            |    |               |
|                             | Universidad de Procedencia:   | Universidad Nacional de Ingeniería. |    |               |
| ITEM                        | PREGUNTAS   | SI                                  | NO | OBSERVACIONES |
| 1                           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                                   |    |               |
| 2                           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                                   |    |               |
| 3                           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                                   |    |               |
| 4                           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                                   |    |               |
| 5                           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                                   |    |               |
| 6                           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                                   |    |               |
| 7                           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                                   |    |               |
| 8                           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                                   |    |               |

Fuente: elaboración propia



Firma del experto

- **Experto 3:** Juan José Flores Palomino
- **Estudios:** Ingeniero administrativo de la Universidad Inca Garcilaso de la Vega
- **Indicador 1:** control de stock

Tabla 18. *Validación del indicador control de stock, tercer experto*

| Indicador:                  | Control de Stock en inventario  |                           |    |               |
|-----------------------------|---|---------------------------|----|---------------|
| Datos Generales de experto: | Nombre y apellido:  | JUAN JOSE FLORES PALOMINO |    |               |
|                             | Grado académico:  | INGENIERO ADM.            |    |               |
|                             | Universidad de Procedencia:   | INCA GARCILASO DE LA VEGA |    |               |
| ITEM                        | PREGUNTAS   | SI                        | NO | OBSERVACIONES |
| 1                           | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                         |    |               |
| 2                           | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                         |    |               |
| 3                           | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                         |    |               |
| 4                           | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                         |    |               |
| 5                           | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                         |    |               |
| 6                           | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                         |    |               |
| 7                           | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                         |    |               |
| 8                           | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                         |    |               |

Fuente: elaboración propia



Firma del experto

Ar  
Ve

- **Indicador 2: tiempo de abastecimiento**

Tabla 19. Validación del indicador tiempo de abastecimiento, tercer experto

| Indicador:            | Tiempo de abastecimiento  |                           |    |               |
|-----------------------|---|---------------------------|----|---------------|
| Datos                 | Nombre y apellido:  | JUAN JOSE FLORES PALOMINO |    |               |
| Generales de experto: | Grado académico:  | INGENIERO ADM.            |    |               |
|                       | Universidad de Procedencia:   | INCA GARCILASO DE LA VEGA |    |               |
| ITEM                  | PREGUNTAS   | SI                        | NO | OBSERVACIONES |
| 1                     | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                         |    |               |
| 2                     | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                         |    |               |
| 3                     | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                         |    |               |
| 4                     | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                         |    |               |
| 5                     | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                         |    |               |
| 6                     | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                         |    |               |
| 7                     | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                         |    |               |
| 8                     | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                         |    |               |



\_\_\_\_\_  
Firma del experto

- **Indicador 3: costo de gestión de almacén**

Tabla 20. Validación del indicador, costo de gestión de almacén, tercer experto

| Indicador:            | Costo de Gestión de almacén   |                           |    |               |
|-----------------------|---|---------------------------|----|---------------|
| Datos                 | Nombre y apellido:  | JUAN JOSE FLORES PALOMINO |    |               |
| Generales de experto: | Grado académico:  | INGENIERO ADM.            |    |               |
|                       | Universidad de Procedencia:   | INCA GARCILASO DE LA VEGA |    |               |
| ITEM                  | PREGUNTAS   | SI                        | NO | OBSERVACIONES |
| 1                     | ¿El indicador tiene claramente un producto relevante o estratégico con el cual se vincula un objetivo asociado? | X                         |    |               |
| 2                     | ¿El indicador tiene claramente una meta para ser medido el resultado?   | X                         |    |               |
| 3                     | ¿El resultado del indicador explica de forma precisa y clara el grado de cumplimiento de la meta o resultado?   | X                         |    |               |
| 4                     | ¿El indicador muestra o expresa de forma clara el resultado para poder ser analizado?                           | X                         |    |               |
| 5                     | ¿Su fórmula expresa el sentido del indicador?   | X                         |    |               |
| 6                     | ¿Los factores externos del proceso no afectan el resultado del indicador?                                       | X                         |    |               |
| 7                     | ¿Se ha definido la frecuencia de medición del indicador?  | X                         |    |               |
| 8                     | Del instrumento de medición ¿La unidad de medición es el adecuado para la meta que se espera medir?             | X                         |    |               |

Fuente: elaboración propia

Firma del experto

|

## Cuadro resumen de validación de expertos

El presente cuadro evidencia el resumen de la validación de instrumentos realizados por los tres expertos, en tanto, a cada instrumento e indicador a ser evaluados.

Tabla 21. Cuadro resumen de validación de instrumentos

| Nombre de experto                 | Indicador 1: control de stock  | Indicador 2: tiempo de abastecimiento  | Indicador 3: costo de gestión de almacén   |
|-----------------------------------|--|--|--|
| Magister Christian Portugal Rojas | <b>Conclusión:</b> considera conforme los instrumentos se encuentran enmarcados con el objetivo que busca el presente indicador. | <b>Conclusión:</b> considera conforme los instrumentos se encuentran enmarcados con el objetivo que busca el presente indicador. | <b>Conclusión:</b> considera conforme los instrumentos se encuentran enmarcados con el objetivo que busca el presente indicador. |
| Magister Juan Carlos García Corzo | <b>Conclusión:</b> el instrumento contiene la información correcta para ser procesada y obtener el objetivo deseado.             | <b>Conclusión:</b> el instrumento contiene la información correcta para ser procesada y obtener el objetivo deseado.             | <b>Conclusión:</b> el instrumento contiene la información correcta para ser procesada y obtener el objetivo deseado.             |
| Ing. Juan José Flores Palomino    | <b>Conclusión:</b> la fórmula contiene la información que el indicador desea obtener de manera correcta y precisa.               | <b>Conclusión:</b> la fórmula contiene la información que el indicador desea obtener de manera correcta y precisa.               | <b>Conclusión:</b> la fórmula contiene la información que el indicador desea obtener de manera correcta y precisa.               |

## Método pretest

“El pretest, también denominado pilotaje o ensayo previo, se refiere a la fase de experimentación de una prueba nueva que todavía no está acabada de elaborar” (64).

Se pueden dividir los procedimientos de elaboración de un pretest en varias etapas:

1. **Prueba piloto.** Sirve para comprobar la administración de la prueba, su duración, las instrucciones, el contenido y la clave de respuestas, con un grupo reducido de candidatos o bien con otras personas cuyo dominio de la lengua objeto de examen es análogo al de los candidatos. Asimismo, la prueba piloto incluye la presentación de los ítems a hablantes nativos de la lengua en cuestión, cuyo nivel intelectual es similar al de los candidatos —

con el objetivo de controlar el contenido—. Si varios nativos no son capaces de responder correctamente a un ítem, se debe dudar de la calidad de dicho ítem (64).

2. **Ensayo general.** En él se comprueba de nuevo la administración, la duración, las instrucciones, el contenido y la clave, pero esta vez con tantos candidatos como sea posible y de nuevo con hablantes nativos del idioma (64).
3. **Prueba de corrección objetiva.** Tiene por finalidad efectuar un análisis de ítems, lo que incluye tanto hacer un índice de discriminación, como calcular el coeficiente de dificultad de cada ítem y la fiabilidad del examen completo. El índice de discriminación mide hasta qué punto los resultados de un ítem en particular están correlacionados con los resultados de toda la prueba, y por tanto, discrimina bien entre los candidatos. El coeficiente de dificultad mide el nivel de dificultad de un ítem, según el porcentaje de candidatos que lo contesta correctamente (64).
4. **Prueba de corrección subjetiva.** Con ella se corrige una muestra de redacciones o de entrevistas para comprobar cómo funcionan las tareas y los criterios de corrección. Asimismo, se comprueba la consistencia externa e interna de los correctores, es decir, la fiabilidad (64).

### **Método retest**

Repetición del mismo test en una segunda ocasión. Este procedimiento sirve, sobre todo, para medir la fiabilidad (o confiabilidad) del test en cuestión. El coeficiente de fiabilidad surge de la correlación entre las puntuaciones obtenidas por los mismos sujetos en las dos aplicaciones del test (65).

### **Método postest**

La probabilidad de posprueba, a su vez, puede ser positiva o negativa, dependiendo de si la prueba cae como una prueba positiva o una prueba negativa, respectivamente. En algunos casos, se utiliza para la probabilidad de desarrollar la condición de interés en el futuro (66).

La subjetividad de las probabilidades se basa en el hecho de que, en realidad, un individuo tiene la condición o no, por lo que las probabilidades pre y posprueba para los individuos pueden ser consideradas como fenómenos psicológicos en las mentes de los implicados en el diagnóstico a mano (66).

Prueba, en este sentido, puede referirse a cualquier prueba médica, y en un sentido amplio también incluye preguntas e incluso suposiciones. La capacidad de hacer una diferencia entre las probabilidades antes y después de la prueba de varias condiciones es un factor importante en la indicación de pruebas médicas (66).

Para la aplicación del retest y pretest se tienen en cuenta los datos a recolectar por cada indicador, para ello se debe tener en cuenta brindar de acuerdo al estudio de cada variable, para posteriormente ser procesada mediante las fichas de registro de pretest, retest y postest.

El pretest se realizó durante octubre, es decir se tomaron datos sin ninguna aplicación del tratamiento, el retest se tomó en noviembre para validar la fiabilidad de que el dato del pretest sea confiable, posterior a esto, se aplicó el tratamiento para tener el postest, desarrollado en diciembre.

A continuación, se muestran las fichas de registro de pretest, retest y postest por cada uno de los indicadores en los meses establecidos.

**Confiabilidad:** la confiabilidad de un instrumento de medición se refiere al grado en que su aplicación repetida al mismo individuo u objeto produce resultados iguales (56).

**Coefficiente de correlación de Pearson:** los métodos de correlación de Pearson y Spearman son técnicas bivariadas que se emplean en situaciones donde el investigador quiere observar representaciones de la información, que permitan establecer similitudes o disimilitudes entre las variables e individuos, para hacer evidente la variabilidad conjunta y, por tanto, tipificar lo que sucede con los datos. Ejemplos clásicos de correlación podrían ser la relación entre peso y talla, la relación entre horas dedicadas al deporte y percepción de calidad de vida, la relación entre la cantidad suministrada de un fármaco y su correlación con los valores de signos vitales, entre otras. La correlación de Pearson mide la fuerza o grado de asociación entre dos variables aleatorias cuantitativas que poseen una distribución normal bivariada conjunta (67).

### Tabla del Coeficiente de Confiabilidad

Tabla 22. Rangos y magnitud del coeficiente de confiabilidad

| Rangos      | Magnitud |
|-------------|----------|
| 0,81 a 1,00 | Muy Alta |
| 0,61 a 0,80 | Alta     |
| 0,41 a 0,60 | Modorada |
| 0,21 a 0,40 | Baja     |
| 0,01 a 0,20 | Muy Baja |

Por lo general, un coeficiente de confiabilidad se considera aceptable cuando está por lo menos en el límite superior (0,80) de la categoría "Alta". No obstante, no existe una regla fija para todos los casos. Todo va a depender del tipo de instrumento bajo estudio, de su propósito y del tipo de confiabilidad del que se trate (67).

## Lineamientos de diseño metodológico en el procesamiento de las fichas

- **Ficha de registro pretest**

### Indicador 1: control de stock

**Tabla 23. Ficha de registro de pretest del indicador control de stock**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "CONTROL DE STOCK"- PRE TEST |   |            |                  |                   |  |             |             |
|--|---|------------|------------------|-------------------|--|-------------|-------------|
| Investigador   |   |            |                  |                   | Salaman Herrera Eduardo Joe  |             |             |
| Empresa donde se investiga                                   |   |            |                  |                   | Zarate Flores Milagros Miriam  |             |             |
| Dirección  |   |            |                  |                   | AGROVET EL JEFE  |             |             |
| Proceso observado  |   |            |                  |                   | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja  |             |             |
| Proceso observado  |   |            |                  |                   | Proceso de Inventariado  |             |             |
| Indicador  | Descripción   | Técnica    | Unidad de medida | Instrumento       | FÓRMULA  |             |             |
| Control de stock en inventario                               | Este indicador calcula la cantidad de stock que tiene el inventario en un determinado periodo | Fichaje    | Unidad           | Ficha de registro | $SMO = \frac{STKI + STKF}{2}$ <p>SMO= STOCK MEDIO ÓPTIMO<br/>STKI= STOCK INICIAL<br/>STKF: STOCK FINAL</p> |             |             |
| TIPO DE PRODUCTO   | N° ITEM   | NOMBRE     | UNIDAD DE MEDIDA | MES DE INICIO     | STOCK INICIAL  | STOCK FINAL | STOCK MEDIO |
| INSECTICIDA  | 1   | FARMADAN   | 250 ML           | OCTUBRE           | 21   | 15          | 18          |
|  | 2   | TAMARON    | 1L               | OCTUBRE           | 10   | 5           | 8           |
|  | 3   | TIFON      | 1L               | OCTUBRE           | 5  | 5           | 5           |
|  | 4   | DOMINEX    | 1L               | OCTUBRE           | 15   | 3           | 9           |
| FUNGICIDA  | 5   | PATRULLA   | 1L               | OCTUBRE           | 15   | 3           | 9           |
|  | 6   | PATRULLA   | 250ML            | OCTUBRE           | 24   | 8           | 16          |
|  | 7   | ATTACK     | 640 GR           | OCTUBRE           | 6  | 2           | 4           |
|  | 8   | CURTINE    | 1KG              | OCTUBRE           | 6  | 5           | 6           |
|  | 9   | ENDURA     | 1L               | OCTUBRE           | 5  | 4           | 5           |
| PLAGUICIDA   | 10  | ALFA KLING | 250 ML           | OCTUBRE           | 23   | 16          | 20          |
|  | 11  | CARBO FOR  | 250 ML           | OCTUBRE           | 5  | 2           | 4           |
|  | 12  | EMPLEMA 4  | 1L               | OCTUBRE           | 9  | 2           | 6           |
|  | 13  | RANGO 480  | 1L               | OCTUBRE           | 14   | 5           | 10          |
|  | 14  | METAMAS    | 500 GR.          | OCTUBRE           | 10   | 2           | 6           |
|  | 15  | LUZAXIM    | 1L               | OCTUBRE           | 5  | 4           | 5           |
| HERBICIDA  | 16  | DESTRUCTO  | 1L               | OCTUBRE           | 10   | 2           | 6           |
|  | 17  | BAZUKA     | 1L               | OCTUBRE           | 19   | 7           | 13          |
|  | 18  | HERMBIAM   | 1L               | OCTUBRE           | 27   | 3           | 15          |
|  | 19  | RANGER FL  | 1L               | OCTUBRE           | 21   | 2           | 12          |
|  | 20  | RAYO       | 1L               | OCTUBRE           | 24   | 19          | 22          |
| BONOS FOLEARE  | 21  | GREENZIT   | 1L               | OCTUBRE           | 48   | 5           | 27          |
|  | 22  | BIOLET     | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 9           | 11          |
|  | 23  | FOSIKA     | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 7           | 10          |
|  | 24  | PACK HARE  | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 5           | 9           |
|  | 25  | FENOLIC    | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 7           | 10          |
|  | 26  | CRECITEC   | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 8           | 10          |
|  | 27  | BAYLO      | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 6           | 9           |
|  | 28  | PREVENT    | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 4           | 8           |
|  | 29  | STRONG PH  | 1L               | OCTUBRE           | 10   | 2           | 6           |
|  | 30  | MAIZERO    | 1L               | OCTUBRE           | 15   | 5           | 10          |
|  | 31  | CURES      | 1L               | OCTUBRE           | 12   | 8           | 10          |
| ADHERENTES   | 32  | PEGASOL    | 250 ML           | OCTUBRE           | 24   | 18          | 21          |
| TOTAL STOCK PROMEDIO   |   |            |                  |                   |  |             | 333         |

**Interpretación:** de acuerdo al registro, en octubre, respecto a los seis tipos de productos que maneja la empresa Agrovét “El Jefe” se establecieron variables que permitieron medir el control de stock en torno al stock inicial, que se realiza al inicio del mes y el stock final que es la cantidad de productos que quedan en el día 30 o 31 de cada mes, haciendo uso de la fórmula del indicador se genera un stock medio y con la suma de estos se obtiene un stock total promedio, en caso del pretest, de acuerdo a este indicador, se obtuvo un stock total promedio de 333.

- **Ficha de registro retest**

**Indicador 1: control de stock**

**Tabla 24. Ficha de registro retest del indicador control de stock**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "CONTROL DE STOCK"- RE TEST |   |            |                  |                   |  |             |             |
|---|---|------------|------------------|-------------------|--|-------------|-------------|
| Investigador  |   |            |                  |                   | Salaman Herrera Eduardo Joe  |             |             |
|   |   |            |                  |                   | Zarate Flores Milagros Miriam  |             |             |
| Empresa donde se investiga                                  |   |            |                  |                   | AGROVET EL JEFE  |             |             |
| Dirección   |   |            |                  |                   | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja  |             |             |
| Proceso observado   |   |            |                  |                   | Proceso de Inventariado  |             |             |
| Indicador   | Descripción   | Técnica    | Unidad de medida | Instrumento       | FÓRMULA  |             |             |
| Control de stock en inventario                              | Este indicador calcula la cantidad de stock que tiene el inventario en un determinado periodo | Fichaje    | Unidad           | Ficha de registro | $SMO = (STKI + STKF) / 2$ <p>SMO= STOCK MEDIO<br/>ÓPTIMO<br/>STKI= STOCK INICIAL<br/>STKF: STOCK FINAL</p> |             |             |
| TIPO DE PRODUCTO  | N° ITEM   | NOMBRE     | UNIDAD DE MEDIDA | MES DE INICIO     | STOCK INICIAL  | STOCK FINAL | STOCK MEDIO |
| INSECTICIDA   | 1   | FARMADAN   | 250 ML           | NOVIEMBR          | 15   | 13          | 14          |
|   | 2   | TAMARON    | 1L               | NOVIEMBR          | 11   | 4           | 8           |
|   | 3   | TIFON      | 1L               | NOVIEMBR          | 5  | 2           | 4           |
|   | 4   | DOMINEX    | 1L               | NOVIEMBR          | 9  | 5           | 7           |
| FUNGICIDA   | 5   | PATRULLA   | 1L               | NOVIEMBR          | 9  | 6           | 8           |
|   | 6   | PATRULLA   | 250ML            | NOVIEMBR          | 24   | 7           | 16          |
|   | 7   | ATTACK     | 640 GR           | NOVIEMBR          | 8  | 0           | 4           |
|   | 8   | CURTINE    | 1KG              | NOVIEMBR          | 5  | 3           | 4           |
|   | 9   | ENDURA     | 1L               | NOVIEMBR          | 10   | 5           | 8           |
| PLAGUICIDA  | 10  | ALFA KLING | 250 ML           | NOVIEMBR          | 16   | 14          | 15          |
|   | 11  | CARBO FOR  | 250 ML           | NOVIEMBR          | 8  | 0           | 4           |
|   | 12  | EMPLEMA 4  | 1L               | NOVIEMBR          | 8  | 2           | 5           |
|   | 13  | RANGO 480  | 1L               | NOVIEMBR          | 11   | 5           | 8           |
|   | 14  | METAMAS    | 500 GR.          | NOVIEMBR          | 8  | 2           | 5           |
|   | 15  | LUZAXIM    | 1L               | NOVIEMBR          | 4  | 2           | 3           |
| HERBICIDA   | 16  | DESTRUCTO  | 1L               | NOVIEMBR          | 8  | 2           | 5           |
|   | 17  | BAZUKA     | 1L               | NOVIEMBR          | 7  | 7           | 7           |
|   | 18  | HERMBIAM   | 1L               | NOVIEMBR          | 15   | 9           | 12          |
|   | 19  | RANGER FL  | 1L               | NOVIEMBR          | 14   | 8           | 11          |
|   | 20  | RAYO       | 1L               | NOVIEMBR          | 19   | 19          | 19          |
| BONOS FOLEARE   | 21  | GREENZIT   | 1L               | NOVIEMBR          | 11   | 10          | 11          |
|   | 22  | BIOLET     | 1L               | NOVIEMBR          | 9  | 9           | 9           |
|   | 23  | FOSIKA     | 1L               | NOVIEMBR          | 7  | 6           | 7           |
|   | 24  | PACK HARI  | 1L               | NOVIEMBR          | 11   | 5           | 8           |
|   | 25  | FENOLIC    | 1L               | NOVIEMBR          | 13   | 5           | 9           |
|   | 26  | CRECITEC   | 1L               | NOVIEMBR          | 8  | 7           | 8           |
|   | 27  | BAYLO      | 1L               | NOVIEMBR          | 6  | 5           | 6           |
|   | 28  | PREVENT    | 1L               | NOVIEMBR          | 12   | 3           | 8           |
|   | 29  | STRONG PH  | 1L               | NOVIEMBR          | 8  | 2           | 5           |
|   | 30  | MAIZERO    | 1L               | NOVIEMBR          | 11   | 6           | 9           |
|   | 31  | CURES      | 1L               | NOVIEMBR          | 8  | 8           | 8           |
| ADHERENTES  | 32  | PEGASOL    | 250 ML           | NOVIEMBR          | 18   | 15          | 17          |
| TOTAL STOCK PROMEDIO  |   |            |                  |                   |  |             | 266         |

**Interpretación:** de acuerdo al registro del retest realizado en noviembre, haciendo uso de la fórmula, se cuenta con stock promedio total de 266, realizando una comparación con el resultado del pretest realizado en octubre se tiene una disminución del stock total promedio del 20.12%.

- **Aplicación de fórmula para pretest y retest**

Total stock = TSPO - TSPN

Total stock= 333 - 266 = 67

Reducción de stock total promedio equivalente al 20.12%

**Confiabilidad de pretest – retest**

*Tabla 25. Confiabilidad pretest - retest del indicador control de stock*

➔ **Correlaciones**

|              |                        | <b>Correlaciones</b> |             |
|--------------|------------------------|----------------------|-------------|
|              |                        | stockpretest         | stockretest |
| stockpretest | Correlación de Pearson | 1                    | ,861**      |
|              | Sig. (bilateral)       |                      | ,000        |
|              | N                      | 32                   | 32          |
| stockretest  | Correlación de Pearson | ,861**               | 1           |
|              | Sig. (bilateral)       | ,000                 |             |
|              | N                      | 32                   | 32          |

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y retest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,861, por lo que se afirma que existe confiabilidad en el instrumento.

- **Ficha de registro postest**

**Indicador 1: control de stock**

**Tabla 26. FICHA DE REGISTRO POSTEST DEL INDICADOR CONTROL DE STOCK**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "CONTROL DE STOCK" - POST TEST |   |            |                  |                   |  |             |             |
|--|---|------------|------------------|-------------------|--|-------------|-------------|
| Investigador   |   |            |                  |                   | Salaman Herrera Eduardo Joe  |             |             |
| Empresa donde se investiga                                     |   |            |                  |                   | AGROVET EL JEFE  |             |             |
| Dirección  |   |            |                  |                   | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja  |             |             |
| Proceso observado  |   |            |                  |                   | Proceso de Inventariado  |             |             |
| Indicador  | Descripción   | Técnica    | Unidad de medida | Instrumento       | FÓRMULA  |             |             |
| Control de stock en inventario                                 | Este indicador calcula la cantidad de stock que tiene el inventario en un determinado periodo | Fichaje    | Unidad           | Ficha de registro | $SMO = \frac{STKI + STKF}{2}$ <p>SMO= STOCK MEDIO<br/>ÓPTIMO<br/>STKI= STOCK INICIAL<br/>STKF: STOCK FINAL</p> |             |             |
| TIPO DE PRODUCTO   | Nº ITEM   | NOMBRE     | UNIDAD DE MEDIDA | MES DE INICIO     | STOCK INICIAL  | STOCK FINAL | STOCK MEDIO |
| INSECTICIDA  | 1   | FARMADAN   | 250 ML           | DICIEMBRE         | 13   | 5           | 9           |
|  | 2   | TAMARON    | 1L               | DICIEMBRE         | 12   | 3           | 8           |
|  | 3   | TIFON      | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 5           | 7           |
|  | 4   | DOMINEX    | 1L               | DICIEMBRE         | 11   | 2           | 7           |
| FUNGICIDA  | 5   | PATRULLA   | 1L               | DICIEMBRE         | 6  | 1           | 4           |
|  | 6   | PATRULLA   | 250ML            | DICIEMBRE         | 7  | 4           | 6           |
|  | 7   | ATTACK     | 640 GR           | DICIEMBRE         | 6  | 4           | 5           |
|  | 8   | CURTINE    | 1KG              | DICIEMBRE         | 9  | 2           | 6           |
|  | 9   | ENDURA     | 1L               | DICIEMBRE         | 5  | 1           | 3           |
| PLAGUICIDA   | 10  | ALFA KLING | 250 ML           | DICIEMBRE         | 14   | 8           | 11          |
|  | 11  | CARBO FOR  | 250 ML           | DICIEMBRE         | 6  | 2           | 4           |
|  | 12  | EMPLEMA 4  | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 1           | 5           |
|  | 13  | RANGO 480  | 1L               | DICIEMBRE         | 11   | 3           | 7           |
|  | 14  | METAMAS    | 500 GR.          | DICIEMBRE         | 8  | 4           | 6           |
|  | 15  | LUZAXIM    | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 1           | 5           |
| HERBICIDA  | 16  | DESTRUCTO  | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 2           | 5           |
|  | 17  | BAZUKA     | 1L               | DICIEMBRE         | 7  | 5           | 6           |
|  | 18  | HERMBIAM   | 1L               | DICIEMBRE         | 12   | 6           | 9           |
|  | 19  | RANGER FL  | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 5           | 7           |
|  | 20  | RAYO       | 1L               | DICIEMBRE         | 19   | 13          | 16          |
| BONOS FOLEARE  | 21  | GREENZIT   | 1L               | DICIEMBRE         | 10   | 5           | 8           |
|  | 22  | BIOLET     | 1L               | DICIEMBRE         | 9  | 6           | 8           |
|  | 23  | FOSIKA     | 1L               | DICIEMBRE         | 7  | 6           | 7           |
|  | 24  | PACK HARE  | 1L               | DICIEMBRE         | 11   | 6           | 9           |
|  | 25  | FENOLIC    | 1L               | DICIEMBRE         | 11   | 4           | 8           |
|  | 26  | CRECITEC   | 1L               | DICIEMBRE         | 7  | 3           | 5           |
|  | 27  | BAYLO      | 1L               | DICIEMBRE         | 11   | 3           | 7           |
|  | 28  | PREVENT    | 1L               | DICIEMBRE         | 9  | 4           | 7           |
|  | 29  | STRONG PH  | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 4           | 6           |
|  | 30  | MAIZERO    | 1L               | DICIEMBRE         | 12   | 5           | 9           |
|  | 31  | CURES      | 1L               | DICIEMBRE         | 8  | 5           | 7           |
| ADHERENTES   | 32  | PEGASOL    | 250 ML           | DICIEMBRE         | 15   | 11          | 13          |
| TOTAL STOCK PROMEDIO   |   |            |                  |                   |  |             | 222         |

**Interpretación:** de acuerdo al registro del postest realizado en diciembre, haciendo uso de la fórmula, se cuenta con stock promedio total de 222, realizando una comparación con el resultado del pretest realizado en octubre, se tiene una disminución del stock total promedio del 33.33%.

- **Aplicación de fórmula para pretest y retest**

Total stock = TSPO (octubre) - TSPD (diciembre)

Total stock= 333-222 = 111

Reducción de stock total promedio equivalente al 33.33%

**Tabla 27. Confiabilidad de pretest – postest del indicador control de stock**

### **Correlaciones**

|               |                        | stockpretest | stockposttest |
|---------------|------------------------|--------------|---------------|
| stockpretest  | Correlación de Pearson | 1            | ,717**        |
|               | Sig. (bilateral)       |              | ,000          |
|               | N                      | 32           | 32            |
| stockposttest | Correlación de Pearson | ,717**       | 1             |
|               | Sig. (bilateral)       | ,000         |               |
|               | N                      | 32           | 32            |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y postest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,717, por lo que se afirma que el instrumento es confiable.

### **Cuadro comparativo experimental**

Una vez demostrado que el instrumento es confiable, se procede a comparar los indicadores.

**Tabla 28. Cuadro comparativo experimental del indicador control de stock**

|                      | CONTROL DE STOCK | PRE-TEST   | RE-TEST    | POST-TEST    |
|----------------------|------------------|------------|------------|--------------|
| 1                    | FARMADAN         | 18         | 14         | 9            |
| 2                    | TAMARON          | 7.5        | 7.5        | 7.5          |
| 3                    | TIFON            | 5          | 3.5        | 6.5          |
| 4                    | DOMINEX          | 9          | 7          | 6.5          |
| 5                    | PATRULLA         | 9          | 7.5        | 3.5          |
| 6                    | PATRULLA         | 16         | 15.5       | 5.5          |
| 7                    | ATTACK           | 4          | 4          | 5            |
| 8                    | CURTINE          | 5.5        | 4          | 5.5          |
| 9                    | ENDURA           | 4.5        | 7.5        | 3            |
| 10                   | ALFA KLING       | 19.5       | 15         | 11           |
| 11                   | CARBO FOR        | 3.5        | 4          | 4            |
| 12                   | EMPLEMA 480      | 5.5        | 5          | 4.5          |
| 13                   | RANGO 480        | 9.5        | 8          | 7            |
| 14                   | METAMAS          | 6          | 5          | 6            |
| 15                   | LUZAXIM          | 4.5        | 3          | 4.5          |
| 16                   | DESTRUCTOR       | 6          | 5          | 5            |
| 17                   | BAZUKA           | 13         | 7          | 6            |
| 18                   | HERMBIAMINA      | 15         | 12         | 9            |
| 19                   | RANGER FLASH     | 11.5       | 11         | 6.5          |
| 20                   | RAYO             | 21.5       | 19         | 16           |
| 21                   | GREENZIT         | 26.5       | 10.5       | 7.5          |
| 22                   | BIOLET           | 10.5       | 9          | 7.5          |
| 23                   | FOSIKA           | 9.5        | 6.5        | 6.5          |
| 24                   | PACK HARD        | 8.5        | 8          | 8.5          |
| 25                   | FENOLIC          | 9.5        | 9          | 7.5          |
| 26                   | CRECITEC         | 10         | 7.5        | 5            |
| 27                   | BAYLO            | 9          | 5.5        | 7            |
| 28                   | PREVENT          | 8          | 7.5        | 6.5          |
| 29                   | STRONG PHOS.     | 6          | 5          | 6            |
| 30                   | MAIZERO          | 10         | 8.5        | 8.5          |
| 31                   | CURES            | 10         | 8          | 6.5          |
| 32                   | PEGASOL          | 21         | 16.5       | 13           |
| <b>TOTAL</b>         |                  | <b>333</b> | <b>266</b> | <b>221.5</b> |
| % Reducción de stock |                  | 0%         | 20.12%     | 33.33%       |

- **Ficha de registro pretest**

**Indicador 2: tiempo de abastecimiento**

**Tabla 29. Ficha de registro pretest del indicador tiempo de abastecimiento**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "TIEMPO DE ABASTECIMIENTO"- PRE TEST |   |                  |                    |                                       |  |        |
|--|---|------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------|
| Investigador   |   |                  |                    | Salaman Herrera Eduardo Joe           |  |        |
|  |   |                  |                    | Zarate Flores Milagros Miriam         |  |        |
| Empresa donde se investiga   |   |                  |                    | AGROVET EL JEFE                       |  |        |
| Dirección  |   |                  |                    | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |  |        |
| Proceso observado  |   |                  |                    | Proceso de abastecimiento             |  |        |
| Indicador  | Descripción   | Técnica          | Unidad de medida   | Instrumento                           | FÓRMULA  |        |
| Tiempo de abastecimiento   | Este indicador muestra el tiempo que demora un producto en ser abastecido por los proveedores | Fichaje          | Unidad             | Ficha de registro                     | $TP=(FEP-FRP)$<br><br>TP= TIEMPO DE PEDIDOS<br>FRP= FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO<br>FEP=FECHA DE ENTREGA DE PEDIDO |        |
| N°ITEM   | PRODUCTOS   | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO | TIEMPO DE PEDIDO                      | Diagnostico  |        |
| 1  | FARMADAN  | 25-sep           | 30-sep             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 2  | TIFON   |                  |                    |                                       |  |        |
| 3  | PATRULLA 1L   |                  |                    |                                       |  |        |
| 4  | PATRULLA 250ML  |                  |                    |                                       |  |        |
| 5  | DESTRUCTOR  |                  |                    |                                       |  |        |
| 6  | HERBIAMINA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 7  | RANGER FLASH  |                  |                    |                                       |  |        |
| 8  | STRONG PHOS.  |                  |                    |                                       |  |        |
| 9  | PEGASOL   |                  |                    |                                       |  |        |
| 10   | TAMARON   | 22-sep           | 28-sep             | 6                                     | El proveedor entrega el pedido en 6 días   |        |
| 11   | CURTINE   |                  |                    |                                       |  |        |
| 12   | ALFA KING   |                  |                    |                                       |  |        |
| 13   | CARBO FOR   |                  |                    |                                       |  |        |
| 14   | BAZUKA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 15   | DOMINEX   | 28-sep           | 30-sep             | 2                                     | El proveedor entrega el pedido en 2 días   |        |
| 16   | ATTACK  | 24-sep           | 28-sep             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 17   | ENDURA  | 23-sep           | 01-oct             | 8                                     | El proveedor entrega el pedido en 8 días   |        |
| 18   | EMPLEMA 480   | 26-sep           | 29-sep             | 3                                     | El proveedor entrega el pedido en 3 días   |        |
| 19   | RANGO 480   | 20-sep           | 28-sep             | 8                                     | El proveedor entrega el pedido en 8 días   |        |
| 20   | METAMAS   |                  |                    |                                       |  |        |
| 21   | BIOLET  |                  |                    |                                       |  |        |
| 22   | FOSIKA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 23   | FENOLIC   |                  |                    |                                       |  |        |
| 24   | CRECITEC  |                  |                    |                                       |  |        |
| 25   | LUZAXIM   | 24-sep           | 29-sep             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 26   | RAYO  |                  |                    |                                       |  |        |
| 27   | GREENZIT  |                  |                    |                                       |  |        |
| 28   | PACK HARD   | 26-sep           | 02-oct             | 6                                     | El proveedor entrega el pedido en 6 días   |        |
| 29   | PREVENT   |                  |                    |                                       |  |        |
| 30   | BAYLO   | 25-sep           | 30-sep             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 31   | MAIZERO   | 23-sep           | 27-sep             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 32   | CURES   |                  |                    |                                       |  |        |
| Los proveedores entregan los pedidos en un promedio de 5.1 días      |   |                  |                    |                                       | 5.1  |        |
|  |   |                  |                    |                                       | HORAS  | 122.18 |

**Interpretación:** respecto al indicador de tiempo de abastecimiento se tomaron datos de los diferentes proveedores (11 proveedores), así como el día de inicio de pedido y el tiempo de llegada, se aprecia que el día de llegada de los pedidos oscila desde los 2 a los 8 días, en setiembre se aplicó la fórmula tiempo de pedido = tiempo de realización de pedido y tiempo de llegada de pedido y, finalmente, la suma promedio del pedido por cada proveedor, siendo el indicador como resultado promedio de 5.1 días, haciendo un total de 122 horas con 18 minutos.

- **Ficha de registro retest**

**Indicador 2: tiempo de abastecimiento**

**Tabla 30. Ficha de registro retest del indicador tiempo de abastecimiento**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "TIEMPO DE ABASTECIMIENTO"- RE TEST |   |                  |                    |                                       |  |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------------------------|--|
| Investigador  |   |                  |                    | Salaman Herrera Eduardo Joe           |  |
| Empresa donde se investiga  |   |                  |                    | Zarate Flores Milagros Miriam         |  |
| Dirección   |   |                  |                    | AGROVET EL JEFE                       |  |
| Proceso observado   |   |                  |                    | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |  |
| Proceso observado   |   |                  |                    | Proceso de abastecimiento             |  |
| Indicador   | Descripción   | Técnica          | Unidad de medida   | Instrumento                           | FÓRMULA  |
| Tiempo de abastecimiento  | Este indicador muestra el tiempo que demora un producto en ser abastecido por los proveedores | Fichaje          | Unidad             | Ficha de registro                     | $TP=(FEP-FRP)$<br><br>TP= TIEMPO DE PEDIDOS<br>FRP= FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO<br>FEP=FECHA DE ENTREGA DE PEDIDO |
| N°ITEM  | PRODUCTOS   | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO | TIEMPO DE PEDIDO                      | Diagnostico  |
| 1   | FARMADAN  | 25-oct           | 30-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 2   | TIFON   |                  |                    |                                       |  |
| 3   | PATRULLA IL   |                  |                    |                                       |  |
| 4   | PATRULLA 250MI  |                  |                    |                                       |  |
| 5   | DESTRUCTOR  |                  |                    |                                       |  |
| 6   | HERBIAMINA  |                  |                    |                                       |  |
| 7   | RANGER FLASH  |                  |                    |                                       |  |
| 8   | STRONG PHOS.  |                  |                    |                                       |  |
| 9   | PEGASOL   |                  |                    |                                       |  |
| 10  | TAMARON   | 22-oct           | 27-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 11  | CURTINE   |                  |                    |                                       |  |
| 12  | ALFA KING   |                  |                    |                                       |  |
| 13  | CARBO FOR   |                  |                    |                                       |  |
| 14  | BAZUKA  |                  |                    |                                       |  |
| 15  | DOMINEX   | 28-oct           | 30-oct             | 2                                     | El proveedor entrega el pedido en 2 días   |
| 16  | ATTACK  | 24-oct           | 28-oct             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |
| 17  | ENDURA  | 24-oct           | 31-oct             | 7                                     | El proveedor entrega el pedido en 7 días   |
| 18  | EMPLEMA 480   | 26-nov           | 29-nov             | 3                                     | El proveedor entrega el pedido en 3 días   |
| 19  | RANGO 480   | 20-oct           | 26-oct             | 6                                     | El proveedor entrega el pedido en 6 días   |
| 20  | METAMAS   |                  |                    |                                       |  |
| 21  | BIOLET  |                  |                    |                                       |  |
| 22  | FOSIKA  |                  |                    |                                       |  |
| 23  | FENOLIC   |                  |                    |                                       |  |
| 24  | CRECITEC  |                  |                    |                                       |  |
| 25  | LUZAXIM   | 23-oct           | 28-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 26  | RAYO  |                  |                    |                                       |  |
| 27  | GREENZIT  |                  |                    |                                       |  |
| 28  | PACK HARD   | 23-oct           | 28-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 29  | PREVENT   | 23-oct           | 28-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 30  | BAYLO   | 25-oct           | 30-oct             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |
| 31  | MAIZERO   | 23-oct           | 27-oct             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |
| 32  | CURES   |                  |                    |                                       |  |
| Los proveedores entregan los pedidos en un promedio de 4.6 días     |   |                  |                    |                                       | 4.6  |
|   |   |                  |                    | HORAS                                 | 111.27   |

**Interpretación:** respecto al retest, realizado en octubre se procedió a la toma de datos antes ya mencionado en el pretest, se visualiza en la

tabla que el día de llegada de los pedidos oscila desde los 2 a los 6 días, se aplicó la fórmula tiempo de pedido = tiempo de realización de pedido y tiempo de llegada de pedido y, finalmente, la suma promedio del pedido por cada proveedor, siendo el indicador como resultado promedio de 4.6 días, haciendo un total de 111 horas con 27 minutos, teniendo una disminución de tiempo de abastecimiento de 0.5 días equivalente a 12 horas en comparación al pretest.

- **Aplicación de fórmula para pretest y retest**

Tiempo de pedido = FEP - FRP

TP = 5.1-4.6= 0.5----- 12 horas

Reducción de tiempo de abastecimiento equivalente al 9,82%

**Confiabilidad de pretest y retest**

**Tabla 31. Confiabilidad de pretest - retest del indicador tiempo de abastecimiento**

**Correlaciones**

|                |                        | ABASOCTPR<br>ETEST | ABASNOVRE<br>TEST |
|----------------|------------------------|--------------------|-------------------|
| ABASOCTPRETEST | Correlación de Pearson | 1                  | ,915**            |
|                | Sig. (bilateral)       |                    | ,000              |
|                | N                      | 32                 | 32                |
| ABASNOVRETEST  | Correlación de Pearson | ,915**             | 1                 |
|                | Sig. (bilateral)       | ,000               |                   |
|                | N                      | 32                 | 32                |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y retest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,915, por lo que se afirma que el instrumento produce datos consistentes.

- **Ficha de registro postest**

**Indicador 2: tiempo de abastecimiento**

**Tabla 32. Ficha de registro de postest del indicador tiempo de abastecimiento**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "TIEMPO DE ABASTECIMIENTO"- POST TEST |   |                  |                    |                                       |  |        |
|---|---|------------------|--------------------|---------------------------------------|--|--------|
| Investigador  |   |                  |                    | Salaman Herrera Eduardo Joe           |  |        |
|   |   |                  |                    | Zarate Flores Milagros Miriam         |  |        |
| Empresa donde se investiga  |   |                  |                    | AGROVET EL JEFE                       |  |        |
| Dirección   |   |                  |                    | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |  |        |
| Proceso observado   |   |                  |                    | Proceso de abastecimiento             |  |        |
| Indicador   | Descripción   | Técnica          | Unidad de medida   | Instrumento                           | FÓRMULA  |        |
| Tiempo de abastecimiento  | Este indicador muestra el tiempo que demora un producto en ser abastecido por los proveedores | Fichaje          | Unidad             | Ficha de registro                     | $TP=(FEP-FRP)$<br><br>TP= TIEMPO DE PEDIDOS<br>FRP= FECHA QUE SE REALIZÓ EL PEDIDO<br>FEP=FECHA DE ENTREGA DE PEDIDO |        |
| N°ITEM  | PRODUCTOS   | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO | TIEMPO DE PEDIDO                      | Diagnostico  |        |
| 1   | FARMADAN  | 25-nov           | 29-nov             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 2   | TIFON   |                  |                    |                                       |  |        |
| 3   | PATRULLA 1L   |                  |                    |                                       |  |        |
| 4   | PATRULLA 250ML  |                  |                    |                                       |  |        |
| 5   | DESTRUCTOR  |                  |                    |                                       |  |        |
| 6   | HERBIAMINA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 7   | RANGER FLASH  |                  |                    |                                       |  |        |
| 8   | STRONG PHOS.  |                  |                    |                                       |  |        |
| 9   | PEGASOL   |                  |                    |                                       |  |        |
| 10  | TAMARON   | 25-nov           | 30-nov             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 11  | CURTINE   |                  |                    |                                       |  |        |
| 12  | ALFA KING   |                  |                    |                                       |  |        |
| 13  | CARBO FOR   |                  |                    |                                       |  |        |
| 14  | BAZUKA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 15  | DOMINEX   | 28-nov           | 30-nov             | 2                                     | El proveedor entrega el pedido en 2 días   |        |
| 16  | ATTACK  | 25-nov           | 29-nov             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 17  | ENDURA  | 25-nov           | 30-nov             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 18  | EMPLEMA 480   | 25-nov           | 28-nov             | 3                                     | El proveedor entrega el pedido en 3 días   |        |
| 19  | RANGO 480   | 24-nov           | 29-nov             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 20  | METAMAS   |                  |                    |                                       |  |        |
| 21  | BIOLET  |                  |                    |                                       |  |        |
| 22  | FOSIKA  |                  |                    |                                       |  |        |
| 23  | FENOLIC   |                  |                    |                                       |  |        |
| 24  | CRECITEC  |                  |                    |                                       |  |        |
| 25  | LUZAXIM   |                  |                    |                                       |  |        |
| 26  | RAYO  | 24-nov           | 28-nov             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 27  | GREENZIT  | 25-nov           | 30-nov             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 28  | PACK HARD   |                  |                    |                                       |  |        |
| 29  | PREVENT   |                  |                    |                                       |  |        |
| 30  | BAYLO   | 25-nov           | 30-nov             | 5                                     | El proveedor entrega el pedido en 5 días   |        |
| 31  | MAIZERO   | 25-nov           | 29-nov             | 4                                     | El proveedor entrega el pedido en 4 días   |        |
| 32  | CURES   |                  |                    |                                       |  |        |
| Los proveedores entregan los pedidos en un promedio de 4.2 días       |   |                  |                    |                                       | 4.2  |        |
|   |   |                  |                    |                                       | HORAS  | 100.36 |

**Interpretación:** respecto al retest realizado en noviembre, se procedió a la toma de datos antes ya mencionado en el retest, se visualiza en la tabla que el día de llegada de los pedidos oscila desde los 2 a los 5 días, se aplicó la formula tiempo de pedido = tiempo de realización de

pedido y tiempo de llegada de pedido y, finalmente, la suma promedio del pedido por cada proveedor, siendo el indicador como resultado promedio de 4.2 días, haciendo un total de 100 horas con 36 minutos, teniendo una disminución de tiempo de abastecimiento de 0.9 días equivalente a 21 horas con 6 minutos en comparación al pretest.

- **Aplicación de fórmula para pretest y postest**

Tiempo de pedido = FEP - FRP

TP = 5.1-4.2= 0.9----- 21 horas, 6 minutos

Reducción de tiempo de abastecimiento equivalente al 17.68%

**Confiabilidad de pretest –postest**

**Tabla 33. Confiabilidad de pretest – postest del indicador tiempo de abastecimiento**  
**Correlaciones**

|                 |                        | ABASOCTPRETEST | ABASDICPOSTTEST |
|-----------------|------------------------|----------------|-----------------|
| ABASOCTPRETEST  | Correlación de Pearson | 1              | ,844**          |
|                 | Sig. (bilateral)       |                | ,000            |
|                 | N                      | 32             | 32              |
| ABASDICPOSTTEST | Correlación de Pearson | ,844**         | 1               |
|                 | Sig. (bilateral)       | ,000           |                 |
|                 | N                      | 32             | 32              |

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y postest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,844, por lo que se afirma que el instrumento produce datos consistentes.

**Cuadro comparativo experimental**

Una vez demostrado que el instrumento es confiable, se procede a comparar los indicadores.

**Tabla 34. Cuadro comparativo experimental del indicador tiempo de abastecimiento**

|  | TIEMPO DE ABASTECIMIENTO | PRE-TEST   | RE-TEST      | POST-TEST     |
|--|--------------------------|------------|--------------|---------------|
| 1                                      | FARMADAN                 | 5          | 5            | 4             |
| 2                                      | TAMARON                  | 5          | 5            | 4             |
| 3                                      | TIFON                    | 5          | 5            | 4             |
| 4                                      | DOMINEX                  | 5          | 5            | 4             |
| 5                                      | PATRULLA                 | 5          | 5            | 4             |
| 6                                      | PATRULLA                 | 5          | 5            | 4             |
| 7                                      | ATTACK                   | 5          | 5            | 4             |
| 8                                      | CURTINE                  | 5          | 5            | 4             |
| 9                                      | ENDURA                   | 5          | 5            | 4             |
| 10                                     | ALFA KLING               | 6          | 5            | 5             |
| 11                                     | CARBO FOR                | 6          | 5            | 5             |
| 12                                     | EMPLEMA 480              | 6          | 5            | 5             |
| 13                                     | RANGO 480                | 6          | 5            | 5             |
| 14                                     | METAMAS                  | 6          | 5            | 5             |
| 15                                     | LUZAXIM                  | 2          | 2            | 2             |
| 16                                     | DESTRUCTOR               | 4          | 4            | 4             |
| 17                                     | BAZUKA                   | 8          | 7            | 5             |
| 18                                     | HERMBIAMINA              | 3          | 3            | 3             |
| 19                                     | RANGER FLASH             | 8          | 6            | 5             |
| 20                                     | RAYO                     | 8          | 6            | 5             |
| 21                                     | GREENZIT                 | 8          | 6            | 5             |
| 22                                     | BIOLET                   | 8          | 6            | 5             |
| 23                                     | FOSIKA                   | 8          | 6            | 5             |
| 24                                     | PACK HARD                | 8          | 6            | 5             |
| 25                                     | FENOLIC                  | 5          | 5            | 4             |
| 26                                     | CRECITEC                 | 5          | 5            | 4             |
| 27                                     | BAYLO                    | 5          | 5            | 4             |
| 28                                     | PREVENT                  | 6          | 5            | 5             |
| 29                                     | STRONG PHOS.             | 6          | 5            | 5             |
| 30                                     | MAIZERO                  | 5          | 5            | 5             |
| 31                                     | CURES                    | 4          | 4            | 4             |
| 32                                     | PEGASOL                  | 4          | 4            | 4             |
| <b>MONTO TOTAL</b>                     |                          | <b>5.1</b> | <b>4.6</b>   | <b>4.2</b>    |
| <b>% Reducción de coste de almacén</b> |                          | <b>0%</b>  | <b>9.88%</b> | <b>17.68%</b> |

- Ficha de registro pretest

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

Tabla 35. *Ficha de registro pretest del indicador costo de gestión de almacén*

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "COSTO DE GESTION DE INVENTARIOS"- PRE TEST |   |             |             |                                       |                    |  |                                 |
|---|---|-------------|-------------|---------------------------------------|--------------------|--|---------------------------------|
| Investigador  |   |             |             | Salaman Herrera Eduardo Joe           |                    |  |                                 |
|   |   |             |             | Zarate Flores Milagros Miriam         |                    |  |                                 |
| Empresa donde se investiga  |   |             |             | AGROVET EL JEFE                       |                    |  |                                 |
| Dirección   |   |             |             | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |                    |  |                                 |
| Proceso observado   |   |             |             | Proceso de Almacén                    |                    |  |                                 |
| Indicador   | Descripción   |             | Técnica     | Unidad de medida                      | Instrumento        | FÓRMULA  |                                 |
| Costo de gestión de inventarios   | Este indicador ayudará a evaluar cuanto nos cuesta mantener un producto innecesario en el inventario. |             | Fichaje     | Unidad                                | Ficha de registro  | $CPA=(CON1*PTV)$<br>CPA= Coste de un producto en el almacén<br>CON1= Costo de productoN1<br>PTV= Periodo de tiempo |                                 |
| TIPO DE PRODUCTO  | Nº Item   | NOMBRE      | STOCK FINAL | PRECIO                                | COSTE POR PRODUCTO | DÍAS DE OCTUBRE  | COSTE DE UN PRODUCTO EN ALMACEN |
| INSECTICIDA   | 1   | FARMADAN    | 15          | S/. 38.00                             | S/. 570.00         | 31   | S/. 17,670.00                   |
|   | 2   | TAMARON     | 5           | S/. 48.00                             | S/. 240.00         |  | S/. 7,440.00                    |
|   | 3   | TIFON       | 5           | S/. 15.00                             | S/. 75.00          |  | S/. 2,325.00                    |
|   | 4   | DOMINEX     | 3           | S/. 75.00                             | S/. 225.00         |  | S/. 6,975.00                    |
| FUNGICIDA   | 5   | PATRULLA    | 3           | S/. 50.00                             | S/. 150.00         |  | S/. 4,650.00                    |
|   | 6   | PATRULLA    | 8           | S/. 13.50                             | S/. 108.00         |  | S/. 3,348.00                    |
|   | 7   | ATTACK      | 2           | S/. 42.00                             | S/. 84.00          |  | S/. 2,604.00                    |
|   | 8   | CURTINE     | 5           | S/. 55.00                             | S/. 275.00         |  | S/. 8,525.00                    |
|   | 9   | ENDURA      | 4           | S/. 250.00                            | S/. 1,000.00       |  | S/. 31,000.00                   |
| PLAGUICIDA  | 10  | ALFA KLING  | 16          | S/. 28.00                             | S/. 448.00         |  | S/. 13,888.00                   |
|   | 11  | CARBO FOR   | 2           | S/. 38.00                             | S/. 76.00          |  | S/. 2,356.00                    |
|   | 12  | EMPLEMA 480 | 2           | S/. 25.00                             | S/. 50.00          |  | S/. 1,550.00                    |
|   | 13  | RANGO 480   | 5           | S/. 26.00                             | S/. 130.00         |  | S/. 4,030.00                    |
|   | 14  | METAMAS     | 2           | S/. 35.00                             | S/. 70.00          |  | S/. 2,170.00                    |
|   | 15  | LUZAXIM     | 4           | S/. 90.00                             | S/. 360.00         |  | S/. 11,160.00                   |
| HERBICIDA   | 16  | DESTRUCTOR  | 2           | S/. 26.00                             | S/. 52.00          |  | S/. 1,612.00                    |
|   | 17  | BAZUKA      | 7           | S/. 26.00                             | S/. 182.00         |  | S/. 5,642.00                    |
|   | 18  | HERMBIAMIN  | 3           | S/. 31.00                             | S/. 93.00          |  | S/. 2,883.00                    |
|   | 19  | RANGER FLAS | 2           | S/. 25.00                             | S/. 50.00          |  | S/. 1,550.00                    |
|   | 20  | RAYO        | 19          | S/. 26.00                             | S/. 494.00         |  | S/. 15,314.00                   |
| BONOS FOLEAR  | 21  | GREENZIT    | 5           | S/. 30.00                             | S/. 150.00         |  | S/. 4,650.00                    |
|   | 22  | BIOLET      | 9           | S/. 69.00                             | S/. 621.00         |  | S/. 19,251.00                   |
|   | 23  | FOSIKA      | 7           | S/. 34.00                             | S/. 238.00         |  | S/. 7,378.00                    |
|   | 24  | PACK HARD   | 5           | S/. 48.00                             | S/. 240.00         |  | S/. 7,440.00                    |
|   | 25  | FENOLIC     | 7           | S/. 34.00                             | S/. 238.00         |  | S/. 7,378.00                    |
|   | 26  | CRECITEC    | 8           | S/. 32.00                             | S/. 256.00         |  | S/. 7,936.00                    |
|   | 27  | BAYLO       | 6           | S/. 35.00                             | S/. 210.00         |  | S/. 6,510.00                    |
|   | 28  | PREVENT     | 4           | S/. 80.00                             | S/. 320.00         |  | S/. 9,920.00                    |
|   | 29  | STRONG PHOS | 2           | S/. 30.00                             | S/. 60.00          |  | S/. 1,860.00                    |
|   | 30  | MAIZERO     | 5           | S/. 35.00                             | S/. 175.00         |  | S/. 5,425.00                    |
|   | 31  | CURES       | 8           | S/. 85.00                             | S/. 680.00         |  | S/. 21,080.00                   |
| ADHERENTES  | 32  | PEGASOL     | 18          | S/. 11.00                             | S/. 198.00         |  | S/. 6,138.00                    |
| <b>TOTAL</b>  |   |             |             |                                       |                    |  | <b>S/. 251,658.00</b>           |

**Interpretación:** respecto al indicador de costo de gestión de almacén se tomaron los datos de los 6 tipos de productos, el stock final contabilizado a fin de mes y el precio actual por cada producto, teniendo en cuenta la cantidad de días que trae el mes, en este caso se aplicó la formula: costo de producto de almacén = costo de producto N1.

Multiplicado por la cantidad de stock final y la suma media de todo lo mencionado, teniendo como resultado un costo de almacén en octubre de S/ 251,658.00 soles.

- **Ficha de registro retest**

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

**Tabla 36. Ficha de registro del indicador costo de gestión de almacén**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "COSTO DE GESTION DE INVENTARIOS"- RE TEST |   |             |             |                                       |                    |   |                                 |
|--|---|-------------|-------------|---------------------------------------|--------------------|---|---------------------------------|
| Investigador   |   |             |             | Salaman Herrera Eduardo Joe           |                    |   |                                 |
| Empresa donde se investiga   |   |             |             | Zarate Flores Milagros Miriam         |                    |   |                                 |
| Dirección  |   |             |             | AGROVET EL JEFE                       |                    |   |                                 |
| Proceso observado  |   |             |             | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |                    |   |                                 |
| Proceso de Almacén   |   |             |             | Proceso de Almacén                    |                    |   |                                 |
| Indicador  | Descripción   |             | Técnica     | Unidad de medida                      | Instrumento        | FÓRMULA   |                                 |
| Costo de gestión de inventarios  | Este indicador ayudará a evaluar cuanto nos cuesta mantener un producto innecesario en el inventario. |             | Fichaje     | Unidad                                | Ficha de registro  | $CPA = (CON1 * PTV)$<br>CPA= Coste de un producto en el almacén<br>CON1= Costo de productoN1<br>PTV= Periodo de tiempo hasta la venta |                                 |
| TIPO DE PRODUCTO   | N° Item   | NOMBRE      | STOCK FINAL | PRECIO                                | COSTE POR PRODUCTO | DÍAS DE NOVIEMBRE   | COSTE DE UN PRODUCTO EN ALMACEN |
| INSECTICIDA  | 1   | FARMADAN    | 13          | S/. 38.00                             | S/. 494.00         | 30  | S/. 14,820.00                   |
|  | 2   | TAMARON     | 4           | S/. 48.00                             | S/. 192.00         |   | S/. 5,760.00                    |
|  | 3   | TIFON       | 2           | S/. 15.00                             | S/. 30.00          |   | S/. 900.00                      |
|  | 4   | DOMINEX     | 5           | S/. 75.00                             | S/. 375.00         |   | S/. 11,250.00                   |
| FUNGICIDA  | 5   | PATRULLA    | 6           | S/. 50.00                             | S/. 300.00         |   | S/. 9,000.00                    |
|  | 6   | PATRULLA    | 7           | S/. 13.50                             | S/. 94.50          |   | S/. 2,835.00                    |
|  | 7   | ATTACK      | 0           | S/. 42.00                             | S/. 0.00           |   | S/. 0.00                        |
|  | 8   | CURTINE     | 3           | S/. 55.00                             | S/. 165.00         |   | S/. 4,950.00                    |
|  | 9   | ENDURA      | 5           | S/. 250.00                            | S/. 1,250.00       |   | S/. 37,500.00                   |
| PLAGUICIDA   | 10  | ALFA KLING  | 14          | S/. 28.00                             | S/. 392.00         |   | S/. 11,760.00                   |
|  | 11  | CARBO FOR   | 0           | S/. 38.00                             | S/. 0.00           |   | S/. 0.00                        |
|  | 12  | EMPLEMA 480 | 2           | S/. 25.00                             | S/. 50.00          |   | S/. 1,500.00                    |
|  | 13  | RANGO 480   | 5           | S/. 26.00                             | S/. 130.00         |   | S/. 3,900.00                    |
|  | 14  | METAMAS     | 2           | S/. 35.00                             | S/. 70.00          |   | S/. 2,100.00                    |
|  | 15  | LUZAXIM     | 2           | S/. 90.00                             | S/. 180.00         |   | S/. 5,400.00                    |
| HERBICIDA  | 16  | DESTRUCTOR  | 2           | S/. 26.00                             | S/. 52.00          |   | S/. 1,560.00                    |
|  | 17  | BAZUKA      | 7           | S/. 26.00                             | S/. 182.00         |   | S/. 5,460.00                    |
|  | 18  | HERMBIAMIN  | 9           | S/. 31.00                             | S/. 279.00         |   | S/. 8,370.00                    |
|  | 19  | RANGER FLAS | 8           | S/. 25.00                             | S/. 200.00         |   | S/. 6,000.00                    |
|  | 20  | RAYO        | 19          | S/. 26.00                             | S/. 494.00         |   | S/. 14,820.00                   |
| BONOS FOLEAR   | 21  | GREENZIT    | 10          | S/. 30.00                             | S/. 300.00         |   | S/. 9,000.00                    |
|  | 22  | BIOLET      | 9           | S/. 69.00                             | S/. 621.00         |   | S/. 18,630.00                   |
|  | 23  | FOSIKA      | 6           | S/. 34.00                             | S/. 204.00         |   | S/. 6,120.00                    |
|  | 24  | PACK HARD   | 5           | S/. 48.00                             | S/. 240.00         |   | S/. 7,200.00                    |
|  | 25  | FENOLIC     | 5           | S/. 34.00                             | S/. 170.00         |   | S/. 5,100.00                    |
|  | 26  | CRECITEC    | 7           | S/. 32.00                             | S/. 224.00         |   | S/. 6,720.00                    |
|  | 27  | BAYLO       | 5           | S/. 35.00                             | S/. 175.00         |   | S/. 5,250.00                    |
|  | 28  | PREVENT     | 3           | S/. 80.00                             | S/. 240.00         |   | S/. 7,200.00                    |
|  | 29  | STRONG PHOS | 2           | S/. 30.00                             | S/. 60.00          |   | S/. 1,800.00                    |
|  | 30  | MAIZERO     | 6           | S/. 35.00                             | S/. 210.00         |   | S/. 6,300.00                    |
|  | 31  | CURES       | 8           | S/. 85.00                             | S/. 680.00         |   | S/. 20,400.00                   |
| ADHERENTES   | 32  | PEGASOL     | 15          | S/. 11.00                             | S/. 165.00         |   | S/. 4,950.00                    |
| <b>TOTAL</b>   |   |             |             |                                       |                    |   | <b>S/. 246,555.00</b>           |

**Interpretación:** respecto al retest del indicador de costo de gestión de almacén se tomaron los datos de los 6 tipos de productos, el stock final contabilizado a fin de mes y el precio actual por cada producto, teniendo en cuenta la cantidad de días que trae el mes, en este caso se aplicó la

formula: costo de producto de almacén = costo de producto N1. Multiplicado por la cantidad de stock final y la suma media de todo lo mencionado, teniendo como resultado un costo de almacén en el mes de octubre de S/ 246,550.00 soles, realizando una comparación al pretest se tiene una disminución de coste de almacén de S/ 5,103.00 soles equivalente al 2,02%.

- **Aplicación de fórmula para pretest y retest**

Costo de almacén = CA octubre –CA noviembre

CA= S/. 251,658.00 – S/. 246,555.00= S/. 5,103.00

Reducción de costo de almacén equivalente al 2,02%

### Confiabilidad de pretest – retest

**Tabla 37. Confiabilidad de pretest-retest del indicador costo de gestión de almacén**

➔ **Correlaciones**

[Conjunto\_de\_datos0]

**Correlaciones**

|                        |                        | COSTEPROD<br>OCPRETEST | COSTEPROD<br>NOVRETEST |
|------------------------|------------------------|------------------------|------------------------|
| COSTEPRODOCPRETE<br>ST | Correlación de Pearson | 1                      | ,925**                 |
|                        | Sig. (bilateral)       |                        | ,000                   |
|                        | N                      | 32                     | 32                     |
| COSTEPRODNOVRETES<br>T | Correlación de Pearson | ,925**                 | 1                      |
|                        | Sig. (bilateral)       | ,000                   |                        |
|                        | N                      | 32                     | 32                     |

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y retest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,925, por lo que se afirma que el instrumento produce datos consistentes.

- **Ficha de registro postest**

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

**Tabla 38. Ficha de registro postest del indicador de costo de gestión de almacén**

| FICHA DE REGISTRO DEL INDICADOR "Costo de gestión de almacén"- POST TEST |   |             |             |                  |                                       |  |                                 |
|--|---|-------------|-------------|------------------|---------------------------------------|--|---------------------------------|
| Investigador   |   |             |             |                  | Salaman Herrera Eduardo Joe           |  |                                 |
|  |   |             |             |                  | Zarate Flores Milagros                |  |                                 |
| Empresa donde se investiga   |   |             |             |                  | AGROVET EL JEFE                       |  |                                 |
| Dirección  |   |             |             |                  | Jr. Buenos Aires 904-El mantaro Jauja |  |                                 |
| Proceso observado  |   |             |             |                  | Proceso de Almacén                    |  |                                 |
| Indicador  | Descripción   |             | Técnica     | Unidad de medida | Instrumento                           | FÓRMULA  |                                 |
| Costo de gestión de inventarios  | Este indicador ayudará a evaluar cuanto nos cuesta mantener un producto innecesario en el inventario. |             | Fichaje     | Unidad           | Ficha de registro                     | $CPA = (CON1 * PTV)$<br>CPA= Coste de un producto en el almacén<br>CON1= Costo de producto N1<br>PTV= Periodo de tiempo hasta la venta |                                 |
| TIPO DE PRODUCTO   | N° Item   | NOMBRE      | STOCK FINAL | PRECIO           | COSTE POR PRODUCTO                    | DÍAS DICIEMBRE   | COSTE DE UN PRODUCTO EN ALMACEN |
| INSECTICIDA  | 1   | FARMADAN    | 5           | 38               | 190                                   | 31   | 5890                            |
|  | 2   | TAMARON     | 3           | 48               | 144                                   |  | 4464                            |
|  | 3   | TIFON       | 5           | 15               | 75                                    |  | 2325                            |
|  | 4   | DOMINEX     | 2           | 75               | 150                                   |  | 4650                            |
| FUNGICIDA  | 5   | PATRULLA    | 1           | 50               | 50                                    |  | 1550                            |
|  | 6   | PATRULLA    | 4           | 13.5             | 54                                    |  | 1674                            |
|  | 7   | ATTACK      | 4           | 42               | 168                                   |  | 5208                            |
|  | 8   | CURTINE     | 2           | 55               | 110                                   |  | 3410                            |
|  | 9   | ENDURA      | 1           | 250              | 250                                   |  | 7750                            |
| PLAGUICIDA   | 10  | ALFA KLING  | 8           | 28               | 224                                   |  | 6944                            |
|  | 11  | CARBO FOR   | 2           | 38               | 76                                    |  | 2356                            |
|  | 12  | EMPLEMA 480 | 1           | 25               | 25                                    |  | 775                             |
|  | 13  | RANGO 480   | 3           | 26               | 78                                    |  | 2418                            |
|  | 14  | METAMAS     | 4           | 35               | 140                                   |  | 4340                            |
|  | 15  | LUZAXIM     | 1           | 90               | 90                                    |  | 2790                            |
| HERBICIDA  | 16  | DESTRUCTOR  | 2           | 26               | 52                                    |  | 1612                            |
|  | 17  | BAZUKA      | 5           | 26               | 130                                   |  | 4030                            |
|  | 18  | HERMBIAMIN  | 6           | 31               | 186                                   |  | 5766                            |
|  | 19  | RANGER FLAS | 5           | 25               | 125                                   |  | 3875                            |
|  | 20  | RAYO        | 13          | 26               | 338                                   |  | 10478                           |
| ONOS FOLEAR  | 21  | GREENZIT    | 5           | 30               | 150                                   |  | 4650                            |
|  | 22  | BIOLET      | 6           | 69               | 414                                   |  | 12834                           |
|  | 23  | FOSIKA      | 6           | 34               | 204                                   |  | 6324                            |
|  | 24  | PACK HARD   | 6           | 48               | 288                                   |  | 8928                            |
|  | 25  | FENOLIC     | 4           | 34               | 136                                   |  | 4216                            |
|  | 26  | CRECITEC    | 3           | 32               | 96                                    |  | 2976                            |
|  | 27  | BAYLO       | 3           | 35               | 105                                   |  | 3255                            |
|  | 28  | PREVENT     | 4           | 80               | 320                                   |  | 9920                            |
|  | 29  | STRONG PHOS | 4           | 30               | 120                                   |  | 3720                            |
|  | 30  | MAIZERO     | 5           | 35               | 175                                   |  | 5425                            |
|  | 31  | CURES       | 5           | 85               | 425                                   |  | 13175                           |
| ADHERENTES   | 32  | PEGASOL     | 11          | 11               | 121                                   |  | 3751                            |
| <b>TOTAL</b>   |   |             |             |                  |                                       |  | 161479                          |

**Interpretación:** respecto al postest del indicador de costo de gestión de almacén se tomaron los datos de los 6 tipos de productos, el

stock final contabilizado a fin de mes y el precio actual por cada producto, teniendo en cuenta la cantidad de días que trae el mes, en este caso se aplicó la fórmula: costo de producto de almacén = costo de producto N1. Multiplicado por la cantidad de stock final y la suma media de todo lo mencionado, teniendo como resultado un costo de almacén en diciembre de S/ 161,479.00 soles, realizando una comparación al pretest se tiene una disminución de costo de almacén de S/ 5,103.00 soles equivalente al 2,02%.

- **Aplicación de fórmula para pretest y retest**

Costo de almacén = CA octubre – CA diciembre

CA= S/ 251,658.00 – S/ 161,479.00 = S/ 90,179.00

Reducción de costo de almacén equivalente al 35.83%

### Confiabilidad de pretest – posttest

**Tabla 39. Confiabilidad de pretest - posttest del indicador costo de gestión de almacén**

➔ **Correlaciones**

|                          |                        | Correlaciones          |                              |
|--------------------------|------------------------|------------------------|------------------------------|
|                          |                        | COSTEPROD<br>OCPRETEST | COSTEPROD<br>DICPOSTTES<br>T |
| COSTEPRODOCPRETE<br>ST   | Correlación de Pearson | 1                      | ,691**                       |
|                          | Sig. (bilateral)       |                        | ,000                         |
|                          | N                      | 32                     | 32                           |
| COSTEPRODDICPOSTT<br>EST | Correlación de Pearson | ,691**                 | 1                            |
|                          | Sig. (bilateral)       | ,000                   |                              |
|                          | N                      | 32                     | 32                           |

**Interpretación:** para obtener la confiabilidad y correlación del pretest y posttest se hizo uso de la correlación de Pearson, obteniendo un valor de 0,691, por lo que se afirma que el instrumento produce datos consistentes.

### Cuadro comparativo experimental

Una vez demostrado que el instrumento es confiable se procedió a comparar los indicadores.

**Tabla 40. Cuadro comparativo experimental del indicador costo de gestión de almacén**

|  | COSTO DE ALMACEN | PRE-TEST      | RE-TEST       | POST-TEST     |
|--|------------------|---------------|---------------|---------------|
| 1                                      | FARMADAN         | 17670         | 14820         | 5890          |
| 2                                      | TAMARON          | 7440          | 5760          | 4464          |
| 3                                      | TIFON            | 2325          | 900           | 2325          |
| 4                                      | DOMINEX          | 6975          | 11250         | 4650          |
| 5                                      | PATRULLA         | 4650          | 9000          | 1550          |
| 6                                      | PATRULLA         | 3348          | 2835          | 1674          |
| 7                                      | ATTACK           | 2604          | 0             | 5208          |
| 8                                      | CURTINE          | 8525          | 4950          | 3410          |
| 9                                      | ENDURA           | 31000         | 37500         | 7750          |
| 10                                     | ALFA KLING       | 13888         | 11760         | 6944          |
| 11                                     | CARBO FOR        | 2356          | 0             | 2356          |
| 12                                     | EMPLEMA 480      | 1550          | 1500          | 775           |
| 13                                     | RANGO 480        | 4030          | 3900          | 2418          |
| 14                                     | METAMAS          | 2170          | 2100          | 4340          |
| 15                                     | LUZAXIM          | 11160         | 5400          | 2790          |
| 16                                     | DESTRUCTOR       | 1612          | 1560          | 1612          |
| 17                                     | BAZUKA           | 5642          | 5460          | 4030          |
| 18                                     | HERMBIAMINA      | 2883          | 8370          | 5766          |
| 19                                     | RANGER FLASH     | 1550          | 6000          | 3875          |
| 20                                     | RAYO             | 15314         | 14820         | 10478         |
| 21                                     | GREENZIT         | 4650          | 9000          | 4650          |
| 22                                     | BIOLET           | 19251         | 18630         | 12834         |
| 23                                     | FOSIKA           | 7378          | 6120          | 6324          |
| 24                                     | PACK HARD        | 7440          | 7200          | 8928          |
| 25                                     | FENOLIC          | 7378          | 5100          | 4216          |
| 26                                     | CRECITEC         | 7936          | 6720          | 2976          |
| 27                                     | BAYLO            | 6510          | 5250          | 3255          |
| 28                                     | PREVENT          | 9920          | 7200          | 9920          |
| 29                                     | STRONG PHOS.     | 1860          | 1800          | 3720          |
| 30                                     | MAIZERO          | 5425          | 6300          | 5425          |
| 31                                     | CURES            | 21080         | 20400         | 13175         |
| 32                                     | PEGASOL          | 6138          | 4950          | 3751          |
| <b>MONTO TOTAL</b>                     |                  | <b>251658</b> | <b>246555</b> | <b>161479</b> |
| <b>% Reducción de coste de almacén</b> |                  | <b>0%</b>     | <b>2.02%</b>  | <b>35.83%</b> |

## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Presentación de resultados

##### 4.1.1. Resultados del tratamiento

##### Indicador 1: control de stock

Tabla 41. Resultado del indicador control de stock

|    | CONTROL DE STOCK     | PRE-TEST   | RE-TEST    | POST-TEST    |
|----|----------------------|------------|------------|--------------|
| 1  | FARMADAN             | 18         | 14         | 9            |
| 2  | TAMARON              | 7.5        | 7.5        | 7.5          |
| 3  | TIFON                | 5          | 3.5        | 6.5          |
| 4  | DOMINEX              | 9          | 7          | 6.5          |
| 5  | PATRULLA             | 9          | 7.5        | 3.5          |
| 6  | PATRULLA             | 16         | 15.5       | 5.5          |
| 7  | ATTACK               | 4          | 4          | 5            |
| 8  | CURTINE              | 5.5        | 4          | 5.5          |
| 9  | ENDURA               | 4.5        | 7.5        | 3            |
| 10 | ALFA KLING           | 19.5       | 15         | 11           |
| 11 | CARBO FOR            | 3.5        | 4          | 4            |
| 12 | EMPLEMA 480          | 5.5        | 5          | 4.5          |
| 13 | RANGO 480            | 9.5        | 8          | 7            |
| 14 | METAMAS              | 6          | 5          | 6            |
| 15 | LUZAXIM              | 4.5        | 3          | 4.5          |
| 16 | DESTRUCTOR           | 6          | 5          | 5            |
| 17 | BAZUKA               | 13         | 7          | 6            |
| 18 | HERMBIAMINA          | 15         | 12         | 9            |
| 19 | RANGER FLASH         | 11.5       | 11         | 6.5          |
| 20 | RAYO                 | 21.5       | 19         | 16           |
| 21 | GREENZIT             | 26.5       | 10.5       | 7.5          |
| 22 | BIOLET               | 10.5       | 9          | 7.5          |
| 23 | FOSIKA               | 9.5        | 6.5        | 6.5          |
| 24 | PACK HARD            | 8.5        | 8          | 8.5          |
| 25 | FENOLIC              | 9.5        | 9          | 7.5          |
| 26 | CRECITEC             | 10         | 7.5        | 5            |
| 27 | BAYLO                | 9          | 5.5        | 7            |
| 28 | PREVENT              | 8          | 7.5        | 6.5          |
| 29 | STRONG PHOS.         | 6          | 5          | 6            |
| 30 | MAIZERO              | 10         | 8.5        | 8.5          |
| 31 | CURES                | 10         | 8          | 6.5          |
| 32 | PEGASOL              | 21         | 16.5       | 13           |
|    | <b>TOTAL</b>         | <b>333</b> | <b>266</b> | <b>221.5</b> |
|    | % Reducción de stock | 0%         | 20.12%     | 33.33%       |

**Interpretación:** respecto al indicador de control de stock se puede evidenciar que hay una reducción de stock entre el pretest y postest del 33.33%, afirmando así que hay una reducción del control de stock y por ende una mejora de gestión del indicador, respecto al porcentaje del retest y postest se evidencia una mejora del 13.21%.

## Indicador 2: tiempo de abastecimiento

Tabla 42. Resultado del indicador tiempo de abastecimiento

|                                 | TIEMPO DE ABASTECIMIENTO | PRE-TEST   | RE-TEST    | POST-TEST  |
|---------------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|
| 1                               | FARMADAN                 | 5          | 5          | 4          |
| 2                               | TAMARON                  | 5          | 5          | 4          |
| 3                               | TIFON                    | 5          | 5          | 4          |
| 4                               | DOMINEX                  | 5          | 5          | 4          |
| 5                               | PATRULLA                 | 5          | 5          | 4          |
| 6                               | PATRULLA                 | 5          | 5          | 4          |
| 7                               | ATTACK                   | 5          | 5          | 4          |
| 8                               | CURTINE                  | 5          | 5          | 4          |
| 9                               | ENDURA                   | 5          | 5          | 4          |
| 10                              | ALFA KLING               | 6          | 5          | 5          |
| 11                              | CARBO FOR                | 6          | 5          | 5          |
| 12                              | EMPLEMA 480              | 6          | 5          | 5          |
| 13                              | RANGO 480                | 6          | 5          | 5          |
| 14                              | METAMAS                  | 6          | 5          | 5          |
| 15                              | LUZAXIM                  | 2          | 2          | 2          |
| 16                              | DESTRUCTOR               | 4          | 4          | 4          |
| 17                              | BAZUKA                   | 8          | 7          | 5          |
| 18                              | HERMBIAMINA              | 3          | 3          | 3          |
| 19                              | RANGER FLASH             | 8          | 6          | 5          |
| 20                              | RAYO                     | 8          | 6          | 5          |
| 21                              | GREENZIT                 | 8          | 6          | 5          |
| 22                              | BIOLET                   | 8          | 6          | 5          |
| 23                              | FOSIKA                   | 8          | 6          | 5          |
| 24                              | PACK HARD                | 8          | 6          | 5          |
| 25                              | FENOLIC                  | 5          | 5          | 4          |
| 26                              | CRECITEC                 | 5          | 5          | 4          |
| 27                              | BAYLO                    | 5          | 5          | 4          |
| 28                              | PREVENT                  | 6          | 5          | 5          |
| 29                              | STRONG PHOS.             | 6          | 5          | 5          |
| 30                              | MAIZERO                  | 5          | 5          | 5          |
| 31                              | CURES                    | 4          | 4          | 4          |
| 32                              | PEGASOL                  | 4          | 4          | 4          |
| <b>MONTO TOTAL</b>              |                          | <b>5.1</b> | <b>4.6</b> | <b>4.2</b> |
| % Reducción de coste de almacén |                          | 0%         | 9.88%      | 17.68%     |

**Interpretación:** con relación al indicador de tiempo de abastecimiento se evidencia una reducción del 17.68% entre el pretest y retest, evidenciando una mejora de tiempo de 0.9 días que hacen un aproximado de 21 horas con 6 minutos. En tanto al retest y postest se evidencia una mejora del 7.8% equivalente a 0.4 días del tiempo de abastecimiento.

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

**Tabla 43. Resultado del indicador costo de gestión de almacén**

|    | COSTO DE ALMACEN                       | PRE-TEST      | RE-TEST       | POST-TEST     |
|----|--|---------------|---------------|---------------|
| 1  | FARMADAN                               | 17670         | 14820         | 5890          |
| 2  | TAMARON                                | 7440          | 5760          | 4464          |
| 3  | TIFON                                  | 2325          | 900           | 2325          |
| 4  | DOMINEX                                | 6975          | 11250         | 4650          |
| 5  | PATRULLA                               | 4650          | 9000          | 1550          |
| 6  | PATRULLA                               | 3348          | 2835          | 1674          |
| 7  | ATTACK                                 | 2604          | 0             | 5208          |
| 8  | CURTINE                                | 8525          | 4950          | 3410          |
| 9  | ENDURA                                 | 31000         | 37500         | 7750          |
| 10 | ALFA KLING                             | 13888         | 11760         | 6944          |
| 11 | CARBO FOR                              | 2356          | 0             | 2356          |
| 12 | EMPLEMA 480                            | 1550          | 1500          | 775           |
| 13 | RANGO 480                              | 4030          | 3900          | 2418          |
| 14 | METAMAS                                | 2170          | 2100          | 4340          |
| 15 | LUZAXIM                                | 11160         | 5400          | 2790          |
| 16 | DESTRUCTOR                             | 1612          | 1560          | 1612          |
| 17 | BAZUKA                                 | 5642          | 5460          | 4030          |
| 18 | HERMBIAMINA                            | 2883          | 8370          | 5766          |
| 19 | RANGER FLASH                           | 1550          | 6000          | 3875          |
| 20 | RAYO                                   | 15314         | 14820         | 10478         |
| 21 | GREENZIT                               | 4650          | 9000          | 4650          |
| 22 | BIOLET                                 | 19251         | 18630         | 12834         |
| 23 | FOSIKA                                 | 7378          | 6120          | 6324          |
| 24 | PACK HARD                              | 7440          | 7200          | 8928          |
| 25 | FENOLIC                                | 7378          | 5100          | 4216          |
| 26 | CRECITEC                               | 7936          | 6720          | 2976          |
| 27 | BAYLO                                  | 6510          | 5250          | 3255          |
| 28 | PREVENT                                | 9920          | 7200          | 9920          |
| 29 | STRONG PHOS.                           | 1860          | 1800          | 3720          |
| 30 | MAIZERO                                | 5425          | 6300          | 5425          |
| 31 | CURES                                  | 21080         | 20400         | 13175         |
| 32 | PEGASOL                                | 6138          | 4950          | 3751          |
|    | <b>MONTO TOTAL</b>                     | <b>251658</b> | <b>246555</b> | <b>161479</b> |
|    | <b>% Reducción de coste de almacén</b> | <b>0%</b>     | <b>2.02%</b>  | <b>35.83%</b> |

**Interpretación:** respecto al indicador de costo de almacén se evidencia una reducción del costo del 35.83% equivalente a un ahorro de S/ 90,179.00, en tanto al retest y postest se evidencia una mejora del 33.81% equivalente a S/ 85,076.00.

#### 4.1.2. Análisis descriptivos

##### Indicador 1: control de stock

Tabla 44. Análisis descriptivo del indicador de control de stock

#### ➔ Descriptivos

| Estadísticos descriptivos |    |        |        |       |                     |
|---------------------------|----|--------|--------|-------|---------------------|
|                           | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
| stockpretest              | 32 | 4      | 27     | 10,63 | 5,735               |
| stockposttest             | 32 | 3      | 16     | 7,19  | 2,608               |
| N válido (por lista)      | 32 |        |        |       |                     |

Para el indicador de control de stock, en el pretest se obtuvo un valor de 10.63%, por otro lado, el indicador después de la de las 5 S para el postest logró 7.19%, mediante estos resultados se puede observar que hubo una reducción de 3.44%.

##### Indicador 2: tiempo de abastecimiento

Tabla 45. Análisis descriptivo del indicador de tiempo de abastecimiento

| Estadísticos descriptivos |    |        |        |       |                     |
|---------------------------|----|--------|--------|-------|---------------------|
|                           | N  | Mínimo | Máximo | Media | Desviación estándar |
| ABASOCTPRETEST            | 32 | 2      | 8      | 5,63  | 1,540               |
| ABASDICPOSTTEST           | 32 | 2      | 5      | 4,38  | ,707                |
| N válido (por lista)      | 32 |        |        |       |                     |

El indicador de tiempo de abastecimiento, en el pretest se obtuvo 5.63% y después de la aplicación del Just in Time para el postest logró

4.38%, mediante estos resultados se puede observar una reducción de 1.25%.

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

**Tabla 46. Análisis descriptivo del indicador costo de gestión de almacén**

| Estadísticos descriptivos |    |        |        |         |                     |
|---------------------------|----|--------|--------|---------|---------------------|
|                           | N  | Mínimo | Máximo | Media   | Desviación estándar |
| COSTEPRODÓCPRETE<br>ST    | 32 | 1550   | 31000  | 7864,31 | 6760,758            |
| COSTEPRODDICPOSTT<br>EST  | 32 | 775    | 13175  | 5046,22 | 3147,572            |
| N válido (por lista)      | 32 |        |        |         |                     |

Para el indicador de coste de gestión de almacén relacionado con los productos innecesarios, en el pretest se tiene un 78,64%, después de la implementación del Kanban y de las 5 S en el postest logró 50.46%, mediante estos resultados se puede observar una reducción de 28.18%.

### 4.1.3. Análisis inferencial

#### Indicador 1: control de stock

**Tabla 47. Prueba de normalidad del indicador control de stock**

| Pruebas de normalidad |              |    |      |
|-----------------------|--------------|----|------|
|                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico  | gl | Sig. |
| → stockpretest        | ,872         | 32 | ,001 |
| stockposttest         | ,884         | 32 | ,002 |

La prueba indica que el valor Sig. del indicador control de stock en el pretest es 0.001 y en el postest es 0.002, lo que en ambos casos son menores a 0.05, por lo tanto, es una distribución no normal.

Para el pretest y postest del indicador de control de stock se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos:

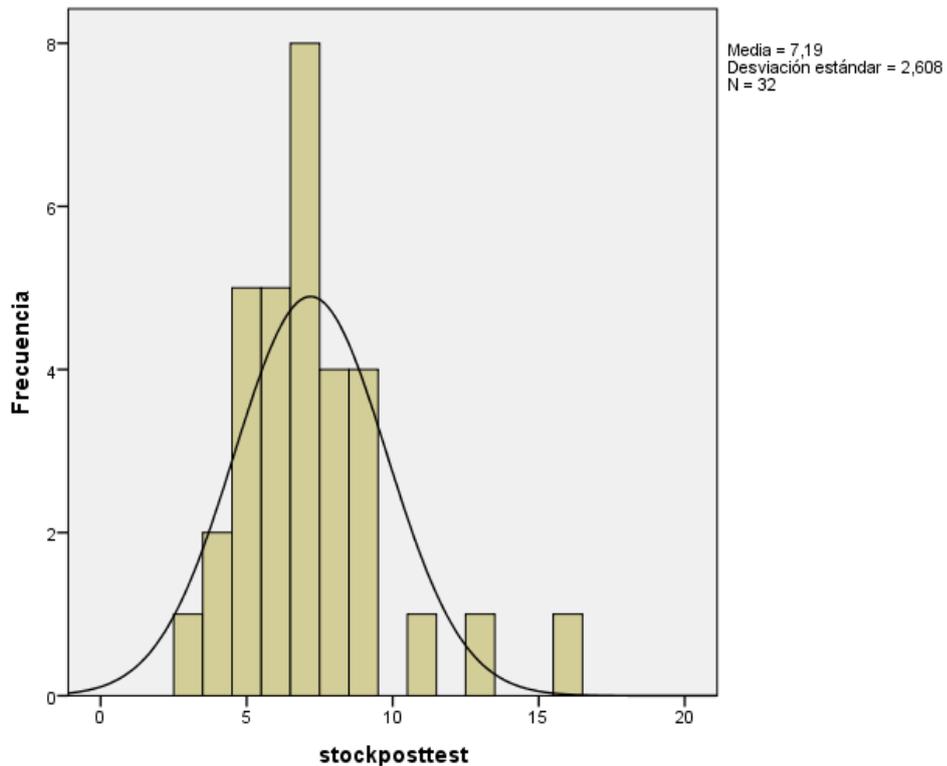


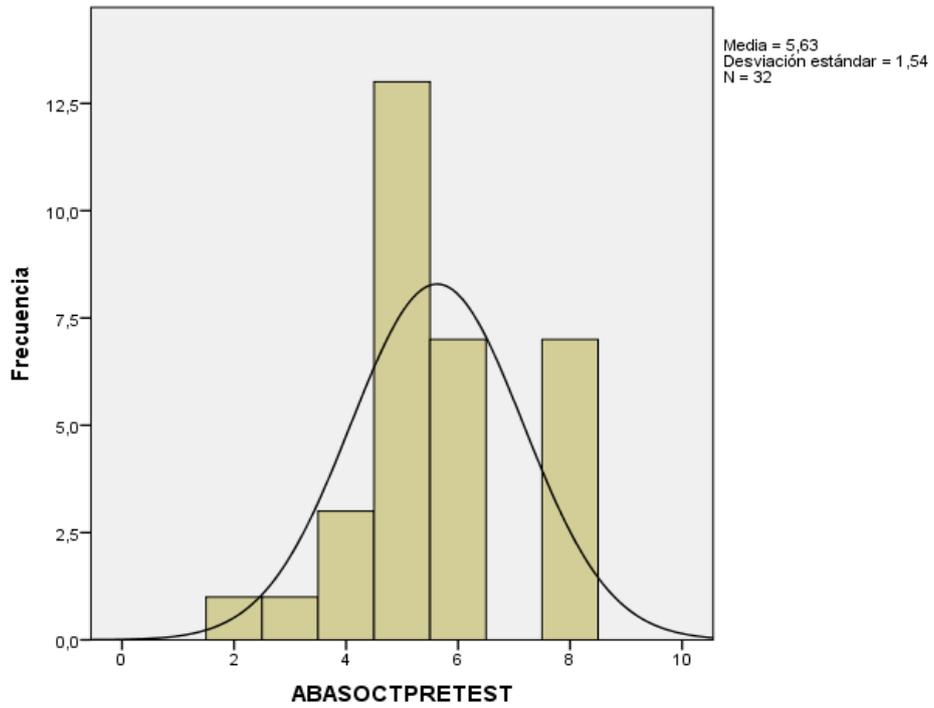
Figura 6. Curva de normalidad del control de stock posttest

## Indicador 2: tiempo de abastecimiento

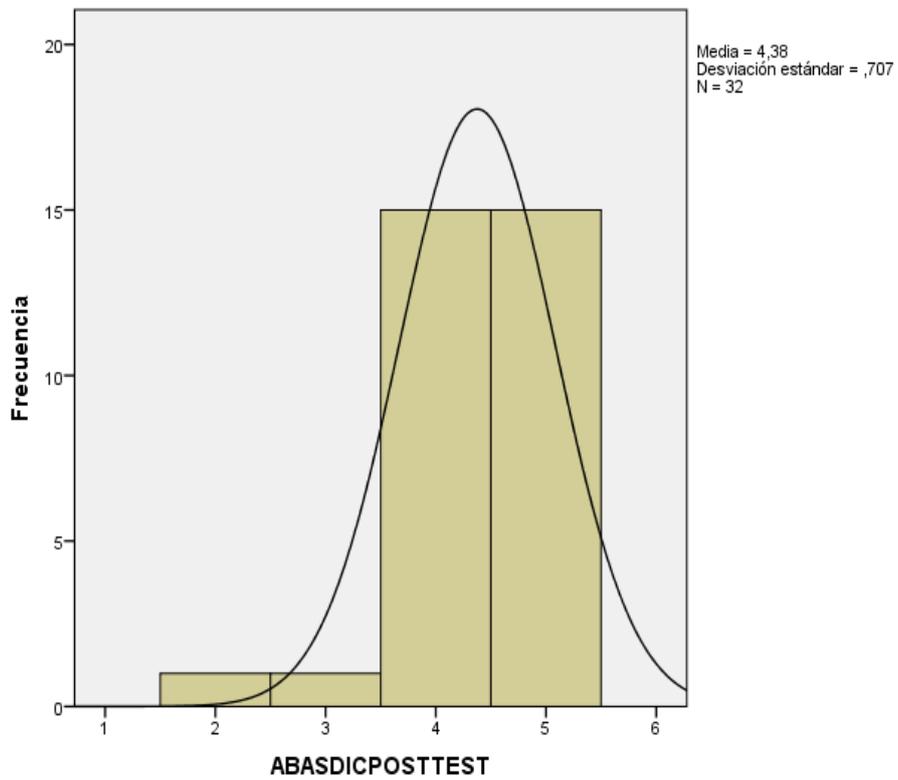
Tabla 48. Prueba de normalidad del indicador de tiempo de abastecimiento

| Pruebas de normalidad |              |    |      |
|-----------------------|--------------|----|------|
|                       | Shapiro-Wilk |    |      |
|                       | Estadístico  | gl | Sig. |
| ABASOCTPRETEST        | ,881         | 32 | ,002 |
| ABASDICPOSTTEST       | ,730         | 32 | ,000 |

El valor Sig. del indicador de tiempo de abastecimiento en el pretest es 0.002 y en el posttest es 0.000, de tal manera que en ambos es una distribución no normal. Y se puede visualizar en los siguientes gráficos



**Figura 7. Curva de normalidad pretest del tiempo de abastecimiento**



**Figura 8. Curva de normalidad posttest del tiempo de abastecimiento**

### Indicador 3: costo de gestión de almacén

Tabla 49. Prueba de normalidad del indicador de costo de gestión de almacén

#### Pruebas de normalidad

|                          | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------------|--------------|----|------|
|                          | Estadístico  | gl | Sig. |
| COSTEPRODOCPRETE<br>ST   | ,815         | 32 | ,000 |
| COSTEPRODDICPOSTT<br>EST | ,892         | 32 | ,004 |

El valor Sig. del indicador de coste de gestión de almacén en el pretest es 0.00 y en el postest es 0.004, que en ambos casos son menores a 0.05, por lo tanto, es una distribución no normal.

Para el pretest y postest del indicador de costo de gestión de almacén se obtuvieron los siguientes estadísticos descriptivos:

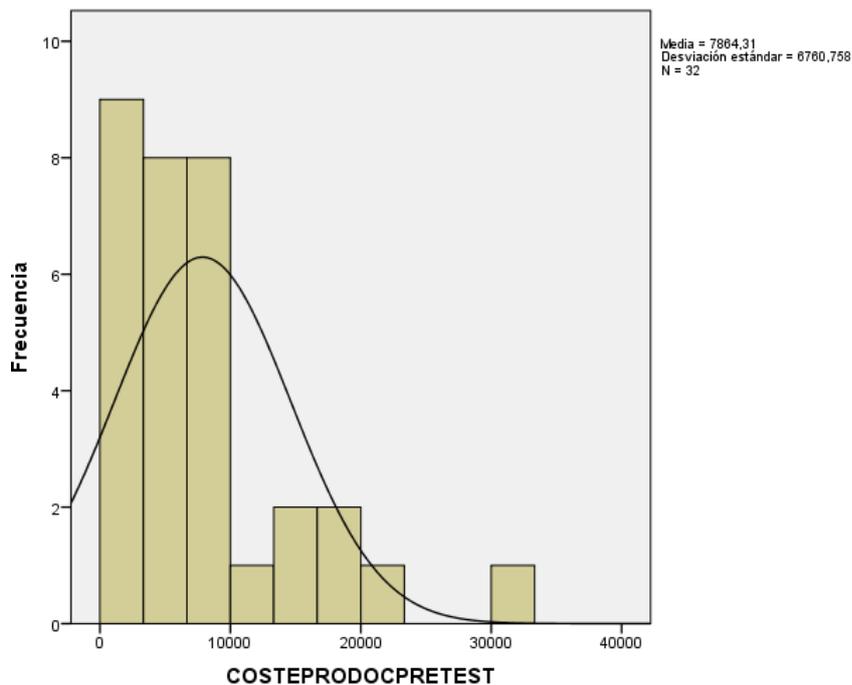


Figura 9. Curva de normalidad pretest del costo de gestión de almacén

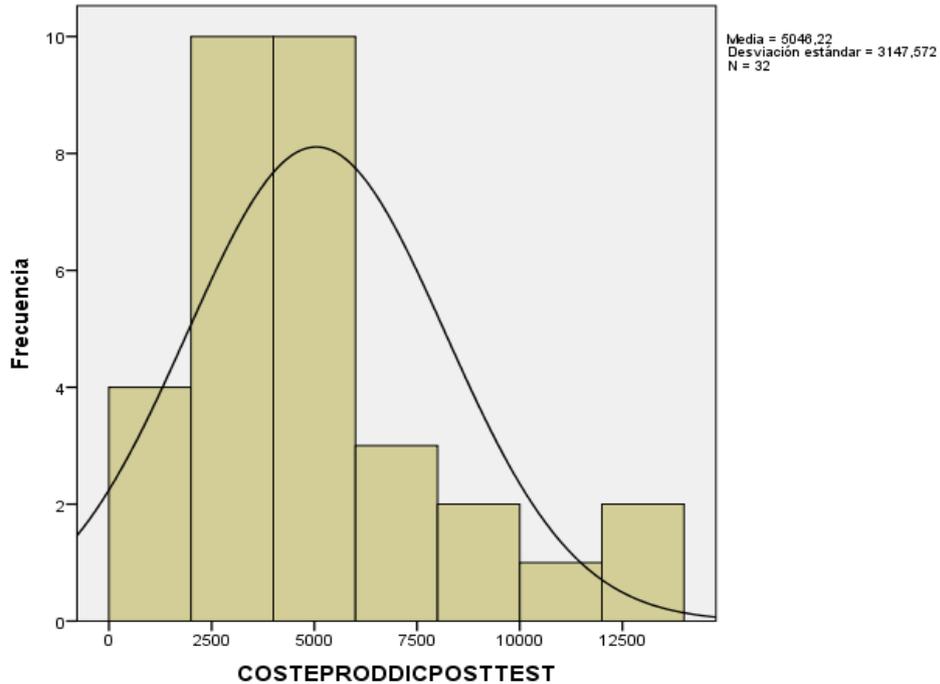


Figura 10. Curva de normalidad postest del costo de gestión de almacén

#### 4.2. Prueba de hipótesis

##### Prueba de hipótesis 1

**HE<sub>1</sub>:** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el control de stock en la gestión de inventarios, en la empresa Agrovet “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

**Indicador:** control de stock

##### Definición de variables

**CSTKa:** control de stock antes de implementar herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**CSTKd:** control de stock después de implementar herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* no mejora el

control de stock en la gestión de inventarios, en la empresa Agrovet “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

$$H_0: \text{CSTKd} - \text{CSTKa} \leq 0$$

**Hipótesis alterna (Ha):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el control de stock en la gestión de inventarios, en la empresa Agrovet “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

$$H_a: \text{CSTKd} - \text{CSTKa} > 0$$

**Tabla 50. Rangos de hipótesis del indicador control de stock**

|                              |                  | Rangos          |                |                |
|------------------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
|                              |                  | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
| stockposttest - stockpretest | Rangos negativos | 23 <sup>a</sup> | 13,65          | 314,00         |
|                              | Rangos positivos | 2 <sup>b</sup>  | 5,50           | 11,00          |
|                              | Empates          | 7 <sup>c</sup>  |                |                |
|                              | Total            | 32              |                |                |

**Tabla 51. Estadístico de prueba**

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

|                             | stockposttest - stockpretest |
|-----------------------------|------------------------------|
| Z                           | -4,087 <sup>b</sup>          |
| Sig. asintótica (bilateral) | ,000                         |

De acuerdo al resultado del contrapunto de la hipótesis se realizó la prueba de Wilcoxon, porque es una muestra de distribución no normal, explicada anteriormente, el nivel crítico de contrastes (sig.) es 0.000, evidentemente, es menor que 0.05, por lo que, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Donde el valor de Z es de -4,087, demostrando claramente que es menor a -1.703 y se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula, teniendo como resultado que la implementación de herramientas de mejora continua,

basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el control de stock en la gestión de inventarios.

### **Hipótesis de investigación 2**

**HE<sub>2</sub>**: la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el correcto tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado de la empresa Agrovet “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

**Indicador:** tiempo de abastecimiento

### **Definición de variables:**

**TAa:** tiempo de abastecimiento antes de implementar herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**TAd:** tiempo de abastecimiento después de implementar herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* no mejora el correcto tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado.

$$H_0: TAd - TAa \leq 0$$

**Hipótesis alternada (H<sub>a</sub>):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el correcto tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado.

$$H_a: TAd - TAa > 0$$

## Prueba

Tabla 52. Rangos de hipótesis del indicador tiempo de abastecimiento

|                                     |                     | Rangos |                 |                |                |
|-------------------------------------|---------------------|--------|-----------------|----------------|----------------|
| Estadísticos de prueba <sup>a</sup> |                     |        | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
|                                     | ABASDICPOS          | ativos | 26 <sup>a</sup> | 13,50          | 351,00         |
|                                     | TTEST -             | itivos | 0 <sup>b</sup>  | ,00            | ,00            |
|                                     | ABASOCTPR           |        | 6 <sup>c</sup>  |                |                |
|                                     | EEST                |        | 32              |                |                |
| Z                                   | -4,689 <sup>b</sup> |        |                 |                |                |
| Sig. asintótica (bilateral)         | ,000                |        |                 |                |                |

De acuerdo al resultado del contrapunto de la hipótesis se aplicó la prueba de Wilcoxon, porque es una muestra de distribución no normal, explicada anteriormente, el nivel crítico de contrastes (sig.) es 0.000, evidentemente, es menor que 0.05; entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Donde, el valor de Z es de -4,689, demostrando claramente que es menor a -1.703 y se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula, teniendo como resultado que la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* mejora el correcto tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado.

### Hipótesis de investigación 3

**HE<sub>3</sub>:** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing* reduce el coste de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa Agrovot “El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.

**Indicador:** coste de gestión de almacén

### Definición de variables:

**CGAa:** coste de gestión de almacén antes de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**CGAd:** coste de gestión de almacén después de la implementación de herramientas de mejora continua, basada en técnicas de *Lean Manufacturing*.

**Hipótesis nula (H<sub>0</sub>):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing*, no reduce el coste de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios.

$$H_0: CGAd - CGAa \leq 0$$

**Hipótesis alterna (H<sub>a</sub>):** la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing*, reduce el coste de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios.

$$H_a: CGAd - CGAa > 0$$

### Prueba

**Tabla 54. Rangos de hipótesis del indicador de coste de gestión de almacén**

|                   |                  | Rangos          |                |                |
|-------------------|------------------|-----------------|----------------|----------------|
|                   |                  | N               | Rango promedio | Suma de rangos |
| COSTEPRODDICPOSTT | Rangos negativos | 20 <sup>a</sup> | 14,93          | 298,50         |
| EST -             | Rangos positivos | 6 <sup>b</sup>  | 8,75           | 52,50          |
| COSTEPRODOCPRETE  | Empates          | 6 <sup>c</sup>  |                |                |
| ST                | Total            | 32              |                |                |

**Tabla 55. Estadístico de prueba**

| Estadísticos de prueba <sup>a</sup> |   |
|-------------------------------------|---|
|                                     | COSTEPROD<br>DICPOSTTES<br>T-<br>COSTEPROD<br>OCPRETEST |
| Z                                   | -3,124 <sup>b</sup>                                     |
| Sig. asintótica (bilateral)         | ,002  |

De acuerdo al resultado del contrapunto de la hipótesis, se aplicó la prueba de Wilcoxon, porque es una muestra de distribución no normal, explicada anteriormente, el nivel crítico de contrastes (sig.) es 0.002, ya

que es menor que 0.05; entonces, se rechaza la hipótesis nula, aceptando la hipótesis alterna con un 95% de confianza. Donde el valor de Z es de -3,124, demostrando claramente que es menor a -1.703 y se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula, teniendo como resultado que la implementación de herramientas de mejora continua, basada en las técnicas del *Lean Manufacturing*, reduce el coste de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios.

### **4.3. Discusión de resultados**

Los resultados, luego de la implementación de las técnicas del *Lean Manufacturing*, en la gestión de inventarios en la empresa Agrovét “El Jefe”, se evidenció que efectivamente hubo mejoras respecto a los indicadores planteados, teniendo así el porcentaje de mejoramiento. Dentro de las técnicas de *Lean Manufacturing*, las herramientas que se implementaron fueron: Las 5 S en el indicador de control de stock, aplicando principios de eliminación / *seiri*, ordenar / ordenar, *seiso* / inspección, *seiketsu* / estandarización y *shitsuke* / disciplina, otra de las herramientas implementadas fue el Kanban, con uso de tarjetas Kanban y el diseño del diagrama de flujo del proceso de almacén / inventario para el indicador de tiempo de abastecimiento de los productos y, por último, la herramienta del *just in Time* a través de una aplicación básica que permite evaluar en tiempo real el coste y ubicación de gestión de almacén de los productos.

#### **4.3.1. Aspectos éticos**

Para considerar aspectos éticos desarrollados dentro de la investigación se tomaron lineamientos de responsabilidad social, en este caso, en todo momento del desarrollo de esta investigación, se tuvo presente el no atropellar el interés de los sujetos de estudio, es decir, que se mantiene un compromiso de confidencialidad de información, el no atentar con los intereses de las entidades inmiscuidas en la investigación, en este caso, la Universidad Continental y la empresa donde se desarrolló la investigación, otro aspecto ético tomado en cuenta fue el de no atentar con los intereses de la sociedad y usar los métodos adecuados de la implementación que desarrollaron, todo ello evidencia a través de una

firma de acta de consentimientos que se empleó a principios de la investigación donde hubo compromiso a lo ya antes mencionado con la entidad, ya que si bien es cierto ellos brindaron datos, que serían utilizados únicamente con la finalidad de investigación académica y de aporte para el crecimiento tanto de la industria y en la empresa en particular.

#### **4.3.2. Comparativo**

En comparación con otras investigaciones se puede concluir que se encontró que, con la aplicación de la metodología 5 S, se contribuye de una manera eficiente en la gestión en el área del almacén en la empresa importadora de equipos de laboratorio. Mediante el apoyo del plan de implementación, las encuestas y las auditorías, se logró resolver todos los inconvenientes que se encontraron en el área, con el fin de obtener la optimización en dicha gestión y como consecuencia en toda la organización (68); por otro lado, se concluyó que con la aplicación de la metodología 5 S, se logró aumentar un 48% la cantidad de entrega de pedidos en fecha, ya que en comparación del año precedente, donde se obtuvo 31%, se denota una mejora, obteniéndose un 79% en el presente año. Con este indicador obtenido se entiende que se ejecuta una mejora en la gestión de pedidos del almacén (68) y, finalmente, se concluye que a través de la aplicación de la metodología 5 S en el almacén de la empresa importadora de equipos de laboratorio, se logró aumentar un 15% la cantidad de espacio o área útil. Así se denota, en comparación del año precedente, donde se obtuvo 50% y luego se consigue una mejora, lográndose un 65% en el presente año. Al conocer esta realidad, se permite una mejor gestión en el área del almacén (68). Conclusiones tomadas de la tesis "*Aplicación de la metodología 5 S para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio*" (68), que respalda la aplicación de las herramientas de *Lean Manufacturing* que mejoran significativamente los diferentes procesos de una organización (68).

Otra investigación, donde confirma la aplicación de las técnicas de herramientas de *Lean Manufacturing*, concluye que la filosofía *Lean* es coherente con los planes estratégicos desarrollados por las gerencias de las mineras y su actual necesidad de garantizar el uso eficiente de los recursos. Se ha comprobado que es posible aplicar técnicas *Lean* de forma transversal, de tal forma que involucre a todos los almacenes de la minera y pueda ser considerada más como una filosofía de gestión, que como un mero cúmulo de técnicas a aplicar, el reflejo de ello es el ahorro generado en el postest desde el 2013 hasta el 2016 que ascendió en total a \$ 384794.97 (15), así como el tiempo de toma de inventario se redujo de 124 a 97 días en promedio, esto permitió una reducción de costos en mano de obra operativa de 6 asistentes de inventario a 4 asistentes, que se tradujo en un ahorro según el postest desde el 2013 hasta el 2016, que ascendió en total a \$ 58954.73. Este resultado contribuye a demostrar la hipótesis específica 1, de implementar el sistema Kanban para reducir el tiempo de toma de inventarios de existencias en los almacenes de la empresa (15).

Por último, se reafirma la implementación de la técnica del *Just in Time* en la siguiente tesis "*Implementación de Just in Time para mejorar la gestión de inventarios de los almacenes de la empresa Hydraulic and Hidrostatic E. I. R. L., Callao, 2016*" (69), donde se concluye que se implementaron dos herramientas que son registros de Kardex y el registro de componentes, estas se utilizaron para el JIT y han influido en la variable de la gestión de los inventarios. La investigación utilizó indicadores importantes en la implementación del JIT, y son: exactitud de inventarios, nivel de cumplimiento de despacho, índice de rotación y entregas a tiempo (69).

#### **4.3.3. Dificultades**

Las dificultades presentadas en la investigación se dieron a través de la recopilación de datos, ya que el personal tomó una nueva forma de trabajo, dado que, con la implementación, se incrementaron nuevos

subprocesos, a los que no se encontraban acostumbrados, llamados resistencia al cambio laboral.

## CONCLUSIONES

1. Los resultados obtenidos en esta investigación, muestran que después de la implementación del *Lean Manufacturing* de las herramientas de la 5 S, Kanban y *Just in Time*, se evidencia efectivamente una mejora en los indicadores donde se realizó la implementación, ya que se encuentran configuradas de acuerdo a los lineamientos que enmarca el *Lean Manufacturing*, desarrollados en las siguientes etapas: primera etapa, control de stock; segunda etapa, tiempo de abastecimiento; tercera etapa, el coste de gestión del almacén. Así mismo, se observó que la cultura y el clima organizacional de la empresa mejoró después de la implementación, ya que se brindaron capacitaciones, que es un factor importante a tener en cuenta para el desarrollo económico de la empresa Agrovet “El Jefe”.
2. Respecto al primer objetivo de control de stock se implementó la herramienta de las 5 S, en donde se evidenció que se tuvo una mejora del 33,3% respecto a octubre hasta diciembre (pretest, postest), donde se enfatizaron las distintas dimensiones de las 5 S, tales como: separar productos defectuosos, ordenar de acuerdo a tipo de producto, capacitación sobre tema de limpieza en el personal, incluyendo un plan Covid-19, la estandarización de productos respecto al tiempo de reabastecimiento y la disciplina inculcada al personal, respecto a los EPP a ser utilizados durante el horario de trabajo.
3. De la implementación de Kanban, en el segundo objetivo de dimensión de tiempo de abastecimiento, se ve una mejora 0.9 días (21 horas con 6 minutos) en relación al pretest y postest, la implementación del Kanban se realizó a través del sistema de comunicación de órdenes de compra y reposición de los productos, asimismo, se evidencia que el uso de las tarjetas Kanban ayudaron a recoger la información de cada lote recibido en cada pedido, por último, se diseñó el diagrama de flujo de todo el proceso de inventario en el almacén y se utilizó la gestión de comunicación con los proveedores, logrando estandarizar en un mínimo los pedidos.

4. Por último, en el tercer objetivo de coste de gestión de almacén se evidencia una mejora del 35.83% equivalente a un ahorro de S/ 90,179.00, este resultado obtenido debido a la implementación del *Just in Time* a través de un Excel básico donde el personal tiene el inventario actualizado de los productos, evitando así pérdidas de tiempo en la búsqueda del producto, el registro del producto de la entrada y salida es automática, ya que se tiene toda la información unificada en el Excel ya antes mencionado.

## LISTA DE REFERENCIAS

1. **VERANIZ.** Agricultura de Junín, Perú. [Online] XDOCS.PL, 5 agosto 2016. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<https://xdocs.pl/doc/agricultura-de-junin-peru-48gerkkld9n2>.
2. **GESTIÓN.** ¿Cuáles son las ventajas de optimizar los procesos en las empresas? *Gestión.pe*. Redacción Gestión, 2016.
3. **GESTIÓN.** Empresas elevan ventas en 25% al automatizar gestión de inventarios. *Gestión.pe*. [Online] 4 julio 2019. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<https://gestion.pe/economia/empresas/empresas-elevan-ventas-25-automatizar-gestion-inventarios-272267-noticia/>.
4. **ZARZOSA MEJÍA, Mery Karen.** El control interno y su influencia en la gestión de inventarios de las micro y pequeñas empresas del sector comercio del Perú: caso empresa riego agro S. R. L. – Huancayo, 2018. *Repositorio Universidad Los Ángeles de Chimbote*. [Online] 2018. [Cited: 26 mayo 2021.]  
[http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3820/CONTROL\\_INTERNO\\_GESTION\\_DE\\_INVENTARIOS\\_ZARZOSA\\_MEJIA\\_MERY\\_KAREN.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uladech.edu.pe/bitstream/handle/123456789/3820/CONTROL_INTERNO_GESTION_DE_INVENTARIOS_ZARZOSA_MEJIA_MERY_KAREN.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
5. **PADILLA.** Lean Manufacturing Manufactura Esbelta/ Ágil, 15, Guatemala : *Revista Ingeniería Primero*, 2010, Vol. Primero. ISSN:2076-3166.
6. **MORALES.** Gestión de inventarios en ambientes de alta inflación. *Gestiopolis.com*. [Online] 4 octubre 2018. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<https://www.gestiopolis.com/gestion-de-inventarios-en-ambientes-de-alta-inflacion/>.
7. **ALZATE RENDON, Isabel Cristina; BOADA, Antonio José.** Ruta de soluciones para la gestión de inventarios en Pymes del sector retail que comercialicen productos de alto volumen, con miras a respaldar su crecimiento en ventas. 53, Colombia : *Revista Espacios*, 2017, Vol. 38. ISSN 07981015.
8. **C10.** Problemas Frecuentes en la logística de almacén. *Clase10.com*. [Online] c10, 28 febrero 2017. [Cited: 26 octubre 2020.]  
<https://www.clase10.com/?s=Problemas+Frecuentes+en+la+Logistica+de+Almacen>.

9. **JC SERVICIOS.** Inventario de existencias. *jc-servicios.com*. [Online] JC-Servicios, 2020. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<https://www.jc-servicios.com/inventario-de-existencias>.
10. **RSM .** RSM Perú: Control de inventarios. *RSM Perú Global*. [Online] 21 agosto 2019. [Cited: 26 octubre 2020.]  
<https://www.rsm.global/peru/es/aportes/blog-rsm-peru/rsm-peru-control-de-inventarios>.
11. **SHOPIFY.** ¿Que es la gestión del inventario? *Enciclopedia de negocios para empresas*. [Online] [Cited: 16 octubre 2020.]  
<https://es.shopify.com/enciclopedia/gestion-del-inventario>.
12. **CRUZ FERNÁNDEZ.** Gestión de Inventarios. COML 0210. *books.google.com.pe*. [Online] 2017. [Cited: 26 mayo 2021.]  
[https://books.google.com.pe/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&pg=PT8&source=gbs\\_toc\\_r&cad=4#v=onepage&q&f=false](https://books.google.com.pe/books?id=Dw9aDwAAQBAJ&pg=PT8&source=gbs_toc_r&cad=4#v=onepage&q&f=false).
13. **MEANA COALLA, Pedro Pablo.** *Gestión de inventarios*. Madrid : Ediciones Paraninfo S. A., 2017. ISBN:978-84-283-3924-7.
14. **HERRA CÓNDOR, Carla Jannet; IDIÁQUEZ POMA, Katherin Joseline.** Implementación de las herramientas *Lean Manufacturing* para la gestión de un almacén frigorífico de un operador logístico. *repositorio.uil.edu.pe*. [Online] 2018. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<http://repositorio.usil.edu.pe/handle/USIL/3649>.
15. **COBEÑAS CAMPOS, Andy Heinson.** Implementación de herramientas Lean para mejorar la gestión de inventarios de existencias de una empresa minera. *Repositorio.urp.edu.pe*. [Online] 2018. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<https://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/1576>.
16. **LUIS VÁSQUEZ, Katia María; BASURTO CASTRO, Melanie Fatsia.** Diagnóstico y propuesta de mejora en el almacén de una empresa de renta de maquinaria pesada empleando herramientas de manufactura esbelta y gestión de inventario. *tesis.pucp.edu.pe*. [Online] 06 febrero 2020. [Cited: 26 mayo 2021.]  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/15865>.
17. **DATADEC.** El almacén Lean. *Datace.es*. [Online] Datadec, 25 abril 2019. [Cited: 2020 setiembre 17.] <https://www.datadec.es/blog/el-almacen-lean>.

18. **PINZÓN GUEVARA, Isarin; PÉREZ ORTEGA, Giovani; ARANGO SERNA, Martín Darío.** Mejoramiento en la gestión de inventarios. Propuesta metodológica. *Revista Universidad EAFIT*. [Online] octubre 2010. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://www.redalyc.org/pdf/215/21520989002.pdf>. ISSN: 0120-341X.
19. **PERÚ - PCM, Republica del.** DS-046-2014-PCM1. [Online] julio 2014. [Cited: 4 setiembre 2021.]  
<http://www.pcm.gob.pe/wp-content/uploads/2014/07/DS-046-2014-PCM1.pdf>.
20. **EL PERUANO.** Decreto Supremo N.º 015-2016-MINAGR. *Diario El Peruano*. [Online] 2020. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-el-reglamento-de-la-ley-n-30355-decreto-supremo-n-015-2016-minagri-1408438-2/>.
21. —. Decreto Supremo N.º 009-2015-MINAGRI. *El Peruano*. [Online] 20 junio 2015. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://busquedas.elperuano.pe/normaslegales/decreto-supremo-que-aprueba-la-estrategia-nacional-de-agricu-decreto-supremo-n-009-2015-minagri-1253789-2/>.
22. **LAVADO SEVILLA, José Carlos.** *Traslación de la experiencia en técnicas Lean en el sector aeronáutico a la ingeniería biomédica*. [Online] 2018. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<http://bibing.us.es/proyectos/abreproy/60439/fichero/PFC-439-LAVADO.pdf>.
23. **GARCÍA GUANO, Roberto Javier.** Mejora continua de los procesos de producción mediante sistemas Kanban en industria cartonera asociada Incasa S. A. Quito- Ecuador. *Dspace Epoch*. [Online] 15 mayo 2015. [Cited: 27 mayo 2021].  
<http://dspace.epoch.edu.ec/handle/123456789/6750>.
24. **MORALES MÁRQUEZ, Heriberto Onofre.** *Implementación de la metodología 5 S en el taller de mantenimiento para herramientas en la hacienda bananera María Cecilia de la compañía Diximant*. Guayaquil : Universidad de Guayaquil, 2018.
25. **LINO PANCHANA, Johnny Douglas.** Diseño de un sistema de administración de inventarios colaborativos basado en la filosofía justo a

- tiempo para una industria manufacturera. *Dspace*. [Online] 2007. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/13447/3/TESIS%20DOUGLAS%20corregida.pdf>. D-CD65503.
26. **TITTO PORRAS, Luis Felipe**. Propuesta de mejora de una empresa de producción de sanitarios y accesorios de baño en Lima Metropolitana. *Repositorio PUCP*. [Online] 27 marzo 2018. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/11752>.
27. **SAMANIEGO CRUZ, Sherlyl Catherine**. Impactos de la metodología Kaizen en el control de gestión de almacenes comerciales Callao. *Repositorio Institucional Pirhua*. [Online] marzo 2019. [Cited: 26 mayo 2021.] <https://pirhua.udep.edu.pe/handle/11042/4345>.
28. **LAYME CASTILLO, Jorge Luis**. Aplicación de *Lean Manufacturing* para incrementar la productividad en el área de almacén de la Red de Salud SJL, 2017. *Repositorio.ucv.edu.pe*. [Online] 2017. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10040>.
29. **BLANCO, Lizbeth; RUEDA, Cristhal**. Aplicación de la metodología Seis Sigma y *Lean Manufacturing* para la reducción de costos en la producción de jeringas hipodérmicas desechables. [Online] 2007.  
<https://www.redalyc.org/pdf/2150/215049679011.pdf>.
30. **ESCALANTE MONTESINOS, Álvaro Dennis; VALENCIA NEIRA, Gloria Fernanda**. Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de *Lean Manufacturing* en la confección de calentadores de brazo para elevar la productividad en una pyme textil en Arequipa. *Repositorio.ucsp.edu.pe*. [Online] 2019. [Cited: 27 mayo 2021.]  
[http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15992/3/ESCALANTE\\_MONTESINOS\\_ALV\\_PRO.pdf.txt](http://repositorio.ucsp.edu.pe/bitstream/UCSP/15992/3/ESCALANTE_MONTESINOS_ALV_PRO.pdf.txt).
31. **VALDERRAMA LAGUNA, Marlene Jacqueline**. Propuesta de mejora para la reducción de tiempos en el proceso productivo para uvas de mesa variedad *Red Globe* aplicando herramientas *Lean Manufacturing*. *Repositorio academico.upc.edu.pe*. [Online] 1 junio 2018. [Cited: 27 mayo 2021.]  
[https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624262/VALDERRAMA\\_LM.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624262/VALDERRAMA_LM.pdf?sequence=1&isAllowed=y).

32. **RAJADELL CARRERAS; SÁNCHEZ GARCÍA.** *Lean Manufacturing la evidencia de una necesidad.* <https://www.editdiazdesantos.com/>. [Online] Días Santos , 2010. [Cited: 2021 mayo 27.]  
<https://www.editdiazdesantos.com/libros/rajadell-carreras-manuel-lean-manufacturing-L03009671801.html?articulo=03009671801>. ISBN E-book: 9788479785154.
33. **MANZANO RAMÍREZ, María; GISBERT SOLER, Víctor.** *Lean Manufacturing: Implantación 5 S.* *3ciencias.com.* [Online] 14 diciembre 2016. [Cited: 27 mayo 2021.]  
<https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2016/12/ART-2-1.pdf>. 2254-4143.
34. **CALLE, et al.** Kanban y Andon en la cadena de suministro. *Coursehero.com.* [Online] [Cited: 14 10 2020.]  
<https://www.coursehero.com/file/66485097/Grupo-3-andon-y-kanbandocx/>.
35. **PRO OPTIM.** Cómo implementar Kanban en la empresa. Tutorial Kanban Flow. *blog.pro-optim.com.* [Online] Pro Optim, 13 agosto 2018. [Cited: 11 November 2020.] <https://blog.pro-optim.com/noticias/como-implementar-kanban-en-la-empresa-fases-y-reglas/>.
36. **VERMOREL, Estelle.** Lokad. *Kanban (Gestión del Inventario).* [Online] febrero 2020. [Cited: 08 November 2020.]  
<https://www.lokad.com/es/gestion-de-inventario-kanban>.
37. **KANBANIZE.** ¿Qué es un límite WIP de Kanban? *Kanbanize.* [Online] [Cited: 23 4 2021.]  
<https://kanbanize.com/es/recursos-de-kanban/primeros-pasos/que-es-limite-wip>.
38. **ROMERO, Ángel Antonio.** La herramienta Just in Time (JIT) o método justo a tiempo. *angelantonioromero.com.* [Online] AAR Management, 14 mayo 2015. [Cited: 16 octubre 2020.]  
<http://www.angelantonioromero.com/la-herramienta-just-in-time-jit-o-metodo-justo-a-tiempo/#:~:text=Podemos%20decir%20que%20el%20JIT,y%20con%20la%20calidad%20acordada..>
39. **GIDEA.** Justo a tiempo. *www.ub.edu.* [Online] marzo, 2002. [Cited: 27 mayo 2021.] [http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT\\_concepte\\_carac.pdf](http://www.ub.edu/gidea/recursos/casseat/JIT_concepte_carac.pdf).

40. **YOSMARY.** Administración del inventario: elemento clave para la optimización de las utilidades en las empresas. *redalyc.org*. [Online] 10 noviembre 2011. [Cited: 24 mayo 2021.]  
<https://www.redalyc.org/pdf/4655/465545892008.pdf>. 1317-8822.
41. **PRO OPTIM.** La importancia del control del aprovisionamiento. *Blog.pro-optim*. [Online] 2 enero 2017. [Cited: 25 mayo 2021.] <https://blog.pro-optim.com/articulos/la-importancia-del-control-del-aprovisionamiento/>.
42. **MARÍN ELIZALDE, Letty.** Gestión de almacenes para el fortalecimiento de la administración de inventarios. *Eumed.net*. [Online] noviembre 2018. [Cited: 26 mayo 2021.] <https://www.eumed.net/rev/oel/2018/11/almacenes-inventarios.html>.
43. **IBM.** Gestión de Inventario. *ibm.com*. [Online] [Cited: 16 marzo 2021.] <https://www.ibm.com/pe-es/topics/inventory-management>.
44. **JAICAL.** Procesos en el almacenamiento (I). [Online] *logistweb*, 18 noviembre 2012. [Cited: 10 marzo 2021.]  
<https://logistweb.wordpress.com/2012/11/18/procesos-en-el-almacenamiento-i/#:~:text=La%20Gesti%C3%B3n%20de%20Almac%C3%A9n%20se,%2C%20de%20los%20datos%20manipulados.%E2%80%9D>.
45. **EDUCATION.** Gestion de stocks. *mheducation.es*. [Online] [Cited: 28 mayo 2021.]  
<https://www.mheducation.es/bcv/guide/capitulo/8448199316.pdf>.  
 8448199316..
46. **BORJA VIVERO, Juan; VALDIVIA ÁLVAREZ, Ramon.** Introducción a la agronomía. *Dspace*. [Online] [Cited: 27 mayo 2021.]  
<http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/5221/1/Introduccion%20a%20la%20agronomia.pdf>. ISBN 978-9978-13-050-6.
47. **LÓPEZ, Pedro Luis.** Población muestra y muestreo. *scielo.org.bo*. [Online] 2004. [Cited: 24 mayo 2021.]  
[http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-02762004000100012](http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-02762004000100012). ISSN 1815-0276.
48. **GESTIOPOLIS.** ¿Qué es abastecimiento? *GestioPolis.com*. [Online] [Cited: 16 octubre 2020.] <https://www.gestiopolis.com/que-es-abastecimiento/>.

49. **LEAN SOLUTIONS.** *Lean Management.* [Online] leansolutions.co, 2019. [Cited: 8 noviembre 2020.]  
[http://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/.](http://leansolutions.co/conceptos-lean/lean-manufacturing/)
50. **POLO.** Optimización del inventario: una estrategia muy rentable. *Itainnova.* [Online] 21 enero 2015. [Cited: 10 noviembre 2020].  
[https://www.itainnova.es/blog/logistica/optimizacion-del-inventario-una-estrategia-muy-rentable/.](https://www.itainnova.es/blog/logistica/optimizacion-del-inventario-una-estrategia-muy-rentable/)
51. **TELEMATEL.** ¿Qué es y cómo puedo llevar un buen control de stock? *Telematel.* [Online] 19 febrero 2020. [Cited: 10 noviembre 2020]  
[https://www.telematel.com/blog/control-de-stocks/.](https://www.telematel.com/blog/control-de-stocks/)
52. **WOLTERS KLUWER.** Tiempo de suministro. *Guías jurídicas .* [Online] [Cited: 10 noviembre 2020.]  
[https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNTc1MLtbLUouLM\\_DxblwMDS0NDQ3OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoArqPntjUAAAA=WKE#:~:text=El%20tiempo%20de%20suministro%20depende,el%20poder%20de%20negociaci%C3%B3n%20con.](https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASNTc1MLtbLUouLM_DxblwMDS0NDQ3OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoArqPntjUAAAA=WKE#:~:text=El%20tiempo%20de%20suministro%20depende,el%20poder%20de%20negociaci%C3%B3n%20con.)
53. —. Coste de almacén. *Guías Jurídicas.* [Online] [Cited: 10 noviembre 2020.]  
[https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmjs3MDtbLUouLM\\_DxblwMDS0NDA1OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAnDKHtTUAAAA=WKE.](https://guiasjuridicas.wolterskluwer.es/Content/Documento.aspx?params=H4sIAAAAAAAAAEAMtMSbF1jTAAASmjs3MDtbLUouLM_DxblwMDS0NDA1OQQGZapUt-ckhIQaptWmJOcSoAnDKHtTUAAAA=WKE.)
54. **CENTTY VILLAFUERTE, Deymor B.** Manual Metodología para el investigador científico. *Mireles espacio educativo .* [Online] 23 junio 2016. [Cited: 24 mayo 2021.]  
<http://mirelesespacioeducativo.blogspot.com/2016/06/metodos-y-tecnicas-de-investigacion.html#:~:text=Los%20m%C3%A9todos%20de%20investigaci%C3%B3n%20son,m%C3%A9todos%20tienen%20la%20ventaja%20de.>
55. **MATA SOLÍS, Luis Diego.** Investigalia. *El enfoque cuantitativo de investigación.* [Online] Investigaliacr.com, 21 mayo 2019. [Cited: 10 enero 2021.]  
[https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cuantitativo-de-investigacion/.](https://investigaliacr.com/investigacion/el-enfoque-cuantitativo-de-investigacion/)

56. **HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, María del Pilar.** Metodología de la investigación. 6.º ed. *Sites.google.com*. [Online] 2014. [Cited: 24 mayo 2021.]  
<https://sites.google.com/site/51300008metodologia/reporte-del-capitulo-5>.  
 ISBN: 978-1-4562-2396-0.
57. **BONO CABRE.** Metodología de investigación tecnológica. *Deposit Universidad de Barcelona*. [Online] [Cited: 24 mayo 2021.]  
<http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/30783/1/D.%20cuasi%20y%20longitudinales.pdf>.
58. **ARIAS BENAVIDES.** *Diseño de investigación*. Santana : 2006.
59. **ZAMBRANO, Solange; OTAIZA, Laura; PABÓN, Faviola; PALENCIA, Linda.** Diseño preexperimental. *SlideShare*. [Online] 2010. [Cited: 28 mayo 2021.] <https://es.slideshare.net/solanghyz/diseo-preexperimental-4298863>.
60. **HERNÁNDEZ SAMPIERI, Roberto; FERNÁNDEZ COLLADO, Carlos; BAPTISTA LUCIO, María del Pilar.** *Metodología de la investigación*. 6.º ed. México D. F. : Mr. Grax Hill education, 2014. ISBN: 978-1-4562-2396-0.
61. **QUESTIONPRO.** Muestreo no probabilístico: definición, tipos y ejemplos. *Muestreo no probabilístico*. [Online] 2020. [Cited: 11 enero 2021.]  
<https://www.questionpro.com/blog/es/muestreo-no-probabilistico/#:~:text=%2D%20Muestreo%20intencional%20o%20por%20juicio,y%20la%20credibilidad%20del%20investigador.&text=Por%20ejemplo%2C%20este%20tipo%20de,puede%20utilizar%20en%20estudios%20piloto>.
62. **PROCESAMIENTO DE DATOS.** *Calameo* . [Online] [Cited: 24 mayo 2021.]  
<https://en.calameo.com/read/00500211025d8ef1c22ef>.
63. **DUARTE VELÁSQUEZ, Ulises Alejandro.** Validación de un instrumento de investigación (confiabilidad). *Validación de un instrumento de investigación (confiabilidad)*. [Online] AlexDuve. [Cited: 2020 12 22.]  
<https://www.alexduve.com/2018/12/validacion-instrumento-investigacion.html?m=1>.
64. **CERVANTES, Centro Virtual. Pretest.** *Centro Virtual Cervantes*. [Online] Instituto Cervantes, 1997-2021. [Cited: 12 enero 2021.]  
[https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca\\_ele/diccio\\_ele/diccionario/pretest.htm](https://cvc.cervantes.es/ensenanza/biblioteca_ele/diccio_ele/diccionario/pretest.htm).

65. **CORUSEHERO.COM.** *Vocabulario de psicología.* [Online] 2000. [Cited: 6 enero 2021]  
<https://www.coursehero.com/file/84657375/Psicometria-Qu%C3%A9-es-un-Test-retestdocx/>.
66. **EDUCALINGO. Educalingo.com.** *Postest.* [Online] [Cited: 15 enero 2021.]  
<https://educalingo.com/es/dic-en/posttest>.
67. **ONOFRE CERVANTES, Luz Abigail.** Repositorio. unap.edu.pe. *Correlación entre la adicción por las redes sociales y el comportamiento de los estudiantes de la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional del Altiplano de Puno - 2018.* [Online] 2019. [Cited: 24 mayo 2021.]  
[http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11880/Onofre\\_Cervantes\\_Luz\\_Abigail.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/11880/Onofre_Cervantes_Luz_Abigail.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
68. **ROJAS VELÁSQUEZ, Carolina Elizabeth; SALAZAR VALDIVIA, Santiago.** Aplicación de la metodología 5 S para la optimización en la gestión del almacén en una empresa importadora de equipos de laboratorio. *Repositorio.urp.edu.pe.* [Online] 2019. [Cited: 27 mayo 2021.]  
[https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2749/IND-T030\\_72084597\\_T%20%20%20SALAZAR%20VALDIVIA%20SANTIAGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/URP/2749/IND-T030_72084597_T%20%20%20SALAZAR%20VALDIVIA%20SANTIAGO.pdf?sequence=1&isAllowed=y).
69. **UGARTE TARA, Christian André Moisés.** Implementación de *just in time* para mejorar la gestión de inventarios de los almacenes de la empresa Hydraulic and Hidrostatic E. I. R. L., Callao, 2016. *Repositorio.ucv.edu.pe.* [Online] 2017. [Cited: 25 mayo 2021.]  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/10911?show=full>.
70. **GUARANGO LOJA, Jessica Carolina.** *Propuesta de un sistema de gestión de inventarios para la empresa Femarpe Cía. Ltda.* Cuenca- Ecuador : 2015.
71. **JAICAL. Logistweb.** El Portal logístico al alcance de todos. *Procesos en el almacenamiento (I).* [Online] Just another weblog , 18 noviembre 2012. [Cited: 15 octubre 2020.]  
<https://logistweb.wordpress.com/2012/11/18/procesos-en-el-almacenamiento-i/#:~:text=La%20Gesti%C3%B3n%20de%20Almac%C3%A9n%20se,hasta%20el%20punto%20de%20consumo..>

72. **GUERRERO.** 5S Metodología. *Lean Solutions* . [Online] 18 marzo 2019. [Cited: 8 noviembre 2020.] <https://leansolutions.co/5s-metodologia/>.
73. **BUSINESS EMPRESARIAL.** Business Empresarial. *En el Perú cinco de cada diez empresas utilizan tecnología para la gestión de inventarios.* [Online] 4 julio 2019. [Cited: 26 mayo 2021.] <http://www.businessempresarial.com.pe/en-el-peru-cinco-de-cada-diez-empresas-utilizan-tecnologia-para-la-gestion-de-inventarios/>.

## **ANEXOS**

## Anexo 1

### Acta de consentimiento

#### ACTA DE CONSENTIMIENTO Y AUTORIZACIÓN DE LA SEDE DE INVESTIGACIÓN

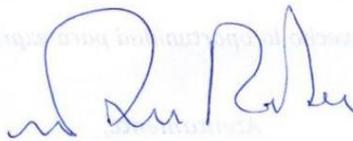
Jauja, 22 de setiembre del 2020.

Yo, **WILDER JIM ZARATE DIAZ**, identificado con número de DNI: 20669291, Gerente de la empresa "Agrovet EL JEFE" autorizo a los bachilleres en Ingeniería Empresarial de la Universidad Continental: Salaman Herrera Eduardo Joe con número de DNI: 74298258 y la Srta. Milagros Miriam Zarate Flores con número de DNI: 71483147, para que puedan recolectar información y desarrollar el trabajo de investigación denominado: **IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA BASADA EN TÉCNICAS DE LEAN MANUFACTURING PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA "AGROVET EL JEFE", EN LA CIUDAD DE HUANCAYO, EL AÑO 2020, en la empresa "Agrovet EL JEFE".**

Con el presente consentimiento informado se nos garantiza el cumplimiento de todas las normas de privacidad y de confidencialidad de la información obtenida, autorizamos de manera libre y voluntaria el uso y estudio de la información.

Se expide el presente para los fines de los interesados

Atentamente;



WILDER JIM ZARATE DIAZ

DNI: 20669291

## Anexo 2

### Metodología aplicada para el desarrollo de la solución

#### ➤ **Reconocimiento y diagnóstico**

Para recopilar el material necesario para la realización de la investigación, se comenzará con la fase exploratoria, con la recopilación de información sobre el proceso de almacenamiento de los productos y el control de estos, teniendo como proceso crítico la falta de control detallado de productos en el registro de almacén. Para el diagnóstico actual de la empresa se presenta la identificación de los procesos actuales, recopilando información con los instrumentos antes mencionados.

#### ➤ **Análisis de datos**

Se analizarán los datos brindados por la empresa Agrovet “El Jefe”, relacionados a las cantidades de productos que tienen en venta y en el almacén, así como el costo de cada uno de ellos, enfatizando en el proceso de almacenamiento de productos con el objetivo de tener un mejor control de los productos que ingresan y salen, teniendo productos en el momento óptimo.

#### ➤ **Implementación y diseño de la solución**

El diseño de la solución del problema identificado en el proceso de inventariado requiere de la implementación de mejoras continuas y de control de almacén basadas en la metodología *Lean Manufacturing*, sin embargo, se propone la aplicación únicamente de tres herramientas: 5 S, Kanban y *Just in Time*, por el ajuste y lineamiento a los objetivos de la presente investigación.

**Sustento de las herramientas a utilizar:** se seleccionan específicamente las técnicas de 5 S, Kanban y JIT, porque ayudan a solucionar los problemas dentro de la empresa de manera específica, ya que las 5 S están alineadas directamente con la mejora de las condiciones de organización, orden y limpieza, así como mejorar las condiciones de

trabajo, seguridad, clima laboral, motivación personal y eficiencia en el almacén.

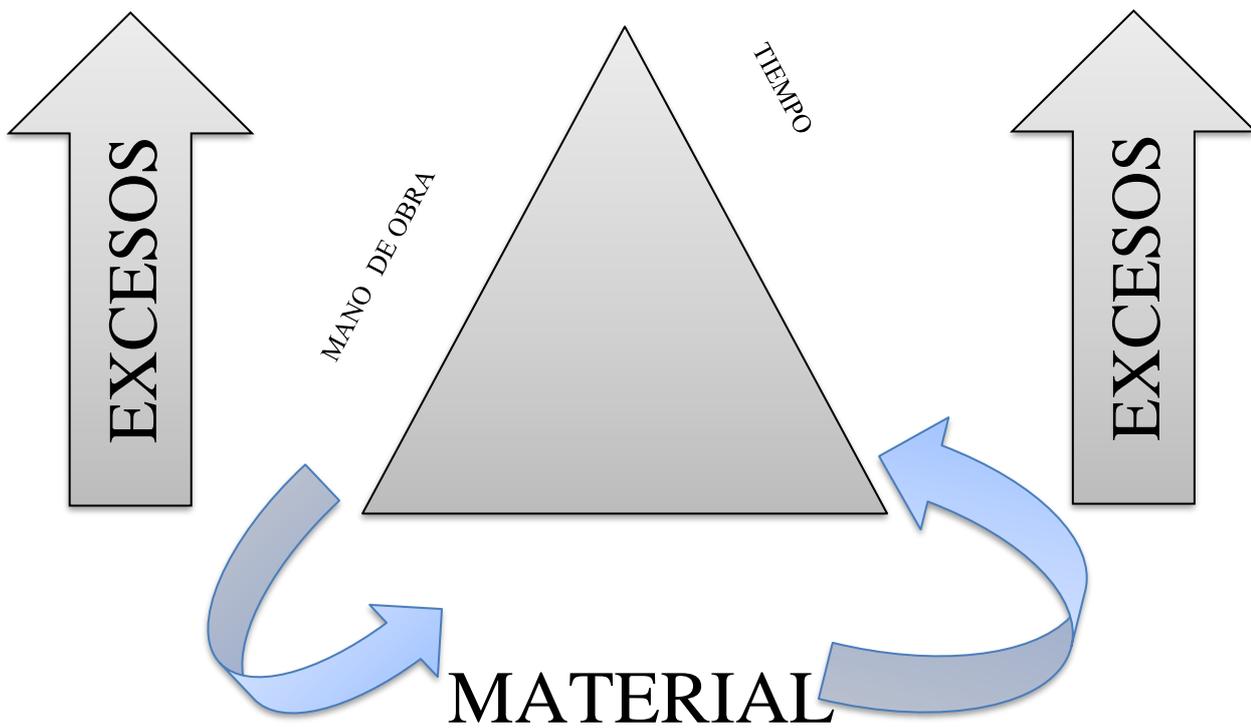
Por otro lado, se tiene a la herramienta Kanban que permite gestionar de manera global el cumplimiento de las distintas actividades. Finalmente, se tiene la herramienta JIT, que permite organizar el almacén, para tener los productos necesarios en el momento oportuno, sin excederse ni provocar un déficit de stock; esto permite evitar sobrecostos innecesarios.

Si bien se sabe dentro del *Lean Manufacturing* existen más herramientas, pero para el propósito de la investigación y para el objetivo del trabajo fueron seleccionadas las herramientas mencionadas anteriormente.

➤ **Prueba y mejora**

En esta etapa se analiza si el modelo de solución funciona o requiere de ajustes, con la realización de pruebas en determinados periodos para lograr un eficiente aporte a la empresa Agrovét “El Jefe”. Y de esta manera, contribuir al desarrollo y reducción de pérdidas, así como maximizar las ventas y el obtener los productos necesarios en el momento en el que se requiera.

## Diagrama del Lean Manufacturing



### Principios:

- Cero defectos
- Minimiza derroche
- Mejora continua
- Proceso "Pull"
- Flexibilidad
- Construcción y gestión
- Cambio del enfoque principal

### Anexo 3

#### Análisis y diseño de la solución

#### Metodología 5 S

Se utiliza esta herramienta con el objetivo de obtener mayor orden en el almacén, además de usar señalización para los distintos productos, ya sea por colores o por delimitación de áreas. Para realizar la implementación de las 5 S en la empresa Agrovot “El Jefe”, se escogió el área de almacén, ubicándose específicamente en el proceso de inventariado.

- Área: almacén
- Proceso: inventariado
- Responsable: Wilder Jim Zarate Díaz
- Tiempo: 1 mes

#### a. **Seiri – eliminar**

La primera S se aplica identificando que en el proceso de inventariado se utilizan diversas herramientas, instrumentos y materiales, para luego clasificarlas de acuerdo a su utilización con tarjetas de colores rojas, verdes y azul.

- Azul: Muy Usado
- Verde: Uso Regular
- Rojo: Poco Usado

**Tabla 56. Tabla de clasificación**

| Herramienta      | Instrumento                        | Materiales        |
|------------------|------------------------------------|-------------------|
| Escobilla        | Balanza eléctrica                  | Desinfectantes    |
| Cajas            | Moto fumigadora                    | Sacos             |
| Guantes de látex | Aceite                             | Nitrato de amonio |
| Tinas            | Registros y formatos de inventario | Agua              |
| Baldes           | Registro de productos vencidos     | Urea              |
| Jarras           |                                    |                   |
| Guantes de carga |                                    |                   |
| Mamelucos        |                                    |                   |
| Botas            |                                    |                   |
| Gorros           |                                    |                   |

Después de ello se procede a realizar un análisis de todas las tarjetas rojas y si estas deben continuar usándose o pueden eliminarse, según la necesidad, y reducir costos por su baja frecuencia de uso. Así mismo, se verificó si existe duplicidad o exceso de cualquiera de las herramientas, instrumentos o materiales. En el caso de exceso se almacena para su próximo uso o se vende, dependiendo de su naturaleza.

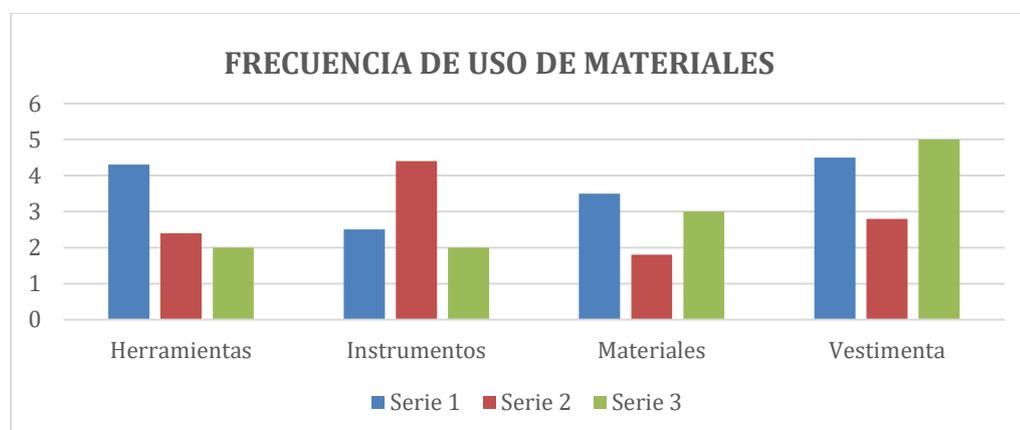
Esto simplifica el almacenamiento en el proceso de inventariado, ya que solo estará lo que resulte necesario, lo demás será almacenado en otra zona fuera del área para facilitar el paso y tránsito de los trabajadores.

## I. Entregables

**Tabla 57. Formato de documento de frecuencia**

|                   |   |           |
|-------------------|---|-----------|
| <b>Frecuencia</b> | <b>Frecuencia de materiales</b>   | Único     |
|                   | <b>Check list</b>   | Bimestral |
|                   | <b>Inventario</b>   | Mensual   |
| <b>Encargado</b>  | Jefe de Almacenamiento  |           |
| <b>Documento</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Informe de materiales y frecuencia de uso con señalización por categoría.</li> <li>- Inventario de productos por categoría, inventario de salida a almacén.</li> </ul> |           |

### 1. Tablas de frecuencia de uso, barras



**Figura 11. Frecuencia de uso de materiales**

## 2. Check list

Tabla 58. *Check List*

| Ítem            | Sí | No |
|-----------------|----|----|
| Herramientas    |    |    |
| Instrumentos    |    |    |
| Materiales      |    |    |
| Vestimenta      |    |    |
| Tarjetas azules |    |    |
| Tarjetas rojas  |    |    |
| Tarjetas verdes |    |    |

## 3. Inventario

Tabla 59. *Formato de inventario*

| Tipo de inventario                                      | Número |
|---|--------|
| Conteo de materiales actuales por categoría y color     |        |
| Requerimientos<br>Duplicidades de material para almacén |        |

### b. *Seiton* – ordenar

Actualmente la empresa Agrovot “El Jefe” cuenta con un área de almacenamiento que no tiene una zona específica para el almacenamiento de los objetos utilizados en el proceso de ventas; como guantes, cajas, sacos, etc., es por lo que resulta necesario delimitar las zonas de trabajo, de paso y de almacenaje.

Como segunda acción, se separan todas las tarjetas por color y se ubican las herramientas, instrumentos y materiales en un compartimento especial para cada color, de esa manera, se facilita la agilidad en el trabajo para que cada trabajador tenga al alcance cada objeto, separados según la frecuencia de uso, esto da como resultado un mayor orden, menores tiempos y menor esfuerzo para los trabajadores de este proceso. Para ello se diseñó la propuesta básica del *layout* del área del almacén dividido en 4 zonas:

- Zona de productos aptos para la venta
- Zona de productos no conformes
- Zona de almacenamiento de materiales
- Zona de vestuario

Además de la delimitación de espacios es indispensable la capacitación a los trabajadores, debido a la resistencia a los cambios que se presentan cuando existen modificaciones a las actividades que se acostumbran a realizar, denotando la importancia de mantener cada objeto dentro de su respectiva zona y retornar las cosas a sus antiguos sitios, lo que causaría inconvenientes en la implementación de esta técnica. Resulta fundamental llegar a concientizar a los operarios sobre los beneficios como el menor esfuerzo y mayores utilidades a la que se traducen la disciplina al realizar este cambio.

## I. Entregable

**Tabla 60. Documento de layout**

|                   | <b>Layout</b>   | Único     |
|-------------------|---|-----------|
| <b>Frecuencia</b> | <b>Dap de tiempos</b>   | Quincenal |
|                   | <b>Plan de capacitación</b>   | Mensual   |
| <b>Encargado</b>  | Jefe de Almacén   |           |
| <b>Documento</b>  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- <i>Layout</i></li> <li>- Informe de tiempos y comparación antes y después de la implementación.</li> <li>- Plan de capacitación</li> </ul> |           |

## 1. Layout



Figura 12. Layout del área de almacén Agroveter "El Jefe"

## 2. Dap de tiempos / contrastar reducción

**Tabla 61. DAP de tiempos**

| Cursograma analítico                  |         | Operario / material / equipo |   |  |               |
|---------------------------------------|---------|------------------------------|---|--|---------------|
| Diagrama núm.: 1<br>Hoja núm.: 1 de 1 |         | Resumen                      |   |  |               |
| Descripción                           | T (min) | Distancia (m)                | Símbolo   |  | Observaciones |
|                                       |         |                              |  |  |               |
| Contactar                             |         |                              | X   |  |               |
| Negociar                              |         |                              | X   |  |               |
| Recepcionar                           |         |                              | X   |  |               |
| Inspeccionar                          |         |                              |   |  | X             |
| Pagar                                 |         |                              | X   |  |               |
| Almacenar                             |         |                              |   |  | X             |
| Zonificar                             |         |                              | X   |  |               |
| Trasladar a área de almacén           |         |                              |   | X  |               |
| Descargar                             |         |                              | X   |  |               |
| Desinfectar                           |         |                              | X   |  | X             |
| Inspeccionar cantidad                 |         |                              |   |  | X             |
| Limpiar                               |         |                              | X   |  |               |
| Acomodar                              |         |                              |   | X  |               |
| Empacar                               |         |                              |   |  | X             |
| Almacenar                             |         |                              | X   |  |               |
| Verificar unidad de transporte        |         |                              |   | X  |               |
| Embarcar                              |         |                              | X   |  |               |
| Transportar                           |         |                              | X   |  | X             |
| Distribuir                            |         |                              |   |  | X             |
| Cobrar                                |         |                              | X   |  |               |
| <b>Total</b>                          |         |                              |   | X  |               |

### c. Seiso – inspección

Después de haber realizado la separación de los materiales que no se usarán en el proceso de inventariado, se procede a retirarlos para no impedir el paso de los trabajadores innecesariamente y mantener el orden establecido.

En esta etapa se establece un horario fijo de limpieza e inspección, tanto de los trabajadores como el mantenimiento de las áreas y herramientas a utilizar con el fin de que cada operario se familiarice con la limpieza como parte de su jornada laboral diaria.

## I. Entregables

**Tabla 62. Ficha de inspección**

|                   |  |         |
|-------------------|--|---------|
| <b>Frecuencia</b> | <b>Ficha de inspección</b>                                 | Semanal |
|                   | <b>Informe de cumplimiento</b>                             | Mensual |
| <b>Encargado</b>  | Jefe de Almacén  |         |
| <b>Documento</b>  | - Ficha de inspección<br>- Informe mensual de cumplimiento |         |

### 1. Ficha de inspección

**Tabla 63. Horario de revisión**

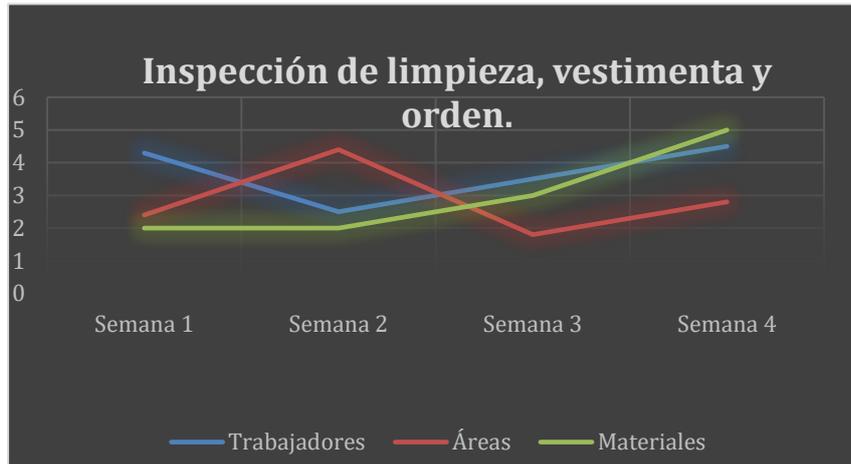
| <b>Revisión</b>                       | <b>Hora</b> |
|---------------------------------------|-------------|
| Vestimenta y limpieza de trabajadores | 6:00 a. m.  |
| Limpieza e inspección de áreas        | 6:20 a. m.  |
| Mantenimiento de materiales           | 2:30 p. m.  |

### 2. Informe mensual de cumplimiento

El informe de cumplimiento mensual se realiza por cada colaborador de acuerdo a la ficha de inspección y al cabo de un mes se visualiza en una tabla estadística el avance de adaptación y disciplina de los colaboradores, de acuerdo a ello se toman las decisiones correspondientes.

**Tabla 64. Ficha de inspección**

| <b>Variable</b>                       | <b>Calificación</b> |              |             |
|---------------------------------------|---------------------|--------------|-------------|
|                                       | <b>Rojo</b>         | <b>Verde</b> | <b>Azul</b> |
| Vestimenta y limpieza de trabajadores |                     |              |             |
| Limpieza e inspección de las áreas    |                     |              |             |
| Mantenimiento de materiales           |                     |              |             |



**Figura 13. Estadística mensual de limpieza, vestimenta y orden**

#### **d. Seiketsu – estandarizar**

Para asegurar que las anteriores S se estén cumpliendo según lo indicado, se toman algunas medidas tanto de control como la facilitación de reconocimiento de cada zona y los procedimientos a seguir durante el proceso.

##### **A. Señalización del área de almacenamiento**

Para facilitar el reconocimiento visual de cada zona y la adaptación del personal, se realiza la señalización mediante letreros en cada zona, así como colocar el protocolo y el tipo de producto por respectiva zona, con la mayor visibilidad posible.

- Zona de productos conformes
- Zona de productos no conformes
- Zona de almacenaje
- Zona de vestuario

## I. Entregable

**Tabla 65. Documento de señalización de zonas**

|                   |  |                   |
|-------------------|--|-------------------|
|                   | <b>Protocolo de actividades</b>                            | Mensual           |
| <b>Frecuencia</b> | <b>Check list de evaluación</b>                            | Mensual aleatorio |
|                   | <b>Informe de evaluación de indicador</b>                  | Bimestral         |
| <b>Encargado</b>  | Jefe de Almacén  |                   |
| <b>Documento</b>  | - Ficha de inspección<br>- Informe mensual de cumplimiento |                   |

### 1. Protocolo de actividades

- 1) Ingresar al centro de trabajo.
- 2) Registrar la hora de ingreso en Administración.
- 3) Ingresar al sector de vestidores.
- 4) Realizar los filtros sanitarios.
- 5) Enviar una foto al WhatsApp empresarial después de la limpieza e inspección personal, al ingresar al área de almacén.
- 6) Ingresar al área de almacén.
- 7) Realizar la inspección y limpieza de áreas.
- 8) Enviar una foto de la anterior actividad.
- 9) Devolver todos los materiales utilizados a su respectivo lugar.
- 10) Enviar una foto al grupo.
- 11) Retirarse del área de almacén.

El protocolo para cada una de las áreas cuenta con ítems que deberán ser aplicados por los colaboradores de la empresa Agrovét “El Jefe”, asimismo, se realizará una evaluación mensual para verificar el grado de cumplimiento y satisfacción del cliente, para ello se contará con un cliente incógnito que, de manera aleatoria, realizará la evaluación sin previo aviso.

### 2. Check list de evaluación

El proceso de evaluación se realizó con la aplicación de un *check list* a cada colaborador y será evaluada con el siguiente indicador.

**Tabla 66. Check list por colaborador**

| Actividad                      | OP 1 | OP 2 | OP 3 |
|--------------------------------|------|------|------|
| Ingreso centro de trabajo      |      |      |      |
| Registro de ingreso            |      |      |      |
| Vestuario                      |      |      |      |
| Filtro sanitario               |      |      |      |
| Foto de inspección personal    |      |      |      |
| Ingreso área de almacén        |      |      |      |
| Limpieza e inspección de áreas |      |      |      |
| Foto de áreas                  |      |      |      |
| Orden de materiales            |      |      |      |
| Foto materiales                |      |      |      |
| Salida                         |      |      |      |

Sí = 4

NO = 0

Las variables resaltadas son por el periodo de prueba de dos semanas, a manera de adaptación de los colaboradores en cuanto a las nuevas prácticas del protocolo.

#### **Indicador de evaluación**

- **Objetivo:** determinar el porcentaje de aprobación del protocolo por colaborador.
- **Nombre:** cumplimiento del protocolo por colaborador
- **Fórmula:**
- **Meta:** 100% de aprobación en la aplicación del protocolo
- **Responsable:** Jefe de Almacén
- **Frecuencia:** bimestral

#### **e. Shitsuke – disciplina**

Para verificar si las anteriores S se estén cumpliendo satisfactoriamente convirtiéndose en un hábito de trabajo, se realizarán inspecciones:

**Tabla 67. Formato de inspección de disciplina**

|                             |  |
|-----------------------------|--|
| <b>Frecuencia</b>           | Quincenal  |
| <b>Encargado</b>            | Jefe de Almacenamiento   |
| <b>Modo de calificación</b> | Semáforo (rojo, ámbar, azul) según desempeño por cada operario y zona. |
| <b>Documento</b>            | Informe bimestral por operario y zona.                                 |

Estos controles permitirán tener la información de en qué medida cada operador está cumpliendo con disciplina los cambios establecidos por las 5 S y ver el grado de adaptación de cada uno. El objetivo es que en estas revisiones se tenga el 100% de calificación de color azul, pero se acepta el color verde durante el periodo de adaptación estimado de 2 meses, si después de ello el operario mantiene el color verde, deberá firmar una carta de compromiso para mejorar el desempeño de sus labores, de lo contrario, al llegar al color rojo se opta por la no renovación de su contrato.

Así mismo, para garantizar el cumplimiento de lo antes mencionado se utilizará una ficha de cumplimiento de protocolo de actividades en el área de almacén, que será entregado a cada trabajador como autoevaluación donde, respecto a cada ítem, marcará de acuerdo si se realizó o no, en caso haya alguna observación deberá plasmar y hacer llegar el relleno por día a su jefe inmediato.

## Formato de protocolo de actividades de almacén de Agrovot “El Jefe”

**Tabla 68. Protocolo de actividades del área de almacén**

| Protocolo de actividades área de almacén Agrovot “El Jefe”  |                                  |              |               |
|---|----------------------------------|--------------|---------------|
| Actividades por realizar  | Fecha:            /            / |              |               |
|   | Nombre del trabajador            |              |               |
|   | Realizado                        | No realizado | Observaciones |
| 1) Ingresar al centro de trabajo  |                                  |              |               |
| 2) Registrar la hora de ingreso en Administración   |                                  |              |               |
| 3) Ingresar al sector de vestidores   |                                  |              |               |
| 4) Realizar los filtros sanitarios  |                                  |              |               |
| 5) Enviar una foto al WhatsApp empresarial después de la limpieza e inspección personal, al ingresar al área de almacén |                                  |              |               |
| 6) Ingresar al área de almacén  |                                  |              |               |
| 7) Realizar la inspección y limpieza de áreas   |                                  |              |               |
| 8) Enviar una foto de la anterior actividad   |                                  |              |               |
| 9) Devolver todos los materiales utilizados a su respectivo lugar   |                                  |              |               |
| 10) Enviar una foto al grupo  |                                  |              |               |
| 11) Retirarse del área de almacén   |                                  |              |               |

### Metodología Kanban

Se usa la metodología Kanban, se emplea en el objetivo de tiempo de abastecimiento a través de las tarjetas Kanban, ya que proporcionan información para realizar el pedido a los distintos proveedores, dicha tarjetas proporcionan información de cada tipo de producto como: código de producto, cantidad de producto, ubicación de producto, tiempo de llegada de producto, responsable de solicitar producto, así mismo, cada tarjeta se encuentra ubicada en cada uno de los estantes donde se encuentran los productos.

Usar la metodología Kanban ayuda en la metodología *Just in Time* ya que permite visualizar la cantidad disponible de cada producto, así como gestionar el

tiempo de pedido a los diferentes proveedores, evitando stock innecesario o desabastecimiento de productos, lo que genera un ahorro de espacio dentro del área de almacén, por otro lado, mediante las tarjetas se emitirá una notificación directa al área de compras para que lo tengan en cuenta en las solicitudes de pedido a los proveedores.

## I. Entregable

### Formato de tarjeta Kanban

**Tabla 69. Formato de tarjeta Kanban**

| Descripción de producto<br>Tarjeta Kanban |                            | ID de producto                                 |
|---|----------------------------|--|
| <b>Cantidad</b>                           | <i>Lead time</i><br>pedido | Fecha de pedido                                |
| <b>Proveedor</b>                          |                            | Fecha de entrega                               |
| <b>Solicitado por</b>                     | ubicación                  | Tarjeta N.º / total tarjetas<br>Estantería N.º |

### Formato de notificación de compra

**Tabla 70. Formato de notificación de compra**

| Notificación de compra      | N.º |
|-----------------------------|-----|
| Agrovet " El Jefe "         | RUC |
| Dirección:                  |     |
| Fecha:                      |     |
| Atención (área de compras): |     |
| Nombre de solicitante:      |     |
| concepto:                   |     |
| Nombre de producto:         |     |
| Cantidad:                   |     |
| Firma                       |     |

### Metodología *Just in Time*

Para desarrollar la metodología de JIT, se tendrá en cuenta definir los problemas fundamentales que se encuentra dentro de la organización, eliminar despilfarros, buscar simplicidad, establecer sistemas para identificar los problemas, para ellos a través de la metodología JIT se identificará cada uno de los objetivos.

Llevando al contexto de la investigación, la metodología será aplicada en el área de almacén / inventario, ya que el principal objetivo será que se elimine lo innecesario, agilizando las tareas de preparación de pedido o consulta de

disponibilidad de los productos, así mismo, se hará uso de la utilización de sistemas de automatización (Excel básico), para llevar a contexto, se debe considerar cada uno de los objetivos del JIT.

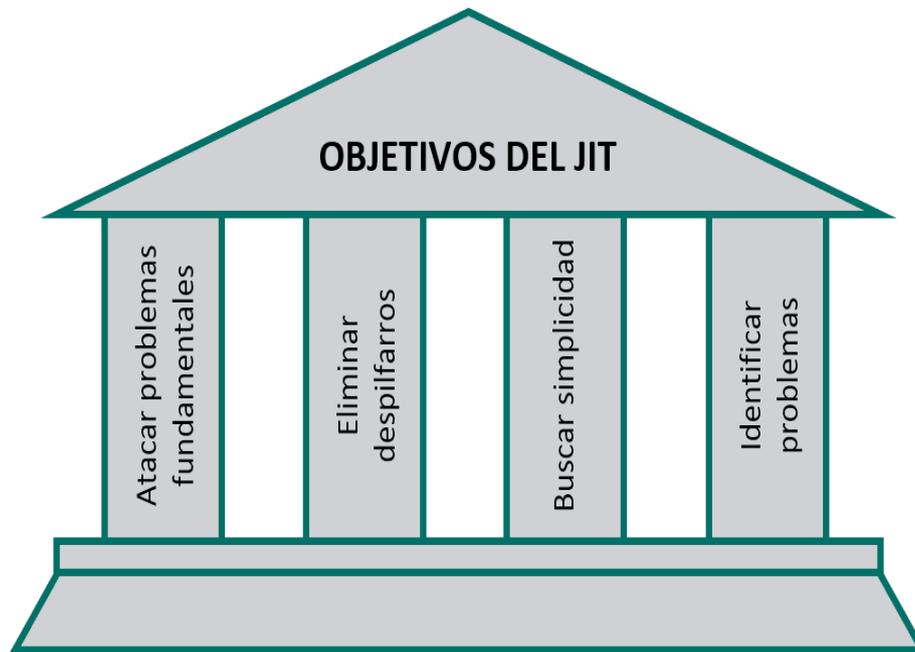
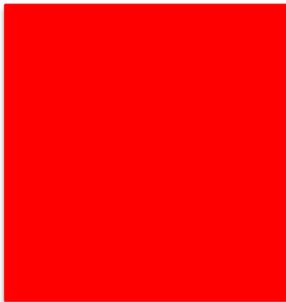
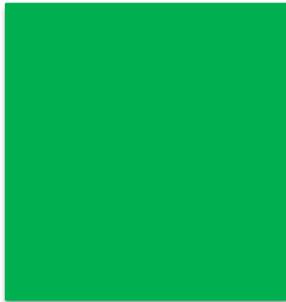


Figura 14. *Objetivos de JIT. Tomada de Controlinventarios.wordpress.*  
<https://controlinventarios.wordpress.com/2020/12/02/metodo-just-in-time-2/>

- **Atacar problemas fundamentales:** para ello se deben definir los problemas fundamentales o cuellos de botella de la empresa, en el caso de la presente investigación se identificó en el área de almacén / inventario, ya que no se cuenta con información sobre entrada y salida de productos, además toda información o registro se tiene de manera manual, productos vencidos por falta de revisión.
- **Eliminar despilfarros:** para eliminar despilfarros, en este caso, los productos vencidos mostrados en las evidencias. Se procedió al uso de las herramientas de las 5 S para eliminar del almacén todos los productos vencidos, así como materiales innecesarios que solo ocupan espacio dentro del área, con el uso de las tarjetas de colores de identificación, que ayudan a identificar de una manera rápida la utilización de cada cosa encontrada en el área de almacén.

**Tabla 71. Tarjetas de identificación**

| <b>Tarjetas de identificación</b>   |   |
|---|---|
| <b>Rojo:</b> productos innecesarios que solo ocupan espacio, productos vencidos.  | <b>Verde:</b> productos que deben permanecer en el área de almacén, pero necesitan ordenarse. |
|  |             |

- **Buscar simplificación:** para organización toda la información se necesita unificar, donde se aprecie lo antes ya identificado, para ello se plantea la creación de un Excel básico donde se unifique toda la información, haciendo que se tenga en tiempo real y sea accesible para el personal.
- **Identificar problemas:** una vez realizado lo antes mencionado, es necesario realizar el seguimiento para poder mejorar continuamente, haciendo un proceso cíclico de nueva identificación de los nuevos problemas que puedan seguir aconteciendo dentro de la organización.

El *Just in Time* en aplicación a la empresa Agrovot “El Jefe”, se desarrolla, ya que implementando esta técnica habrá reducción de los niveles de inventario, minimiza las pérdidas por productos defectuosos, permite obtener la información en tiempo real, logrando identificar a través de códigos de identificación por cada producto; para poder buscar la simplicidad, se optó por la creación de un Excel básico donde se reunirá toda la información en tiempo real, donde se tendrá el precio, nombre del producto, tipo de producto, unidad de medida, el proveedor, precio de venta, así mismo se registrará la entrada y salida de productos.

## I. Entregable



***Figura 15. Diseño de Excel básico Agrovét "El Jefe"***

Es el bosquejo presentado del Excel básico que se pretende realizar dentro de la investigación, donde el objetivo es tener información justo a tiempo, tanto para los responsables de almacén, atención al cliente y el área de ventas.

## Anexo 4

### Desarrollo de la ingeniería del producto

- 1. Entregables de Ingeniería de las 5 S:** la aplicación de la metodología de las 5 S se realiza en las siguientes 3 fases con una diferencia visual del antes y el después de la aplicación.

**Área de aplicación:** el área en donde se implementó la técnica de las 5S es en el área de almacén, a continuación, se explica el desarrollo de la implementación.

- **Fase 1: eliminar recursos innecesarios - herramientas no usadas en almacén**

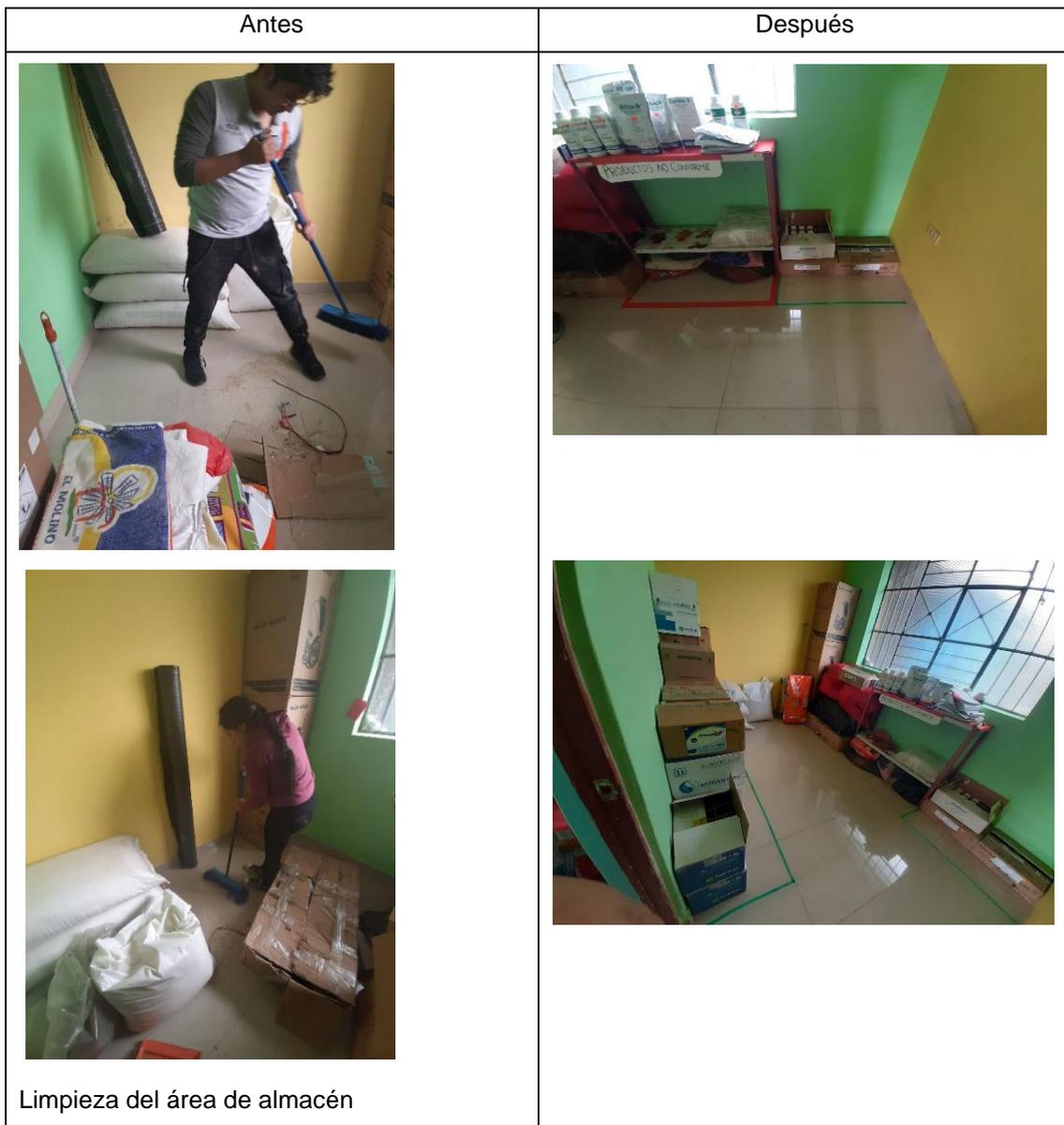
Mediante el método de tarjetas rojas, se eliminaron los distintos recursos o herramientas que se encontraban de manera innecesaria en el almacén, dentro del proceso de selección se encontraron sacos, cartones, y bolsas sin uso alguno, además de ser encontrados de manera que no permitía el libre paso del personal para realizar sus actividades, aquellas herramientas y recursos que no debían estar en el almacén fueron marcados con una tarjeta roja para que sea óptima y rápida la extracción.



**Figura 16. Entregable de la herramientas de las 5 S**

- **Fase 2: limpieza del área, después de quitar los recursos innecesarios**

En la siguiente fase, después de quitar los productos, se realizó una limpieza del almacén, ya que esto permite la mejor circulación de los trabajadores y reduce el tiempo que les toma en poder sacar un producto para poder ser determinado a la venta, además de que mejora el espacio laboral cuando llegan pedidos que posteriormente serán puestos en el almacén.

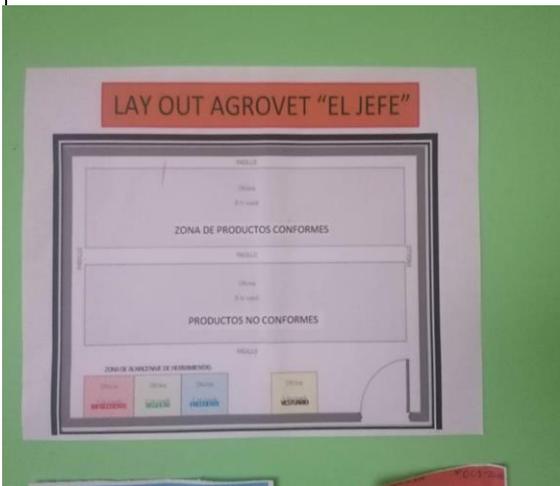


**Figura 17. Entregable de las herramientas de las 5 S**

- **Fase 3: señalización de áreas según tipo de producto**

En la tercera fase se procedió a ordenar los productos con las siguientes especificaciones: tipo de producto, cantidad y flujo de venta; los productos fueron clasificados y colocados con sus respectivos nombres a vista del trabajador para poder ubicarlos con mayor facilidad, así mismo, se delimitaron las áreas con una cinta verde en el suelo que representa que son los productos que están en buen estado para la venta, por otro lado, se tiene la cinta de color rojo que son para aquellos productos inconformes, ya sea por caducidad o porque no vinieron bien desde fábrica.

## Señalización de área según tipo de producto



Se identificó a través de carteles de acuerdo al tipo de producto dentro del área de almacén, asimismo se colocó el *layout* del área en espacios visibles (puerta de ingreso al área), para que el personal pueda tener un mejor panorama de la ubicación de los productos.



Finalmente, se estableció un espacio dentro del área, donde a final del día, cada colaborador que labora dentro del área debe colocar las tarjetas Kanban, el relleno de las fichas de protocolo de actividades y si en caso hubiera alguna notificación de pedido, el procedimiento es que al final de cada día el personal de logística recabe esta información para, posteriormente, verificar físicamente la cantidad de productos, o en caso contrario, proceder con alguna notificación de compra.

**Figura 18. Entregable de señalización del almacén**

## **2. Entregable de ingeniería de herramienta del Kanban**

De acuerdo a lo establecido en el marco teórico respecto a la implementación de la metodología Kanban, se hacía mención del uso de las tarjetas Kanban en los 32 productos investigados.

### **Antes**

- El proceso de inventario se realizaba de manera manual.
- Los productos no tienen registro de entrada y salida.
- Los pedidos se realizan sin conocimiento.
- No se conoce la ubicación de los productos.
- No se evidencia el proveedor solicitado.
- No se conoce el día de llegada de los pedidos.
- El producto lo solicita el administrador cuando ya se encuentra agotado el producto.

### **Después**

- En la actualidad la empresa Agrovét “El Jefe”, en el proceso de inventario se hace uso de las tarjetas Kanban en los 32 productos evaluados, ya que esto permite al colaborador poder hacer un registro o conteo físico para, posteriormente, trasladarlos al Excel básico y ser actualizados de manera diaria, por otro lado, las tarjetas ayudan a una notificación previa para la orden de compra.

### **Pasos de uso de la tarjeta Kanban:**

- ✓ El colaborador está facilitado de las tarjetas Kanban a la entrada del horario de trabajo, que es proporcionado por el jefe del almacén.
- ✓ Durante el horario de trabajo el colaborador realiza y verifica el conteo físico de los productos, registrando esto en las tarjetas Kanban.
- ✓ Si se da el caso de producto agotado, se usa el formato de notificación de compra y se envía al área de logística de la empresa Agrovét “El Jefe”.
- ✓ Las tarjetas Kanban, así como las notificaciones de orden de compras, son registradas y actualizadas al final del día por el jefe de almacén, quien reporta dicha información al área de Administración y atención al cliente.

✓ En caso haya notificaciones de compra se informa al área de Logística.

- **Fase 1: diseño del sistema Kanban**

En esta fase se procede a diseñar la tarjeta Kanban a ser utilizada, asimismo, se pondrá en conocimiento de todo el personal que hará uso de las tarjetas, en este caso, personal de almacén, el diseño de las tarjetas debe contener los ítems mínimos para reunir la información más relevante por producto, como es el nombre, tipo, código del producto, la cantidad existente, la ubicación, el nombre del colaborador, la fecha del último pedido realizado y el tiempo de llegada de este último pedido.

**Tabla 72. Diseño de tarjetas Kanban Agrovét “El Jefe”**

| Descripción de producto |  | ID de producto            |                  |
|-------------------------|--|---------------------------|------------------|
| TARJETA KANBAN          |  |                           |                  |
| Cantidad                |  | Lead time pedido          | Fecha de pedido  |
| Proveedor               |  |                           | Fecha de entrega |
| solicitado por          |  | tarjeta N°/total tarjetas |                  |
|                         |  | ubicación                 | Estantería N°    |

Luego de realizar el diseño de la tarjeta Kanban, se plantea la ejecución de un Plan de capacitación, que enfatizará puntos débiles del proceso de almacén, manejo y uso de las tarjetas Kanban de la empresa Agrovét “El Jefe”.

**PLAN DE CAPACITACION DE PERSONAL EN EL PROCESO DE ALMACEN  
PARA EL USO DE TARJETAS KANBAN EN LA EMPRESA AGROVET "EL JEFE".**

**I. Actividad de la empresa**

Agrovet "EL JEFE", es una empresa de derecho privado, dedicada a la venta de productos fertilizantes, en sus cuatro tipos, abonos, alimentos balanceados, medicinas para vacunos.

**II. Justificación**

La razón fundamental por la cual se realiza la presente capacitación es porque se plantea la implementación de las herramientas del lean Manufacturing, donde uno de los stakeholders son los colaboradores ya que se encuentran dentro del proceso a ser implementado.

**III. Alcance**

El presente plan de capacitación es de aplicación al personal que labora directamente en el proceso de almacén de la empresa "Agrovet EL JEFE".

**IV. Fines de la capacitación.**

El principal motivo de las capacitaciones es mejorar la eficiencia del proceso de almacén, con el presente plan de capacitación se pretende impartir el uso de las tarjetas Kanban dentro del proceso de almacén.

- Reconocimiento y uso de las tarjetas kanban que se utilizan dentro del almacén de Agrovet "EL JEFE".

**V. Objetivos de Plan de Capacitación**

- Proveer de conocimientos e información sobre el uso de tarjetas kanban en el proceso de almacén.
- Reconocer el funcionamiento de las tarjetas Kanban dentro del proceso de almacén.

**VI. Metas**

Capacitación al 100% de los colaboradores del proceso de almacén.

**VII. Estrategias**

- Utilizar presentación en programas power point
- Metodología de exposición – dialogo
- Presentación de casos ordinarios dentro del proceso de almacén.

***Figura 19. Plan de capacitación de la herramienta Kanban***

### VIII. Acciones a desarrollar

Tema de capacitación

- Uso e importancia de la herramienta Kanban dentro de proceso de almacén.

### IX. Recursos

- Humanos: colaboradores del proceso de almacén, expositores de capacitación.
- Materiales: documento técnico registro de asistencia, documento informativo (guía).

### X. Financiamiento

Para la ejecución de la capacitación los desarrolladores del informe de tesis se encargan de financiamiento de la capacitación.

### XI. Presupuesto

| Descripción | UND    | Cantidad | Costo unitario | Costo Total |
|-------------|--------|----------|----------------|-------------|
| Pasajes     | Pasaje | 02       | 10.00          | 20.00       |
| Viáticos    | 1 día  | 02       | 7.00           | 14.00       |
| Impresiones | Und    | 20       | 0.20           | 4.00        |
| Total       |        |          |                | 38.00       |

### XII. Cronograma

| Capacitación a desarrollar   | Fecha      |
|--|------------|
| Uso e importancia de la herramienta Kanban dentro de proceso de almacén. | 30/11/2020 |

*Figura 20. Plan de capacitación de la herramienta Kanban*

- **Fase 2: identificación de líneas de productos a implementar**

En esta fase se procede a identificar los productos que tienen mayor actividad o movimiento dentro de la empresa, para ello, se identifican los productos con ayuda de la oficina de administración, dando como resultado 32 productos a ser implementados con uso de las tarjetas Kanban.

**Tabla 73. Lista de productos**

| NUMERO ITEM | CODIGO | NOMBRE DEL PRODUCTO |
|-------------|--------|---------------------|
| 1           | 100    | FARMADAN            |
| 2           | 101    | TAMARON             |
| 3           | 102    | TIFON               |
| 4           | 103    | DOMINEX             |
| 5           | 200    | PATRULLA 1L         |
| 6           | 201    | PATRULLA 250ML      |
| 7           | 202    | ATTACK              |
| 8           | 203    | CURTINE             |
| 9           | 204    | ENDURA              |
| 10          | 300    | ALFA KLING          |
| 11          | 301    | CARBO FOR           |
| 12          | 302    | EMPLEMA 480         |
| 13          | 303    | RANGO 480           |
| 14          | 304    | METAMAS             |
| 15          | 305    | LUZAXIM             |
| 16          | 400    | DESTRUCTOR          |
| 17          | 401    | BAZUKA              |
| 18          | 402    | HERMBIAMINA         |
| 19          | 403    | RANGER FLASH        |
| 20          | 404    | RAYO                |
| 21          | 500    | GREENZIT            |
| 22          | 501    | BIOLET              |
| 23          | 502    | FOSIKA              |
| 24          | 503    | PACK HARD           |
| 25          | 504    | FENOLIC             |
| 26          | 505    | CRECITEC            |
| 27          | 506    | BAYLO               |
| 28          | 507    | PREVENT             |
| 29          | 508    | STRONG PHOS.        |
| 30          | 509    | MAIZERO             |
| 31          | 510    | CURES               |
| 32          | 600    | PEGASOL             |

- **Fase 3: implementación de las tarjetas Kanban**

A continuación, en esta fase, se procede al uso de las tarjetas Kanban, donde el colaborador deberá entregar las tarjetas de los 32 productos de manera actualizada y verificada de manera física, entregados luego al jefe de almacén para que actualice en el sistema Excel básico.

Por consiguiente, el jefe de almacén emite un reporte mensual de registro de entrega de las tarjetas Kanban que se hayan generado, detallando a los responsables y los días correspondientes al mes.

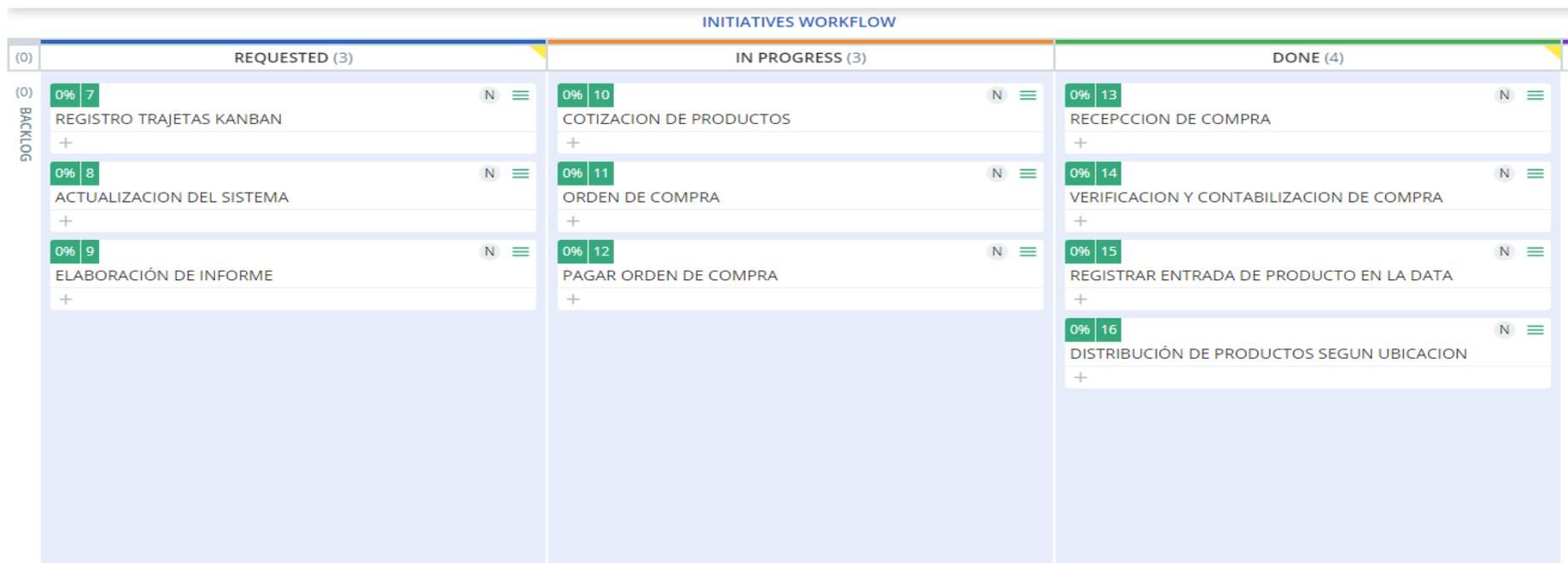


Tabla 75. Registro en la data de entrega de tarjetas Kanban

| CODIGO | NOMBRE DEL PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | NOMBRE RESPON. | ENTREGA DE TARJETA KANBAN MES-DICIEMBRE 2020 |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|--------|---------------------|------------------|----------------|--|---|---|---|---|---|---|---|---|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|        |                     |                  |                | 1  | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 | 31 |
| 100    | FARMADAN            | 250 ML           | MARTHA AFLORES | X  | X |   | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    | X  |    |    | X  |    |    |
| 101    | TAMARON             | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   |   |   |   | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 102    | TIFON               | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   |   |   | X | X |   |   |   |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 103    | DOMINEX             | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   |   | X |   |   |   |   |   |    | X  |    |    | X  | X  |    |    |    |    |    | X  |    |    | X  |    |    | X  |    |    |    |    |
| 200    | PATRULLA 1L         | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   |   |   |   |   |   |   |   |    |    |    | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  |    |    |    |
| 201    | PATRULLA 250ML      | 250ML            | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 202    | ATTACK              | 640 GR           | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 203    | CURTINE             | 1KG              | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 204    | ENDURA              | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    |    |    | X  |    |    |    |
| 300    | ALFA KLING          | 250 ML           | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 301    | CARBO FOR           | 250 ML           | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 302    | EMPLEMA 480         | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  |    |    |    |
| 303    | RANGO 480           | 1L               | WILIAM HUANUCO | X  |   | X | X | X |   | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  |    |    |    |
| 304    | METAMAS             | 500 GR.          | WILIAM HUANUCO |  |   | X | X | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 305    | LUZAXIM             | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X | X | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 400    | DESTRUCTOR          | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 401    | BAZUKA              | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 402    | HERMBIAMINA         | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |    | X  | X  |    | X  |    |    |    |
| 403    | RANGER FLASH        | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X |   | X | X | X | X | X |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 404    | RAYO                | 1L               | WILIAM HUANUCO |  |   | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 500    | GREENZIT            | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    | X  | X  | X  |    |    |    |
| 501    | BIOLET              | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 502    | FOSIKA              | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 503    | PACK HARD           | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 504    | FENOLIC             | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  |    |    |    |    |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 505    | CRECITEC            | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 506    | BAYLO               | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 507    | PREVENT             | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X |   | X |   | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 508    | STRONG PHOS.        | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 509    | MAIZERO             | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 510    | CURES               | 1L               | MARTHA AFLORES | X  | X | X | X | X | X | X | X | X | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |
| 600    | PEGASOL             | 250 ML           | MARTHA AFLORES | X  | X | X | X | X | X | X | X | X |    |    |    |    | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  | X  |    |    |    |

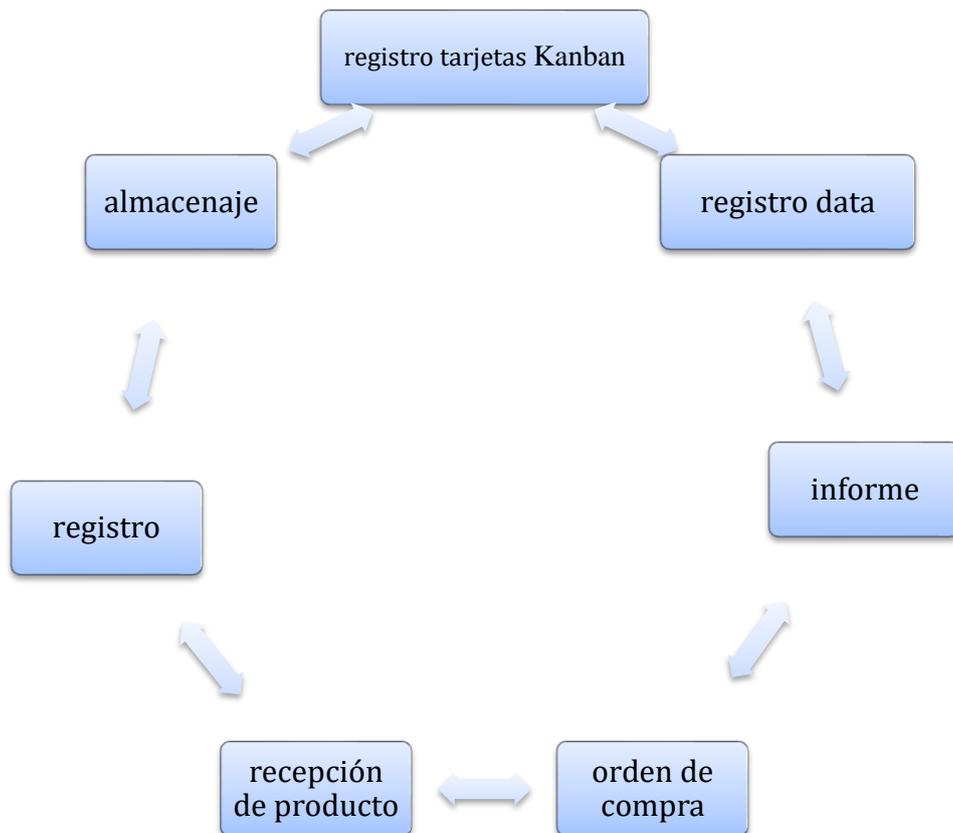
Cuadro WIP

Para tener el WIP de los 32 productos que fueron estudiados en el presente informe se ayudó con el tablero de mando de flujo, que incluye el tiempo de abastecimientos, cabe resaltar que el tiempo WIP es por cada producto, dependiendo el tiempo de llegada de cada producto (proveedor), sin embargo, las tareas que involucra al personal mantienen el tiempo para los 32 productos. Teniendo a continuación el cuadro de mando WIP general, que se realizó con el programa *Kanbanize*:



**Figura 21. Cuadro de manejo de control WIP general**

El flujo de materiales que conlleva el proceso va desde el registro de tarjetas Kanban por los colaboradores del área de almacén, la actualización de la data de tarjetas Kanban, la elaboración de informe, en caso haya notificaciones de compra, la orden de compra, el tiempo de espera de llegada del producto de acuerdo al proveedor, la recepción y verificación, registro de entrada de productos y la distribución física previa ubicación, haber definido todas estas actividades harán que se calcule el WIP.



**Figura 22. Flujo de materiales**

### **Cálculo del WIP**

Para hallar el cálculo del WIP por cada producto se tomó en cuenta el *throughput*, tiempo que demora en terminar el proceso y el tiempo de espera de llegada de producto, obteniendo así el WIP por cada producto.

## Formula WIP

$$\text{WIP} = \text{TIEMPO QUE DEMORA EN TERMINAR} * \text{LEAD TIME}$$

**Tabla 76. Cálculo del WIP por producto**

| CODIGO | NOMBRE DEL PRODUCTO | Throuput (dias) | Lead time (dias) | WIP |
|--------|---------------------|-----------------|------------------|-----|
| 100    | FARMADAN            | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 101    | TAMARON             | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 102    | TIFON               | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 103    | DOMINEX             | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 200    | PATRULLA 1L         | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 201    | PATRULLA 250ML      | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 202    | ATTACK              | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 203    | CURTINE             | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 204    | ENDURA              | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 300    | ALFA KLING          | 0.4             | 5                | 2   |
| 301    | CARBO FOR           | 0.4             | 5                | 2   |
| 302    | EMPLEMA 480         | 0.4             | 5                | 2   |
| 303    | RANGO 480           | 0.4             | 5                | 2   |
| 304    | METAMAS             | 0.4             | 5                | 2   |
| 305    | LUZAXIM             | 0.4             | 2                | 0.8 |
| 400    | DESTRUCTOR          | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 401    | BAZUKA              | 0.4             | 5                | 2   |
| 402    | HERMBIAMINA         | 0.4             | 3                | 1.2 |
| 403    | RANGER FLASH        | 0.4             | 5                | 2   |
| 404    | RAYO                | 0.4             | 5                | 2   |
| 500    | GREENZIT            | 0.4             | 5                | 2   |
| 501    | BIOLET              | 0.4             | 5                | 2   |
| 502    | FOSIKA              | 0.4             | 5                | 2   |
| 503    | PACK HARD           | 0.4             | 5                | 2   |
| 504    | FENOLIC             | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 505    | CRECITEC            | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 506    | BAYLO               | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 507    | PREVENT             | 0.4             | 5                | 2   |
| 508    | STRONG PHOS.        | 0.4             | 5                | 2   |
| 509    | MAIZERO             | 0.4             | 5                | 2   |
| 510    | CURES               | 0.4             | 4                | 1.6 |
| 600    | PEGASOL             | 0.4             | 4                | 1.6 |
| TOTAL  |                     |                 |                  | 56  |

Uso de tarjetas Kanban



Figura 23. Entregable de herramientas de Kanban

### 3. Entregable de ingeniería *Just in Time*

- **Fase 1: Cómo poner el sistema en marcha**

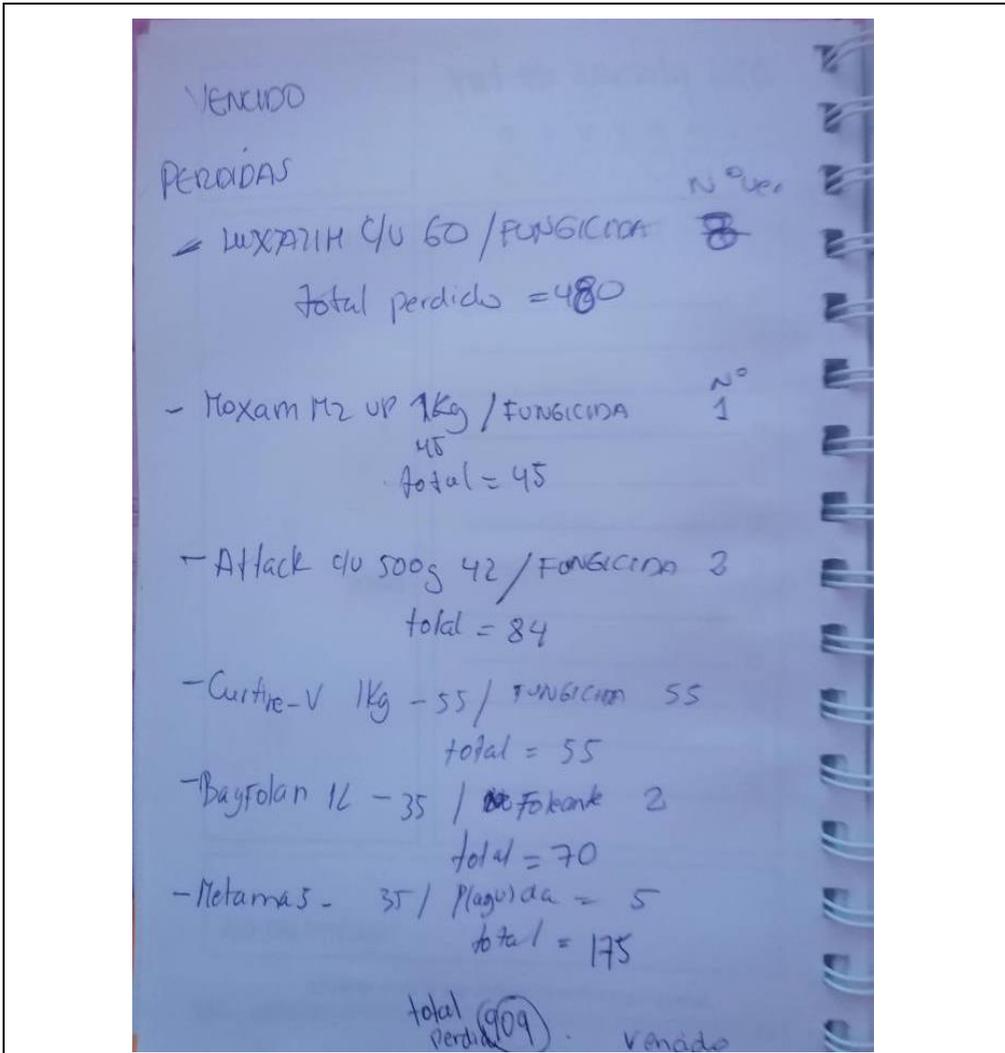
Para poner en marcha el sistema de JIT, en la empresa Agrovét “El Jefe”, se analizó el costo-beneficio que traería la implementación de un Excel básico, resultando así, que sería beneficioso, ya que se obtendría información en tiempo real sin necesidad ni pérdida de tiempo en el proceso de actualización, así mismo, de ser adquirido el Excel se evaluó el compromiso del colaborador para poner en práctica el uso de este, así como, definir una interfaz piloto de lo que se pretendía con el nuevo Excel, que debe tener la información más relevante que debe poseer.

Antes: registro de información manual

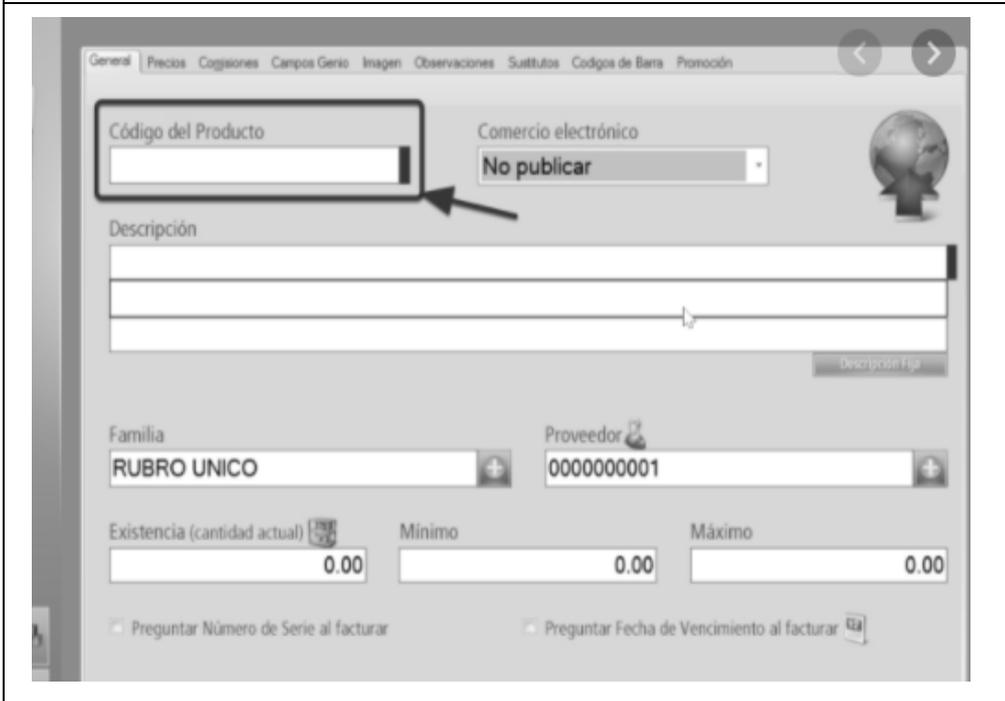
|                 |     |   |                    |                      |                  |
|-----------------|-----|---|--------------------|----------------------|------------------|
| PATRULLA 250 HL | 2   | 9 | OCT/2021           | PLAGUICIDA           | FARMAGRO         |
| DOMINGX 2L      | 75  | 2 | OCT/2021           | INSECTICIDA          | FMC              |
| ULTRA PEGASOL   | 30  | 5 | SET/2022           | COADYUDANTE AGRICOLA | FARMAGRO         |
| ENDORA 2L       | 250 | 1 | ABRIL/2020 VENCIDO | FUNGICION AGRICOLA   | MONTANA          |
| LUXAZIM 2L      | 60  | 1 | MAY/2020 VENCIDO   | PLAGUICIDA           | NSO AGRUM.       |
| PATRULLA 2L     | 140 | 2 | MAR/2021           | FUNGICIDA            | FARMAGRO         |
| PREVENT         | 80  | 4 |                    | BIORETWARD           | INNOVAK          |
| STRONG PHOS. 2L | 30  | 2 | ENERO/2023         | BIONUTRIENTE         | FARMAGRO         |
| MPIZEMO 2L      | 35  | 5 | MAY/2021           | FERTILIZANTE         | ACTIVEN PERU SAC |
| CUREX           | 85  | 8 | MAR/2022           |                      | ACTIVEN PERU     |
| SEPIWA          | 40  | 5 | -                  | ALFALFA              | MORTOS           |

El registro que manejaba la empresa Agrovét “El Jefe”, se realizaba de manera tal que no era actualizado, ya que se tenía que hacer una lista nueva manual cada vez que salía algún producto del área del almacén.

Así mismo se llevaba un registro manual de los productos que se encontraban vencidos, que no eran ubicados.



Durante: diseño de la interfaz



Después: registro de información automática



### ENTRADA DE PRODUCTOS

|                     |           |   |
|---------------------|-----------|---|
| NOMBRE DEL PRODUCTO | FARMADAN  | <input type="button" value="GUARDAR"/><br><br><input type="button" value="BORRAR"/> |
| FECHA DE INGRESO    | 6/08/2020 |   |
| COSTO               |           |   |
| CANTIDAD            |           |   |

| NOMBRE DEL PRODUCTO | FECHA DE INGRESO | COSTO | CANTIDAD |
|---------------------|------------------|-------|----------|
|                     |                  |       |          |

### SALIDA DE PRODUCTOS

|                     |             |   |
|---------------------|-------------|---|
| NOMBRE DEL PRODUCTO | PATRULLA 1L | <input type="button" value="GUARDAR"/><br><br><input type="button" value="BORRAR"/> |
| FECHA DE INGRESO    | 7/08/2020   |   |
| COSTO               | 12.00       |   |
| CANTIDAD            | 5           |   |

| NOMBRE DEL PRODUCTO | FECHA DE INGRESO | COSTO | CANTIDAD |
|---------------------|------------------|-------|----------|
| CURTINE             | 7/08/2020        | 12.00 | 5        |

En la actualidad, la empresa Agrovét "El Jefe", utiliza un Excel básico que fue parte de la implementación de la herramienta del *Just in Time*, que ayuda a visualizar el estado de cada producto en tiempo real, sin necesidad de hacer uso del registro manual de los colaboradores del área de almacén.

Asimismo, se integró información pasada para que se pueda tener información histórica en el Excel básico, que ayuda a la mejor predicción

**Figura 24. Entregable de herramienta *Just in Time***

- **Fase 2: educación a todo el personal**

En esta fase se implementó la capacitación de la herramienta JIT a todo el personal del proceso de almacén, donde se implementará el Excel básico, para ello se realizó un plan de capacitación para esta fase de la siguiente manera.

**PLAN DE CAPACITACION DE PERSONAL PARA EL USO DEL EXCEL BASICO  
CON METODOLOGIA JIT EN LA EMPRESA AGROVET "EL JEFE".**

**I. Actividad de la empresa**

Agrovet "EL JEFE", es una empresa de derecho privado, dedicada a la venta de productos fertilizantes, en sus cuatro tipos, abonos, alimentos balanceados, medicinas para vacunos.

**II. Justificación**

La razón fundamental por la cual se realiza la presente capacitación es porque se plantea la implementación de las herramientas del lean Manufacturing, donde uno de los stakeholder son los colaboradores ya que se encuentran dentro del proceso a ser implementado.

**III. Alcance**

El presente plan de capacitación es de aplicación al personal que labora directamente en el proceso de almacén que labora en la empresa "Agrovet EL JEFE".

**IV. Fines de la capacitación.**

El principal motivo de las capacitaciones es mejorar la eficiencia del proceso de almacén, con el presente plan de capacitación se pretende impartir el uso del Excel básico Agrovet "EL JEFE".

- Uso del Excel básico Agrovet "EL JEFE".

**V. Objetivos de Plan de Capacitación**

- Proveer de conocimientos e información sobre la metodología JIT en el proceso de almacén.
- Reconocer el funcionamiento del Excel básico Agrovet "EL JEFE".

**VI. Metas**

Capacitación al 100% de los colaboradores del proceso de almacén.

**VII. Estrategias**

- Utilizar presentación en programas power point
- Metodología de exposición – dialogo
- Presentación de casos ordinarios dentro del proceso de almacén.

**VIII. Acciones a desarrollar**

Tema de capacitación

- Uso e importancia de la utilización del Excel básico Agrovet "EL JEFE".

#### IX. Recursos

- Humanos: colaboradores del proceso de almacén, expositores de capacitación.
- Materiales: documento técnico registro de asistencia, documento informativo (guía).

#### X. Financiamiento

Para la ejecución de la capacitación los desarrolladores del informe de tesis se encargan de financiamiento de la capacitación.

#### XI. Presupuesto

| Descripción | UND    | Cantidad | Costo unitario | Costo Total |
|-------------|--------|----------|----------------|-------------|
| Pasajes     | Pasaje | 02       | 10.00          | 20.00       |
| Viáticos    | 1 día  | 02       | 7.00           | 14.00       |
| Impresiones | Und    | 20       | 0.20           | 4.00        |
| Total       |        |          |                | 38.00       |

#### XII. Cronograma

| Capacitación a desarrollar   | Fecha      |
|--|------------|
| Uso e importancia de la herramienta Kanban dentro de proceso de almacén. | 02/12/2020 |

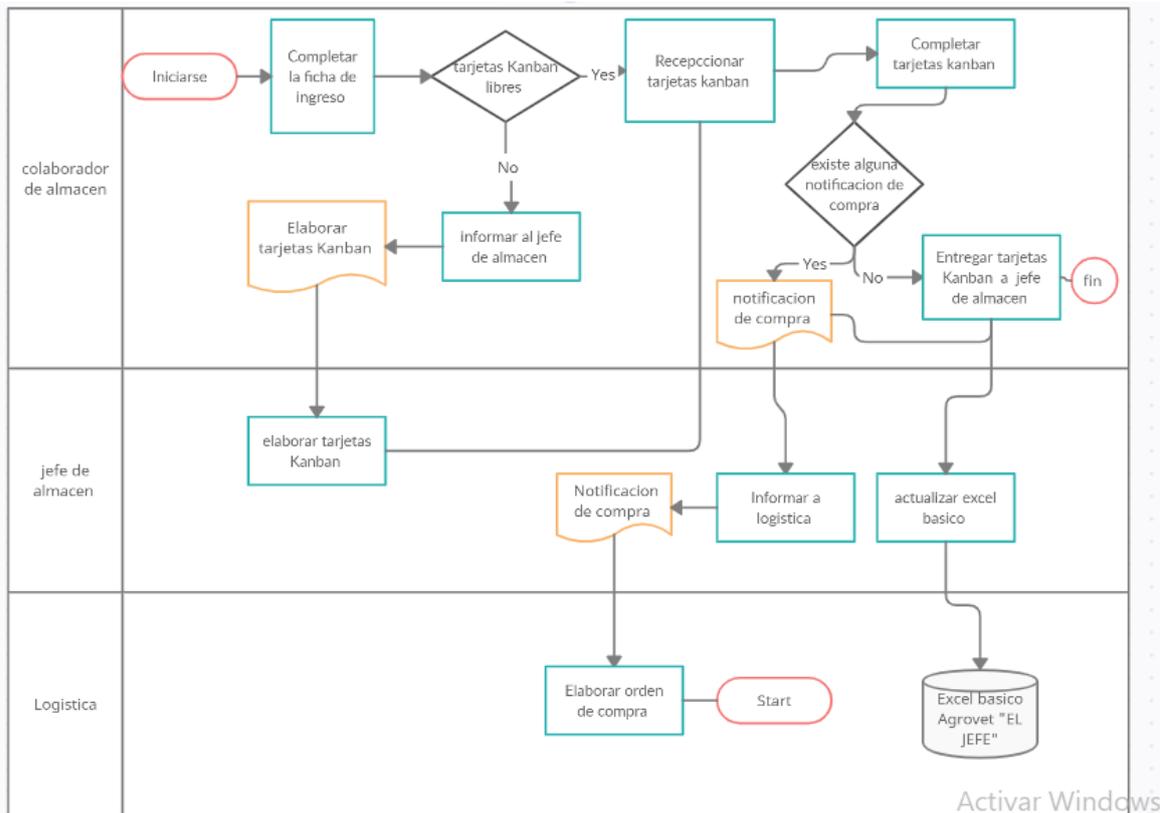
**Figura 25. Plan de capacitación metodología JIT**

#### • Fase 3: mejorar los procesos

En esta fase del proceso se buscó mejorar el proceso de almacén, para ello la empresa Agrovot “El Jefe”, se plantearon los tres objetivos siguientes con la implantación del JIT.

- ✓ Reducir el tiempo de verificación de inventario físico a través del Excel básico.
- ✓ Implementar una línea de flujo del proceso de almacén, ya que actualmente los trabajadores no conocen la correcta línea de flujo.

El diagrama de flujo se evaluará de acuerdo a los procesos más relevantes, así mismo, el colaborador podrá reconocer los subprocesos de cada uno.



**Figura 26. Diagrama de flujo de proceso de almacén**

- **Fase 4: mejoras en el control**

En esta fase se evaluó el control del Excel básico, es decir verificar si el sistema realiza el arrastre y registro de toda la información. Tanto en el inventario de productos, registro de entrada y salida, precio, total de stock contabilizado, información recabada de las tarjetas Kanban y el aviso de uso o compra de producto.

## Entregable. Inventario de productos

Tabla 77. Sistema de inventario de productos Agrovet "El Jefe"

| INVENTARIO DE PRODUCTOS |                     |                  |                    |                  |         |        |             |              |                  |         |
|-------------------------|---------------------|------------------|--------------------|------------------|---------|--------|-------------|--------------|------------------|---------|
| CODIGO                  | NOMBRE DEL PRODUCTO | TIPO DE PRODUCTO | PROVEEDOR          | UNIDAD DE MEDIDA | ENTRADA | SALIDA | TOTAL STOCK | HACER PEDIDO | ULTIMAS UNIDADES | AGOTADO |
| 100                     | FARMADAN            | INSECTICIDA      | FARMAGRO           | 250 ML           | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 101                     | TAMARON             | INSECTICIDA      | TQC                | 1L               | 3       | 0      | 3           |              | Ultimas Unidades |         |
| 102                     | TIFON               | INSECTICIDA      | FARMAGRO           | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 103                     | DOMINEX             | INSECTICIDA      | FMC                | 1L               | 0       | 0      | 0           |              |                  | Agotado |
| 200                     | PATRULLA 1L         | fungicida        | FARMAGRO           | 1L               | 1       | 0      | 1           |              | Ultimas Unidades |         |
| 201                     | PATRULLA 250ML      | fungicida        | FARMAGRO           | 250ML            | 4       | 0      | 4           |              | Ultimas Unidades |         |
| 202                     | ATTACK              | fungicida        | QUIMICA SUZA       | 640 GR           | 4       | 5      | -1          |              |                  |         |
| 203                     | CURTINE             | fungicida        | TQC                | 1KG              | 2       | 0      | 2           |              | Ultimas Unidades |         |
| 204                     | ENDURA              | fungicida        | MONTANA S.A        | 1L               | 1       | 5      | -4          |              |                  |         |
| 300                     | ALFA KLING          | PLAGUICIDA       | TQC                | 250 ML           | 8       | 0      | 8           | Hacer pedido |                  |         |
| 301                     | CARBO FOR           | PLAGUICIDA       | TQC                | 250 ML           | 2       | 0      | 2           |              | Ultimas Unidades |         |
| 302                     | EMPLEVA 480         | PLAGUICIDA       | SIC SAC            | 1L               | 1       | 0      | 1           |              | Ultimas Unidades |         |
| 303                     | RANGO 480           | PLAGUICIDA       | HORTUS             | 1L               | 3       | 5      | -2          |              |                  |         |
| 304                     | METAMAS             | PLAGUICIDA       | HORTUS             | 500 GR.          | 4       | 0      | 4           |              | Ultimas Unidades |         |
| 305                     | LUZAVIM             | PLAGUICIDA       | NEOAGRUM           | 1L               | 1       | 0      | 1           |              | Ultimas Unidades |         |
| 400                     | DESTRUCTOR          | HERBICIDA        | FARMAGRO           | 1L               | 2       | 0      | 2           |              | Ultimas Unidades |         |
| 401                     | BAZUKA              | HERBICIDA        | TQC                | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 402                     | HERBIAMINA          | HERBICIDA        | FARMAGRO           | 1L               | 6       | 0      | 6           | Hacer pedido |                  |         |
| 403                     | RANGER FLASH        | HERBICIDA        | FARMAGRO           | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 404                     | RAYO                | HERBICIDA        | NEOAGRUM           | 1L               | 13      | 0      | 13          | Hacer pedido |                  |         |
| 500                     | GREENZIT            | ABONOS FOLEARES  | NEOAGRUM           | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 501                     | BIOLET              | ABONOS FOLEARES  | HORTUS             | 1L               | 6       | 0      | 6           | Hacer pedido |                  |         |
| 502                     | FOSIKA              | ABONOS FOLEARES  | HORTUS             | 1L               | 6       | 0      | 6           | Hacer pedido |                  |         |
| 503                     | PACK HARD           | ABONOS FOLEARES  | INNOVAK GLOBAL     | 1L               | 6       | 0      | 6           | Hacer pedido |                  |         |
| 504                     | FENOLIC             | ABONOS FOLEARES  | HORTUS             | 1L               | 4       | 0      | 4           |              | Ultimas Unidades |         |
| 505                     | CRECOTEC            | ABONOS FOLEARES  | HORTUS             | 1L               | 3       | 0      | 3           |              | Ultimas Unidades |         |
| 506                     | BAILO               | ABONOS FOLEARES  | BAYER              | 1L               | 3       | 0      | 3           |              | Ultimas Unidades |         |
| 507                     | PREVENT             | ABONOS FOLEARES  | INNOVAK GLOBAL     | 1L               | 4       | 0      | 4           |              | Ultimas Unidades |         |
| 508                     | STRONG PHOS.        | ABONOS FOLEARES  | FARMAGRO           | 1L               | 4       | 0      | 4           |              | Ultimas Unidades |         |
| 509                     | MAIZERO             | ABONOS FOLEARES  | ACTIVEN PERU SAC   | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 510                     | CURES               | ABONOS FOLEARES  | ACTIVEN PERU S.A.C | 1L               | 5       | 0      | 5           |              | Ultimas Unidades |         |
| 600                     | PEGASOL             | ADHERENTES       | FARMAGRO           | 250 ML           | 11      | 0      | 11          | Hacer pedido |                  |         |

## Registro de entrada de productos

Tabla 78. Registro de entrada Agrovet "El Jefe"

| Entrada de productos |  |
|----------------------|--|
| Nombre del producto  | <input type="text" value="PEGASOL"/><br><input type="text" value="PEGASOL"/> |
| Fecha de ingreso     | 3/12/2020  |
| Costo                | 11.00  |
| Cantidad             | 11   |

| Nombre del producto | Fecha de ingreso | Costo  | Cantidad |
|---------------------|------------------|--------|----------|
| PEGASOL             | 3/12/2020        | 11.00  | 11       |
| CURES               | 3/12/2020        | 85.00  | 5        |
| MAIZERO             | 3/12/2020        | 35.00  | 5        |
| STRONG PHOS.        | 3/12/2020        | 30.00  | 4        |
| PREVENT             | 3/12/2020        | 80.00  | 4        |
| BAYLO               | 3/12/2020        | 35.00  | 3        |
| CRECITEC            | 3/12/2020        | 32.00  | 3        |
| FENOLIC             | 3/12/2020        | 34.00  | 4        |
| PACK HARD           | 3/12/2020        | 48.00  | 6        |
| FOSIKA              | 3/12/2020        | 34.00  | 6        |
| BIOLET              | 3/12/2020        | 69.00  | 6        |
| GREENZIT            | 3/12/2020        | 30.00  | 5        |
| RAYO                | 3/12/2020        | 26.00  | 13       |
| RANGER FLASH        | 3/12/2020        | 25.00  | 5        |
| HERMBIAMINA         | 3/12/2020        | 31.00  | 6        |
| BAZUKA              | 3/12/2020        | 26.00  | 5        |
| DESTRUCTOR          | 3/12/2020        | 26.00  | 2        |
| LUZAXIM             | 3/12/2020        | 90.00  | 1        |
| METAMAS             | 3/12/2020        | 35.00  | 4        |
| RANGO 480           | 3/12/2020        | 26.00  | 3        |
| EMPLEMA 480         | 3/12/2020        | 25.00  | 1        |
| CARBO FOR           | 3/12/2020        | 38.00  | 2        |
| ALFA KLING          | 3/12/2020        | 28.00  | 8        |
| ENDURA              | 3/12/2020        | 250.00 | 1        |
| CURTINE             | 3/12/2020        | 55.00  | 2        |
| ATTACK              | 3/12/2020        | 42.00  | 4        |

|                   |           |       |   |
|-------------------|-----------|-------|---|
| PATRULLA<br>250ML | 3/12/2020 | 13.50 | 4 |
| PATRULLA 1L       | 3/12/2020 | 50.00 | 1 |
| DOMINEX           | 3/12/2020 | 15.00 | 2 |
| TIFON             | 3/12/2020 | 15.00 | 5 |
| TAMARON           | 1/12/2020 | 48.00 | 3 |
| FARMADAN          | 1/12/2020 | 38.00 | 5 |

## Registro de salida de productos

Tabla 79. Registro de salida Agrovet "El Jefe"

| SALIDA DE PRODUCTOS  |                      |              |                 |  |
|--|----------------------|--------------|-----------------|--|
| <b>NOMBRE DEL PRODUCTO</b>   | RANGO 480            |              |                 |  |
| <b>FECHA DE INGRESO</b>  | 09/01/2021           |              |                 |  |
| <b>COSTO</b>   | 12.00                |              |                 |  |
| <b>CANTIDAD</b>  | 5                    |              |                 |  |
| <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center;"> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #333; color: white; border-radius: 10px;">GUARDAR</div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; background-color: #333; color: white; border-radius: 10px;">BORRAR</div> </div> |                      |              |                 |  |
| <b>NOMBRE DEL PROD</b>   | <b>FECHA DE INGR</b> | <b>COSTO</b> | <b>CANTIDAD</b> |  |
| RANGO 480  | 09/01/2021           | 12.00        | 5               |  |
| ENDURA   | 05/02/2021           | 12.00        | 5               |  |
| ATTACK   | /4/4232              | 12.00        | 5               |  |
| CURTINE  | 7/08/2020            | 12.00        | 5               |  |

## Lista de productos

Tabla 80. Lista de productos Agrovet "El Jefe"

| CODIGO | NOMBRE DEL PRODUCTO | TIPO DE PRODUCTO | UNIDAD DE MEDIDA | PROVEEDOR MARCA | UNIDAD | COSTO | PRECIO DE VENTA |
|--------|---------------------|------------------|------------------|-----------------|--------|-------|-----------------|
| 100    | FARMADAN            | INSECTICIDA      | 250 ML           | FARMAGRO        | Ud.    | 35    | 38              |
| 101    | TAMARON             | INSECTICIDA      | 1L               | TQC             | Ud.    | 45    | 48              |
| 102    | TIFON               | INSECTICIDA      | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 12    | 15              |
| 103    | DOMINEX             | INSECTICIDA      | 1L               | FMC             | Ud.    | 72    | 75              |
| 200    | PATRULLA 1L         | FUNGICIDA        | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 47    | 50              |
| 201    | PATRULLA 250ML      | FUNGICIDA        | 250ML            | FARMAGRO        | Ud.    | 10.5  | 13.5            |
| 202    | ATTACK              | FUNGICIDA        | 640 GR           | QUIMICA SUIZA   | Ud.    | 39    | 42              |
| 203    | CURTINE             | FUNGICIDA        | 1KG              | TQC.            | Ud.    | 52    | 55              |
| 204    | ENDURA              | FUNGICIDA        | 1L               | MONTANA S.A     | Ud.    | 247   | 250             |
| 300    | ALFA KLING          | PLAGUICIDA       | 250 ML           | TQC             | Ud.    | 25    | 28              |
| 301    | CARBO FOR           | PLAGUICIDA       | 250 ML           | TQC             | Ud.    | 35    | 38              |
| 302    | EMPLEMA 480         | PLAGUICIDA       | 1L               | SIC SAC         | Ud.    | 22    | 25              |
| 303    | RANGO 480           | PLAGUICIDA       | 1L               | HORTUS.         | Ud.    | 23    | 26              |
| 304    | METAMAS             | PLAGUICIDA       | 500 GR.          | HORTUS.         | Ud.    | 32    | 35              |
| 305    | LUZAXIM             | PLAGUICIDA       | 1L               | NEOAGRUM        | Ud.    | 87    | 90              |
| 400    | DESTRUCTOR          | HERBICIDA        | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 23    | 26              |
| 401    | BAZUKA              | HERBICIDA        | 1L               | TQC.            | Ud.    | 23    | 26              |
| 402    | HERMBIAMINA         | HERBICIDA        | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 28    | 31              |
| 403    | RANGER FLASH        | HERBICIDA        | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 22    | 25              |
| 404    | RAYO                | HERBICIDA        | 1L               | NEOAGRUM        | Ud.    | 23    | 26              |
| 500    | GREENZIT            | ABONOS FOLEARES  | 1L               | NEOAGRUM        | Ud.    | 27    | 30              |
| 501    | BIOLET              | ABONOS FOLEARES  | 1L               | HORTUS.         | Ud.    | 66    | 69              |
| 502    | FOSIKA              | ABONOS FOLEARES  | 1L               | HORTUS.         | Ud.    | 31    | 34              |
| 503    | PACK HARD           | ABONOS FOLEARES  | 1L               | INNOVAK GLOBAL  | Ud.    | 45    | 48              |
| 504    | FENOLIC             | ABONOS FOLEARES  | 1L               | HORTUS.         | Ud.    | 31    | 34              |
| 505    | CRECITEC            | ABONOS FOLEARES  | 1L               | HORTUS.         | Ud.    | 29    | 32              |
| 506    | BAYLO               | ABONOS FOLEARES  | 1L               | BAYER           | Ud.    | 33    | 35              |
| 507    | PREVENT             | ABONOS FOLEARES  | 1L               | INNOVAK GLOBAL  | Ud.    | 77    | 80              |
| 508    | STRONG PHOS.        | ABONOS FOLEARES  | 1L               | FARMAGRO        | Ud.    | 27    | 30              |

## Productos con Mayor rotación

Tabla 81. *Data de productos Agrovet "El Jefe"*

|              | NOMBRE       | UNIDAD MEI | PRECIO | MES INICIO | CANTIDAD INICIO | CANT.FINAL | VENDIDOS |   |
|--------------|--------------|------------|--------|------------|-----------------|------------|----------|---|
| INSECTICIDA  | FARMADAN     | 250 ML     | 38     | OCTUBRE    | 21              | 15         | 6        |   |
|              | TAMARON      | 1L         | 48     | OCTUBRE    | 10              | 5          | 5        |   |
|              | TIFON        | 1L         | 15     | OCTUBRE    | 5               | 5          | 0        |   |
| FUNGICIDA    | DOMINEX      | 1L         | 75     | OCTUBRE    | 15              | 3          | 12       |   |
|              | PATRULLA     | 1L         | 50     | OCTUBRE    | 15              | 3          | 12       |   |
|              | PATRULLA     | 250ML      | 13.5   | OCTUBRE    | 24              | 8          | 16       |   |
|              | ATTACK       | 640 GR     | 42     | OCTUBRE    | 6               | 2          | 4        |   |
|              | CURTINE      | 1KG        | 55     | OCTUBRE    | 6               | 5          | 1        |   |
|              | ENDURA       | 1L         | 250    | OCTUBRE    | 5               | 4          | 1        |   |
| PLAGUICIDA   | ALFA KLING   | 250 ML     | 28     | OCTUBRE    | 23              | 16         | 7        |   |
|              | CARBO FOR    | 250 ML     | 38     | OCTUBRE    | 5               | 2          | 3        |   |
|              | EMPLEMA 480  | 1L         | 25     | OCTUBRE    | 9               | 2          | 7        |   |
|              | RANGO 480    | 1L         | 26     | OCTUBRE    | 14              | 5          | 9        |   |
|              | METAMAS      | 500 GR.    | 35     | OCTUBRE    | 10              | 2          | 8        |   |
|              | LUZAXIM      | 1L         | 90     | OCTUBRE    | 5               | 4          | 1        |   |
| HERBICIDA    | DESTRUCTOR   | 1L         | 26     | OCTUBRE    | 10              | 2          | 8        |   |
|              | BAZUKA       | 1L         | 26     | OCTUBRE    | 19              | 7          | 12       |   |
|              | HERMBIAMINA  | 1L         | 31     | OCTUBRE    | 27              | 3          | 24       |   |
|              | RANGER FLASH | 1L         | 25     | OCTUBRE    | 21              | 2          | 19       |   |
|              | RAYO         | 1L         | 26     | OCTUBRE    | 24              | 19         | 5        |   |
| ABONOS FOLEA | GREENZIT     | 1L         | 30     | OCTUBRE    | 48              | 5          | 43       |   |
|              | BIOLET       | 1L         | 69     | OCTUBRE    | 12              | 9          | 3        |   |
|              | FOSIKA       | 1L         | 34     | OCTUBRE    | 12              | 7          | 5        |   |
|              | PACK HARD    | 1L         | 48     | OCTUBRE    | 12              | 5          | 7        |   |
|              | FENOLIC      | 1L         | 34     | OCTUBRE    | 12              | 7          | 5        |   |
|              | CRECITEC     | 1L         | 32     | OCTUBRE    | 12              | 8          | 4        |   |
|              | BAYLO        | 1L         | 35     | OCTUBRE    | 12              | 6          | 6        |   |
|              | PREVENT      | 1L         | 80     | OCTUBRE    | 12              | 4          | 8        |   |
|              | STRONG PHOS. | 1L         | 30     | OCTUBRE    | 10              | 2          | 8        |   |
|              | MAIZERO      | 1L         | 35     | OCTUBRE    | 15              | 5          | 10       |   |
|              | CURES        | 1L         | 85     | OCTUBRE    | 12              | 8          | 4        |   |
|              | ADHERENTES   | PEGASOL    | 250 ML | 11         | OCTUBRE         | 24         | 18       | 6 |

Según la data registrada por la empresa Agrovet “El Jefe”, los productos que tienen mayor rotación según las ventas realizadas por tipo de producto son:



- GREENZIT (Herbicida)
- HERMBIAMINA (Herbicida)
- RANGER FLASH (Herbicida)
- PATRULLA 250 ML (Fungicida)
- PATRULLA 1L (Fungicida)
- DOMINEX 1L (Insecticida)

## Data procesada para indicador control de stock para el postest

Tabla 82. Data Agrovvet "El Jefe" para postest del indicador control de stock

| DATA DE NOVIEMBRE |               |             |             | DATA DE DICIEMBRE |               |             |             |
|-------------------|---------------|-------------|-------------|-------------------|---------------|-------------|-------------|
| NOMBRE            | STOCK INICIAL | STOCK FINAL | STOCK MEDIO | NOMBRE            | STOCK INICIAL | STOCK FINAL | STOCK MEDIO |
| FARMADAN          | 15            | 13          | 14          | FARMADAN          | 13            | 5           | 9           |
| TAMARON           | 11            | 4           | 8           | TAMARON           | 12            | 3           | 8           |
| TIFON             | 5             | 2           | 4           | TIFON             | 8             | 5           | 7           |
| DOMINEX           | 9             | 5           | 7           | DOMINEX           | 11            | 2           | 7           |
| PATRULLA          | 9             | 6           | 8           | PATRULLA          | 6             | 1           | 4           |
| PATRULLA          | 24            | 7           | 16          | PATRULLA          | 7             | 4           | 6           |
| ATTACK            | 8             | 0           | 4           | ATTACK            | 6             | 4           | 5           |
| CURTINE           | 5             | 3           | 4           | CURTINE           | 9             | 2           | 6           |
| ENDURA            | 10            | 5           | 8           | ENDURA            | 5             | 1           | 3           |
| ALFA KLING        | 16            | 14          | 15          | ALFA KLING        | 14            | 8           | 11          |
| CARBO FOR         | 8             | 0           | 4           | CARBO FOR         | 6             | 2           | 4           |
| EMPLEMA 480       | 8             | 2           | 5           | EMPLEMA 480       | 8             | 1           | 5           |
| RANGO 480         | 11            | 5           | 8           | RANGO 480         | 11            | 3           | 7           |
| METAMAS           | 8             | 2           | 5           | METAMAS           | 8             | 4           | 6           |
| LUZAXIM           | 4             | 2           | 3           | LUZAXIM           | 8             | 1           | 5           |
| DESTRUCTOR        | 8             | 2           | 5           | DESTRUCTOR        | 8             | 2           | 5           |
| BAZUKA            | 7             | 7           | 7           | BAZUKA            | 7             | 5           | 6           |
| HERMBIAMIN        | 15            | 9           | 12          | HERMBIAMINA       | 12            | 6           | 9           |
| RANGER FLA        | 14            | 8           | 11          | RANGER FLAS       | 8             | 5           | 7           |
| RAYO              | 19            | 19          | 19          | RAYO              | 19            | 13          | 16          |
| GREENZIT          | 11            | 10          | 11          | GREENZIT          | 10            | 5           | 8           |
| BIOLET            | 9             | 9           | 9           | BIOLET            | 9             | 6           | 8           |
| FOSIKA            | 7             | 6           | 7           | FOSIKA            | 7             | 6           | 7           |
| PACK HARD         | 11            | 5           | 8           | PACK HARD         | 11            | 6           | 9           |
| FENOLIC           | 13            | 5           | 9           | FENOLIC           | 11            | 4           | 8           |
| CRECITEC          | 8             | 7           | 8           | CRECITEC          | 7             | 3           | 5           |
| BAYLO             | 6             | 5           | 6           | BAYLO             | 11            | 3           | 7           |
| PREVENT           | 12            | 3           | 8           | PREVENT           | 9             | 4           | 7           |
| STRONG PHO        | 8             | 2           | 5           | STRONG PHOS       | 8             | 4           | 6           |
| MAIZERO           | 11            | 6           | 9           | MAIZERO           | 12            | 5           | 9           |
| CURES             | 8             | 8           | 8           | CURES             | 8             | 5           | 7           |
| PEGASOL           | 18            | 15          | 17          | PEGASOL           | 15            | 11          | 13          |

## Data procesada para indicador tiempo de abastecimiento para el postest

Tabla 83. Data Agrovot "El Jefe" para postest del indicador tiempo de abastecimiento

| DATA DE NOVIEMBRE |                  |                    |                  |  |
|-------------------|------------------|--------------------|------------------|--|
| PROVEEDOR         | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO | TIEMPO DE PEDIDA | Diagnostico                              |
| FARMAGRO          | 25-oct           | 30-oct             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| TQC               | 22-oct           | 27-oct             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| FMC               | 28-oct           | 30-oct             | 2                | El proveedor entrega el pedido en 2 días |
| QUIMICA SU        | 24-oct           | 28-oct             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |
| MONTANA S         | 24-oct           | 31-oct             | 7                | El proveedor entrega el pedido en 7 días |
| SIC SAC           | 26-nov           | 29-nov             | 3                | El proveedor entrega el pedido en 3 días |
| HORTUS.           | 20-oct           | 26-oct             | 6                | El proveedor entrega el pedido en 6 días |
| NEOAGRUM          | 23-oct           | 28-oct             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| INNOVAK GI        | 23-oct           | 28-oct             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| BAYER             | 25-oct           | 30-oct             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| ACTIVEN PEI       | 23-oct           | 27-oct             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |

| DATA DICIEMBRE |                  |                    |                  |  |
|----------------|------------------|--------------------|------------------|--|
| PROVEEDOR      | INICIO DE PEDIDO | LLEGADA DEL PEDIDO | TIEMPO DE PEDIDO | Diagnostico                              |
| FARMAGRO       | 25-nov           | 29-nov             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |
| TQC            | 25-nov           | 30-nov             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| FMC            | 28-nov           | 30-nov             | 2                | El proveedor entrega el pedido en 2 días |
| QUIMICA SU     | 25-nov           | 29-nov             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |
| MONTANA S      | 25-nov           | 30-nov             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| SIC SAC        | 25-nov           | 28-nov             | 3                | El proveedor entrega el pedido en 3 días |
| HORTUS.        | 24-nov           | 29-nov             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| NEOAGRUM       | 24-nov           | 28-nov             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |
| INNOVAK GI     | 25-nov           | 30-nov             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| BAYER          | 25-nov           | 30-nov             | 5                | El proveedor entrega el pedido en 5 días |
| ACTIVEN PEI    | 25-nov           | 29-nov             | 4                | El proveedor entrega el pedido en 4 días |

**Data procesada para indicador costo de gestión de almacén para el postest**

**Tabla 84. Data Agrovet "El Jefe" para postest del indicador costo de gestión de almacén**

| <b>NOMBRE</b> | <b>STOCK FINAL<br/>NOVIEMBRE</b> | <b>PRECIO</b> |  | <b>NOMBRE</b> | <b>STOCK<br/>FINAL<br/>DICIEMBRE</b> | <b>PRECIO</b> |
|---------------|----------------------------------|---------------|--|---------------|--------------------------------------|---------------|
| FARMADAN      | 13                               | 38            |  | FARMADAN      | 5                                    | 38            |
| TAMARON       | 4                                | 48            |  | TAMARON       | 3                                    | 48            |
| TIFON         | 2                                | 15            |  | TIFON         | 5                                    | 15            |
| DOMINEX       | 5                                | 75            |  | DOMINEX       | 2                                    | 75            |
| PATRULLA      | 6                                | 50            |  | PATRULLA      | 1                                    | 50            |
| PATRULLA      | 7                                | 13.5          |  | PATRULLA      | 4                                    | 13.5          |
| ATTACK        | 0                                | 42            |  | ATTACK        | 4                                    | 42            |
| CURTINE       | 3                                | 55            |  | CURTINE       | 2                                    | 55            |
| ENDURA        | 5                                | 250           |  | ENDURA        | 1                                    | 250           |
| ALFA KLING    | 14                               | 28            |  | ALFA KLING    | 8                                    | 28            |
| CARBO FOR     | 0                                | 38            |  | CARBO FOR     | 2                                    | 38            |
| EMPLEMA 480   | 2                                | 25            |  | EMPLEMA 480   | 1                                    | 25            |
| RANGO 480     | 5                                | 26            |  | RANGO 480     | 3                                    | 26            |
| METAMAS       | 2                                | 35            |  | METAMAS       | 4                                    | 35            |
| LUZAXIM       | 2                                | 90            |  | LUZAXIM       | 1                                    | 90            |
| DESTRUCTOR    | 2                                | 26            |  | DESTRUCTOR    | 2                                    | 26            |
| BAZUKA        | 7                                | 26            |  | BAZUKA        | 5                                    | 26            |
| HERMBIAMINA   | 9                                | 31            |  | HERMBIAMINA   | 6                                    | 31            |
| RANGER FLASH  | 8                                | 25            |  | RANGER FLASH  | 5                                    | 25            |
| RAYO          | 19                               | 26            |  | RAYO          | 13                                   | 26            |
| GREENZIT      | 10                               | 30            |  | GREENZIT      | 5                                    | 30            |
| BIOLET        | 9                                | 69            |  | BIOLET        | 6                                    | 69            |
| FOSIKA        | 6                                | 34            |  | FOSIKA        | 6                                    | 34            |
| PACK HARD     | 5                                | 48            |  | PACK HARD     | 6                                    | 48            |
| FENOLIC       | 5                                | 34            |  | FENOLIC       | 4                                    | 34            |
| CRECITEC      | 7                                | 32            |  | CRECITEC      | 3                                    | 32            |
| BAYLO         | 5                                | 35            |  | BAYLO         | 3                                    | 35            |
| PREVENT       | 3                                | 80            |  | PREVENT       | 4                                    | 80            |
| STRONG PHOS.  | 2                                | 30            |  | STRONG PHOS.  | 4                                    | 30            |
| MAIZERO       | 6                                | 35            |  | MAIZERO       | 5                                    | 35            |
| CURES         | 8                                | 85            |  | CURES         | 5                                    | 85            |
| PEGASOL       | 15                               | 11            |  | PEGASOL       | 11                                   | 11            |

Anexo 5

de consis

Tabla 85. *Matriz de consistencia de la investigación*

**IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS DE MEJORA CONTINUA BASADA EN TECNICAS DE LEAN MANUFACTURING PARA OPTIMIZAR LA GESTIÓN DE INVENTARIOS EN LA EMPRESA “AGROVET EL JEFE”, EN LA CIUDAD DE HUANCAYO, EL AÑO 2020**

| Problema general  | Objetivo general   | Hipótesis general   | Variables  | Metodología   |
|---|--|---|--|---|
| <p><b>X...Y</b></p> <p>¿Cómo beneficia la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing en la gestión de inventarios de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?</p>  | <p><b>X...Y</b></p> <p>Determinar cómo beneficia la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing en la gestión de inventarios de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p>   | <p><b>X...Y</b></p> <p>La implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing mejora la gestión de inventarios, de la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p>   | <p><u>Independiente.</u><br/>X = Herramientas de mejora continua</p> <p>X1 = Funcionamiento de la implementación de herramientas de mejora continua basada en el Lean Manufacturing.</p> | <p>Enfoque de Investigación Cuantitativo</p> <p>Método de Investigación Deductivo-inductivo</p>   |
| <p><b>Problemas específicos</b></p> <p><b>X...Y1</b></p> <p>¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing influye en el control de stock en la mejora de la gestión de inventarios en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?</p> | <p><b>Objetivos específicos</b></p> <p><b>X...Y1</b></p> <p>Precisar la influencia de las herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing en el control de stock para la mejora de la gestión de inventarios en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p> | <p><b>Hipótesis específicas</b></p> <p><b>X...Y1</b></p> <p>La implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing mejora el control de stock en la gestión de inventarios, en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p> | <p><u>Dependiente.</u><br/>Y = mejora de la gestión de inventarios</p> <p>Y1 = control de stock</p>  | <p>Tipo de investigación Aplicada.</p> <p>Nivel de investigación explicativo</p> <p>Diseño de investigación Pre experimental</p>  |
| <p><b>X...Y2</b></p> <p>¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing influye en el tiempo de abastecimiento en el proceso de inventariado de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?</p>   | <p><b>X...Y2</b></p> <p>Precisar la influencia de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing influye en el tiempo de abastecimiento en el proceso de inventariado de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020</p>  | <p><b>X...Y2</b></p> <p>La implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing mejora el tiempo de abastecimiento, en el proceso de inventariado de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020</p>                             | <p>Y2 = Tiempo de abastecimiento</p>   | <p>G: Muestra<br/>X: Sistema Web<br/>O1: Observación Pre – Test<br/>O2: Observación Post - Test</p> <p>Población:<br/>Inventario de productos de la empresa “Agrovet EL JEFE, de la ciudad de Huancayo</p> <p>Muestra:<br/>Los 32 productos dentro de las seis líneas (adherentes, herbicidas, fungicidas, abonos foliares, plaguicida, insecticida).</p> |
| <p><b>X...Y3</b></p> <p>¿Cómo la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing influye en el costo de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?</p>                       | <p><b>X...Y3</b></p> <p>Precisar la influencia de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing en el costo de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p>                             | <p><b>X...Y3</b></p> <p>La implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing reduce el costo de gestión de almacén para la mejora de la gestión de inventarios, en la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.</p>           | <p>Y3 = Costo de gestión de almacén</p>  | <p>Técnicas de recolección de datos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fichas de registro.</li> <li>• Informe mensual de inventario.</li> <li>• Información de datos históricos</li> </ul> <p>Descripción del análisis de datos</p>   |

## Anexo 6

### Operacionalización de variables

**Tabla 86. Operacionalización de variables**

|                               |   |   |
|-------------------------------|---|---|
| <b>Problema</b>               | ¿Cómo determinar la configuración de la implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing en la gestión de inventarios de la empresa “Agrovet el Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020?  |   |
|                               | <b>Independiente</b>  | <b>Dependiente</b>  |
| <b>Variables</b>              | Herramientas de Mejora continua   | Mejora de la gestión de inventarios   |
| <b>Definición conceptual</b>  | El Lean Manufacturing tiene por objetivo la eliminación del despilfarro, mediante la utilización de una colección de herramientas (TPM, 5S, SMED, kanban, kaizen, heijunka, jidoka, etc.), que se desarrollaron fundamentalmente en Japón. Los pilares del lean Manufacturing son: la filosofía de la mejora continua, el control total de la calidad, la eliminación del despilfarro, el aprovechamiento de todo el potencial a lo largo de la cadena de valor y la participación. Entendemos por lean Manufacturing (en castellano "producción ajustada"), la persecución de una mejora del sistema de fabricación mediante la eliminación del desperdicio, entendiendo como desperdicio o despilfarro todas aquellas acciones que no aportan valor al producto y por las cuales el cliente no está dispuesto a pagar de los operarios. | La Gestión de Almacén se define como: “El Proceso logístico que trata de la recepción, almacenamiento y movimientos dentro de un mismo recinto, de materiales, materias primas y productos semielaborados, hasta el punto de consumo. Incluye, la elaboración y tratamiento de informes, de los datos manipulados.”<br>Es decir que, los procesos operativos dentro del mismo en el almacenamiento son los siguientes:<br>1. Recepción de pedidos.<br>2. Movimiento y ubicación<br>3. Procesamiento de pedidos.<br>4. Preparación de pedidos (picking).<br>5. Transporte y distribución.” |
| <b>Definición operacional</b> | Mediante la utilización del Lean Manufacturing reduciremos los sobre inventarios y mejoraremos la calidad del producto, con el fin de poder tener una mayor productividad.  | Es la relación que hay entre el conocimiento de productos específicos y la cantidad dentro de un espacio determinado.   |
| <b>Hipótesis</b>              | La implementación de herramientas de mejora continua basada en las técnicas del Lean Manufacturing mejora la gestión de inventarios, de la empresa “Agrovet El Jefe”, en la ciudad de Huancayo en el año 2020.  |   |

| Variable Independiente | Herramientas de Mejora continua   |  |
|------------------------|---|--|
| Dimensiones            | Indicadores   | Actividades de investigación o tratamiento   |
| 5S                     | Clasificación<br><br>Orden<br>Limpieza<br>Estandarización<br><br>Disciplina | Andon: Control visual (Cantidad de productos no conformes/Total de productos).<br>Áreas con señalización/Total de áreas<br>Áreas aptas para el uso/Total de áreas<br>LUP lecciones de punto (Productos que se encuentren en un rango amarillo/Total de productos)<br>Trabajadores alineados con 5S/total de trabajo. |
| Kanban                 | Cantidad de pedido  | Nº pedidos por producto/30 días  |
| Just in Time           | Tiempo de preparación en lotes pequeños y bajo el sistema pull (arrastre)   | Relación entre la cantidad de un producto con el tiempo.   |

| Variable dependiente        | Mejora de la gestión de inventarios |  |
|-----------------------------|-------------------------------------|--|
| Dimensiones                 | Indicadores                         | Instrumento o ítems  |
| Control de stock            | Stock medio óptimo                  | (Stock inicial+ Stock final)/2 en un mes                     |
| Tiempo de abastecimiento    | Tiempo de pedidos                   | (Fecha que se realizó el pedido-Fecha de entrega del pedido) |
| Coste de gestión de almacén | Costo de un producto en el almacén  | Costo de producto N1* Periodo de tiempo hasta la venta.      |

Anexo 7  
Presupuesto

**Tabla 87. Presupuesto de investigación**

| PRESUPUESTO      |                      |            |         |               |            |
|------------------|----------------------|------------|---------|---------------|------------|
| TIPO             | CONCEPTO             | CANTIDAD   | TIEMPO  | OSTO UNITARIO | TOTAL      |
| BIENES           | EQUIPO PC            | 2          | 7 meses | S/ 1,200.00   | S/2,400.00 |
|                  | PROGRAMA SPSS        | 1          | 1 mes   | S/ 80.00      | S/ 80.00   |
|                  | PROJECT              | 1          | 2 mes   | S/ 50.00      | S/ 50.00   |
|                  | INTERNET             | 7          | 7 meses | S/ 50.00      | S/ 350.00  |
|                  | IMPRESIÓN            | 400        | -       | S/ 0.20       | S/ 80.00   |
|                  | DOCUMENTO WORD       | 1          | 7 meses | S/ 20.00      | S/ 20.00   |
|                  | EXCEL BASICO         | 1          | 15 días | S/ 150.00     | S/ 150.00  |
|                  | UTILES DE ESCRITORIO | -          | -       | S/ 80.00      | S/ 80.00   |
| RECURSOS HUMANOS | ASESOR               | 1          | 7 meses | S/ 1,500.00   | S/1,500.00 |
|                  | COLABORADORES        | 1          | -       | S/ 450.00     | S/ 450.00  |
| SERVICIOS        | MANTENIMIENTO PC     | 1          | -       | S/ 50.00      | S/ 50.00   |
|                  | PAPELERIA            | 5 MILLARES | -       | S/ 100.00     | S/ 100.00  |
|                  | ALIMENTOS            | -          | -       | S/ 70.00      | S/ 70.00   |
|                  | PASAJES              | -          | -       | S/ 80.00      | S/ 80.00   |
| TOTAL            |                      |            |         |               | S/5,460.00 |

Anexo 8  
Cronograma

**Tabla 88. Cronograma de la investigación**

| Nombre de tarea                                       | Duración        | Comienzo            | Fin                  | Predecesoras |
|---|-----------------|---------------------|----------------------|--------------|
| <b>1. Formulación del Proyecto previo</b>             | <b>1.4 sem.</b> | <b>lun 31/08/20</b> | <b>mar 8/09/20</b>   |              |
| 1.1 Elección del tema de investigación                | 6 días          | lun 31/08/20        | lun 7/09/20          |              |
| <b>2. Elaboración del proyecto de investigación</b>   | <b>16 días</b>  | <b>mar 8/09/20</b>  | <b>mar 29/09/20</b>  | <b>1</b>     |
| 2.1 Formulación del Problema                          | 6 días          | mar 8/09/20         | mar 15/09/20         |              |
| 2.2 Planteamiento de Objetivos                        | 6 días          | mar 15/09/20        | mar 22/09/20         |              |
| 2.3 Justificaciones de la Investigación               | 6 días          | mar 22/09/20        | mar 29/09/20         |              |
| <b>3. Elaboración del Marco Teórico</b>               | <b>30 días</b>  | <b>mar 29/09/20</b> | <b>mar 20/10/20</b>  | <b>2</b>     |
| 3.1 Elaboración de los antecedentes                   | 6 días          | mar 29/09/20        | mar 6/10/20          |              |
| 3.2 Bases Teóricas                                    | 6 días          | mar 6/10/20         | mar 13/10/20         |              |
| 3.3 Definiciones Conceptuales                         | 6 días          | mar 13/10/20        | mar 29/10/20         |              |
| <b>4. Control</b>                                     | <b>30 días</b>  | <b>mar 29/10/20</b> | <b>abr 20/10/20</b>  | <b>3</b>     |
| 4.1 Revisiones y correcciones del avance del proyecto | 6 días          | mar 20/10/20        | mar 28/11/20         |              |
| <b>5. Elaboración del cronograma</b>                  | <b>10 días</b>  | <b>mar 28/11/20</b> | <b>mar 08//12/20</b> | <b>4</b>     |
| 5.1 Planificación del cronograma por actividades      | 6 días          | mar 28/11/20        | mar 8/12/20          |              |
| <b>6. Recolección de datos</b>                        | <b>30 días</b>  | <b>mar 8/12/20</b>  | <b>mar 8/01/21</b>   | <b>5</b>     |
| 6.1 Diagnóstico Inicial                               | 26 días         | mar 8/12/21         | mar 8/01/21          |              |
| <b>7. Procesamiento de datos</b>                      | <b>30 días</b>  | <b>mar 8/01/21</b>  | <b>mar 8/02/21</b>   | <b>6</b>     |
| 7.1 Análisis situacional                              | 15 días         | mar 8/01/21         | mar 15/01/21         |              |
| 7.2 Procesamiento y análisis de datos                 | 15 días         | mar 16/01/21        | mar 8/02/21          |              |
| <b>8. Propuesta de solución</b>                       | <b>30 días</b>  | <b>mar 8/02/21</b>  | <b>mar 9/03/21</b>   | <b>7</b>     |
| 8.1 Prueba de solución propuesta                      | 30 días         | mar 8/02/21         | mar 9/03/21          |              |
| <b>9. Revisión final de Tesis</b>                     | <b>60 días</b>  | <b>mar 10/03/21</b> | <b>mar 10/05/21</b>  | <b>8</b>     |
| 9.1 Supervisión                                       | 30 días         | mar 10/03/21        | Mar 10/04/21         |              |
| 9.2 correcciones                                      | 30 días         | Mar 11/04/21        | Mar 10/05/21         |              |
| <b>10. Sustentación</b>                               | <b>30 días</b>  | <b>mar 10/05/21</b> | <b>Vie 10/06/21</b>  | <b>9</b>     |
| 10.1 Presentación de la Tesis                         | 9 días          | mar 10/05/21        | vie 10/06/21         |              |