



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
INDUSTRIAL**

Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la  
productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniera Industrial

**AUTORA:**

Quispe Mayta, Maria Elena (orcid.org/0000-0001-6467-1856)

**ASESOR:**

Mg. Almonte Ucañan, Hernan Gonzalo (orcid.org/0000-0002-5235-4797)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Fortalecimiento de la democracia, liderazgo y ciudadanía

LIMA - PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

A Dios por cuidarme y permitirme alcanzar uno de mis sueños más anhelados, dedico a mi abuelita Juliana Jesús que está en el cielo, por qué sin su bendición y su apoyo no lo habría logrado, a mi madre que gracias a su apoyo incondicional pude superar los obstáculos que se me presentaron, a mi padre y hermano quienes sin esperar nada a cambio compartieron su conocimiento conmigo, gracias por apoyarme en todo momento a ser mejor.

### **Agradecimiento**

Mi gratitud a las autoridades de la empresa J bio Plast E.I.R.L. por apoyar mi proyecto de tesis, mi agradecimiento a mi asesora de tesis, Mg. Vera Correa, María Elena y al Mg. Almonte Ucañan, Hernan Gonzalo por su dedicación, paciencia y esfuerzo



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L.,2023", cuyo autor es QUISPE MAYTA MARIA ELENA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 18.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

LIMA, 07 de Diciembre del 2023

| Apellidos y Nombres del Asesor:  | Firma   |
|--|---|
| ALMONTE UCAÑAN HERNAN GONZALO<br>DNI: 08870069<br>ORCID: 0000-0002-5235-4797 | Firmado electrónicamente<br>por: HALMONTEU el 07-<br>12-2023 09:05:51 |

Código documento Trilce: TRI - 0687261





**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, QUISPE MAYTA MARIA ELENA estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L.,2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

| <b>Nombres y Apellidos</b>  | <b>Firma</b>  |
|---|---|
| QUISPE MAYTA MARIA ELENA<br><b>DNI:</b> 75343587<br><b>ORCID:</b> 0000-0001-6467-1856 | Firmado electrónicamente<br>por: MQUISPEMA19 el 20-<br>12-2023 17:28:16 |

Código documento Trilce: INV - 1554059



## Índice de contenidos

|   |     |
|---|-----|
| <b>Dedicatoria</b> .....  | ii  |
| <b>Agradecimiento</b> .....   | iii |
| <b>Resumen</b> .....  | ix  |
| <b>Abstract</b> .....   | x   |
| <b>I. INTRODUCCIÓN</b> .....  | 1   |
| <b>II. MARCO TEÓRICO</b> .....  | 4   |
| <b>III.METODOLOGÍA</b> .....  | 11  |
| 3.1. Tipo y diseño de investigación .....                                 | 11  |
| 3.1.2 Diseño de investigación (pre experimental) .....                    | 11  |
| 3.2 Variable y Operalización .....  | 12  |
| 3.3. Población, muestra y muestreo .....                                  | 15  |
| 3.4. Técnicas (base de datos) e instrumentos de recolección de datos .... | 16  |
| 3.4.1 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos.....       | 17  |
| 3.5. Procedimientos (procedimiento para realizar la mejora .....          | 17  |
| 3.6. Método de análisis de datos .....                                    | 18  |
| 3.7. Aspectos éticos.....   | 18  |
| <b>IV. RESULTADOS</b> .....   | 19  |
| 4.1.1 Presentación de la empresa.....                                     | 19  |
| 4.1.2 Misión.....   | 20  |
| 4.1.4 Problemática .....  | 20  |
| 4.1.5 Aplicación de la herramienta Kaizen y 5”S” .....                    | 21  |
| <b>V. DISCUSIÓN</b> .....   | 38  |
| <b>VI. CONCLUSIONES</b> .....   | 41  |
| <b>VII. RECOMENDACIONES</b> .....   | 42  |
| <b>REFERENCIAS</b> .....  | 43  |
| <b>ANEXO</b> .....  | 48  |

## Índice de tablas

|  |    |
|--|----|
| <b>Tabla 1</b> Validadores de los instrumentos o indicadores .....                                       | 17 |
| <b>Tabla 2</b> Variedad de productos de la empresa J Bioplast Peru E.I.R.L.....                          | 19 |
| <b>Tabla 3</b> Cálculo de la variable productividad según sus indicadores .....                          | 20 |
| <b>Tabla 4</b> Comparación de los indicadores de eficiencia y eficacia .....                             | 26 |
| <b>Tabla 5</b> Indicador pre- test eficacia.....   | 27 |
| <b>Tabla 6</b> Indicador pre- test eficiencia .....  | 28 |
| <b>Tabla 7</b> Indicador post- test eficiencia .....   | 29 |
| <b>Tabla 8</b> Indicador post- test eficiencia .....   | 30 |
| <b>Tabla 9</b> Resultados descriptivos de la productividad .....   | 31 |
| <b>Tabla 10</b> Regla de decisión de la Hipótesis general .....  | 32 |
| <b>Tabla 11</b> Prueba de Normalidad de los datos de la productividad Hipótesis general ..               | 33 |
| <b>Tabla 12</b> Prueba de muestras relacionadas de los datos de la productividad Hipótesis general ..... | 33 |
| <b>Tabla 13</b> Prueba de normalidad de eficacia.....  | 34 |
| <b>Tabla 14</b> Prueba T de la hipótesis específica 1 .....  | 35 |
| <b>Tabla 15</b> Pruebas de normalidad hipótesis específica 2 .....                                       | 36 |
| <b>Tabla 16</b> Prueba T de la hipótesis específica 2 .....  | 36 |
| <b>Tabla 17</b> Prueba de muestras relacionadas hipótesis específica 2 .....                             | 37 |

## Índice de Figuras

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1</b> Ordenando su espacio de trabajo .....                                       | 22 |
| <b>Figura 2</b> Área desordenada y selección de los plásticos en la empresa J Bio Plast ... | 23 |
| <b>Figura 3</b> Materia prima desordenada en el espacio de las maq. extrusoras .....        | 24 |
| <b>Figura 4</b> Materia prima ordenada -Área producción .....                               | 24 |
| <b>Figura 5</b> Residuos de materia prima en las maquinas extrusoras .....                  | 25 |
| <b>Figura 6</b> Área de producción terminando de limpiar diariamente.....                   | 26 |
| <b>Figura 7</b> Diagrama de operaciones del proceso .....                                   | 67 |
| <b>Figura 8</b> Diagrama de Ishikawa.....   | 68 |



## Resumen

El presente proyecto describe cómo la empresa industrial J Bio Plast E.I.R.L son afectadas en su producción por falta de aplicar el método o herramienta Lean Manufacturing, se menciona también que a nivel Mundial la producción del plástico se ha mantenido a un nivel de crecimiento importante, alcanzando los 348 millones de toneladas en el 2017, superando 3.8% al año anterior. Frente a esta situación la investigación tiene como objetivo general Determinar la mejora de la productividad de la empresa JBIO PLAST con la implementación de Lean Manufacturing.

Para el proyecto de investigación se realizó el proceso de recolección de libros, investigaciones relacionadas con la metodología, para lo cual se realizó búsquedas en las bases de datos tales como EBSCOhost, ProQuest y Scopus, empleando palabras claves como; Lean Manufacturing, procesos, mejora continua, productividad, 5S, entre otros.

Como conclusión general se obtuvo que la metodología lea Manufacturing mejoro de 40.94% a 70,63%, en relación a la productividad de las empresas reduciendo sus tiempos de demora y contribuyendo al incremento de su eficiencia y eficacia.

Palabras Clave: Lean Manufacturing, procesos, productividad.

## **Abstract**

This project describes how the industrial company J Bio Plast E.I.R.L. is affected in its production by failure to apply the Lean Manufacturing method or tool. It is also mentioned that worldwide plastic production has maintained a significant level of growth, reaching 348 million tons in 2017, exceeding 3.8% over the previous year. Faced with this situation, the general objective of the research is to determine the improvement in the productivity of the JBIO PLAST company with the implementation of Lean Manufacturing.

For the research project, the process of collecting books and research related to the methodology was carried out, for which searches were carried out in databases such as EBSCOhost, ProQuest and Scopus, using keywords such as; Lean Manufacturing, processes, continuous improvement, productivity, 5S, among others.

As a general conclusion, it was obtained that the Lea Manufacturing methodology improved from 40.94% to 70.63%, in relation to the productivity of companies, reducing their delay times and contributing to the increase in their efficiency and effectiveness.

Keywords: Lean Manufacturing, processes, productivit.

## **I. INTRODUCCIÓN**

La presente investigación comprende el impacto que en estas últimas décadas la producción de plásticos ha cobrado gran importancia no solo en el impacto ambiental, sino también tiene un costo representativo para la producción ya que a través de aquellos pallets de polietileno y polipropileno se elaboran las bolsas que usamos para ir al supermercado (Chicas, y otros, 2022).

En la gran mayoría de empresas una de las áreas de mayor relevancia es la producción ya que su dedicación primordial es el de crear productos de calidad a un costo accesible para el mercado, generando cada día más ganancias a la empresa (Sigueñas, y otros). Asimismo, buscan ser más competitivas por lo que generalmente investigan alguna metodología que les permita potenciar el crecimiento de su producción ahorrando recursos. Por ello, es necesario identificar el problema para aplicar metodologías o herramientas que este a la disposición para dar solución al problema.

Para (Digest, 2020) menciona que la aplicación de la herramienta de Lean Manufacturing es un aporte importante que permite la optimización en términos de tiempo y por lo tanto en costos, además de proporcionar estandarización dentro de las operaciones de la empresa.

Sin embargo (Licon, 2020) señala que esta herramienta tiene ciertas limitaciones como “Muri, mura y muda”, pero a pesar de ello el beneficio que brinda la metodología es que tendrá mayor salida de productos y podrá abastecer a más clientes logrando ser líder en la comercialización nacional e internacional.

Por otro lado, la Industria 4.0 es una de las últimas tendencias relacionadas con la sistematización de la información y la producción, además de la automatización de procesos, encaminada a potenciar y facilitar las capacidades de control, seguimiento e interacción de los procesos que van relacionadas al intercambio de información (Valenzuela, y otros, 2020).

A nivel local, en Lurigancho la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., es una organización dedicada a la fabricación de bolsas plásticas, que se inició al mercado en el año 2020 cuando decretaron estado de emergencia debido al coronavirus SARS-CoV-2 que causa el covid-19, a raíz de la emergencia sanitaria la producción de las bolsas plásticas incremento incluso hasta un 20% en lo que iba en ese mes.

Asimismo, (Ramirez, 2020) Destacó que, en abril, en España, debido a la emergencia sanitaria, se produjeron cada día unas 10.000 toneladas de bolsas para residuos biopeligrosos e infecciosos (RPBI) y 50.000 barriles de bolsas para cadáveres.

Sin embargo, en el transcurso del tiempo se identificó aquellos síntomas en el área de producción como: la falta de control de tiempo en los procesos, por lo cual no ha permitido mejorar los procesos productivos dentro de la planta causando la difícil recuperación del capital invertido. Frente a esta situación se realizará mejoras mediante un programa de plan de Lean Manufacturing porque según (Rahmanasarei, y otros, 2021) en su artículo "Implementation of Lean Manufacturing Process to Reduce Waste: A Case Study" menciona que ayudará en la mejora continua que integra la producción, así como también identificará los desechos que afectan el flujo de la producción, la calidad y el costo.

La investigación se justifica porque se busca solucionar los inconvenientes que presenta el área de producción afectando como tal la productividad en la organización J Bio Plast Perú E.I.R.L. Mediante esta herramienta se busca dar estabilidad a los trabajadores para que trabajen en un lugar adecuado.

Según (Anaya, 2020), menciona que nuestro país se encuentra en el puesto 55 a nivel mundial, evidenciando que la industria peruana necesita que en las organizaciones se aplique las herramientas de Lean Manufacturing con el objetivo de mejorar la productividad ya que esta metodología sirve para mejorar la producción de la organización, ofreciendo un servicio de calidad, cumpliendo con las fechas de entrega, recuperar la confianza de los clientes y tenga prestigio la empresa.

Por lo que, el estudio parte de la siguiente pregunta general: ¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023? Así como también, se propuso la formulación de los problemas específicos: (i) ¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023?, (ii) ¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023?

Este proyecto nació de todos los problemas que vivió la empresa y sobre todo de la importancia de encontrar la manera de aumentar la productividad y así eliminar todo lo que no agrega valor.

Para la realización del proyecto se propone como objetivo general: Determinar de qué manera mejora de la productividad de la empresa JBIO PLAST con la implementación de Lean Manufacturing. Debido a que, en la empresa JBIO PLAST PERÚ, se observan ineficiencias en los procesos productivos ya sea por el desorden, fallas constantemente, paradas de maquinaria, teniendo como efecto un bajo rendimiento en la producción, por lo cual por medio de las herramientas de Lean Manufacturing buscamos atender los problemas presentados. Además, se plantea como objetivos específicos: (i) Determinar de qué manera mejora de la eficacia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023. (ii) Determinar de qué manera mejora de la eficiencia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023.

Por consiguiente, en el trabajo de investigación se formuló la hipótesis general: Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023. Y se sostiene como hipótesis específica: (i) La metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023. (ii) La metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

### Antecedente nacional

Se muestra una serie de antecedentes nacionales, así como también los antecedentes internacionales donde se buscó información valiosa que respalde la investigación.

**A nivel nacional** tenemos: (Elizalde, y otros, 2021) Presento en su tesis de investigación sobre la implementación de lean Manufacturing con el fin de que haya crecimiento en la producción de la empresa dedicada al sector de construcción. El estudio fue de tipo aplicada, utilizando fichas de observación a 30 procesos productivos, direccionados a medir el nivel de eficiencia y eficacia, cuyos resultados fueron positivos ya que se incrementó en la productividad un 51% y aproximadamente un 25.7% en la eficiencia y 20% en su eficacia. Es por ello que se determinó que los procesos mediante la aplicación de la metodología, conduce a un 10% de ahorro en los costos ya que se redujo el sobre trabajo del personal como también las mermas del trabajo.

(Punna, 2020) Hace hincapié en que la mediana industria manufacturera participe en el aumento de la productividad mediante la implementación de la metodología Lean Manufacturing, que tiene como objetivo eliminar todas las actividades que no agregan valor en el proceso de producción. En este estudio se estudiaron los tiempos de entrega, dando como resultado un aumento de la productividad del 9%.

Asimismo, (Huilcamasco, 2022) menciona que al aplicar el método SMED logró disminuir los tiempos en la limpieza de las máquinas, en un 28%; y tras su análisis de la eficiencia y eficacia se observó un 89.70% al principio y al finalizar su aplicación del SMED obtuvo una eficiencia de 94.92%. con esto demuestra estadísticamente que su aplicación en el área de producción de Masterbatch incrementó un 5.22% la eficiencia.

Con lo mencionado en lo anterior se concluye que la técnica del SMED, es una herramienta que favorece mucho en la reducción de tiempos perdido para un

proceso y que mediante su aplicación se puede generar un incremento en su productividad teniendo en cuenta la eficiencia, eficacia, etc.

Con la “Implementación de Lean Manufacturing en la empresa PLASTISIN S.R.L.” (Aspajo, 2022) mencionaron que han tratado de reducir el tiempo de las actividades de valor agregado, también han reducido el tiempo del ciclo de producción y han mejorado la eficiencia durante la sobreproducción que no crea valor. Con este método, la producción de la empresa aumentó en 2.249 sacos.

Asimismo, con la implementación y aplicación de las 5s en las industrias de elaboración de botellas de plástico lograron tener un control adecuado de los inventarios, logrando evitar el sobre stock y el uso de otras áreas que no corresponde a falta de un espacio, a través de la aplicación SMED, se proponen lograr la reducción de los tiempos de sus máquinas en 54.63% y en la máquina de soplado en 79.94%según (Alvarado, y otros, 2021).

También tenemos (Bustamante, 2023) que realizó una investigación sobre un modelo de gestión en base a Lean Manufacturing de tipo aplicada, teniendo como población al total de productos fabricados(510 unidades) una muestra de 219 unidades, donde se aplicó instrumentos de formatos donde se identificó que mediante la metodología Lean mejoro la eficacia en 3% y eficiencia 0.03% y 13% con respecto a la productividad, cabe mencionar que se aplicó las herramientas de las 5 S, poka Yoke, Value Stream.

(Herrera, y otros, 2020) En su proyecto de tesis el objetivo general fue desarrollar una propuesta de mejora que permita eliminar todo lo que no crea valor, es por eso que apliqué este enfoque de Lean Manufacturing en el proceso de producción textil. Es por eso que busca minimizar los tiempos de inactividad y averías y desarrollar una cultura limpia y ordenada. Para su desarrollo de la metodología se utilizó las herramientas de TPM y las 5 S. Por lo que después de su aplicación se obtuvo resultados de mejora en un 48% con respecto a la concientización de las 5 S, así como también se redujo en un 50% lo tiempos pasando de 20.6 mnts a 12.4 mnts.

Por lo tanto, se concluye que a través de la metodología en la empresa Mikeysa ha permitido mejorar la productividad total en un 26%.

**A nivel internacional** tenemos: (Sundararajana, y otros, 2022), que realizó la implementación de Kaizen para incrementar la productividad en el sector empresarial de Malasia, donde su diseño fue de tipo cuasi experimental utilizando instrumentos de fichas y guías documentales. Los resultados que lograron es incrementar en 22% la eficiencia, 15% de reducción de energía y 20% de materia prima. Se concluye que esta mejora se dio por que se aplicaron conceptos de mantenimiento total productivo, 5S que ayudó en el incremento de la productividad.

(Fernández, 2019) detalla el estado actual de la organización dedicada a la mecanización de alta precisión, donde se implementa un plan para implementar las técnicas de la filosofía Lean, donde la organización se enfoca principalmente en aplicar Kaizen y mejorar Avanzar continuamente las 5S para aumentar la productividad, mejorar la calidad y eliminar cualquier proceso o material que afecte los resultados del producto. Asimismo, en la herramienta se incluirá una nueva cultura empresarial teniendo en cuenta la optimización del conjunto de actividades en la industria para dotar flexibilidad y adaptación de hoy en día.

Según (Ramírez, y otros, 2019) menciona que es su tesis le evaluaron el estado de madurez de la empresa J Plast S.A.S. en Bogotá, a través de un diagnóstico de la filosofía Lean, lo cual indica que se encuentra en un nivel básico y su propuesta era incrementar la capacidad a un 12% para iniciar en todas las categorías, excepto en la estandarización del trabajo y la mejora teniendo como objetivo incrementar 15% de lo que se encuentra actualmente. Teniendo en cuenta que la herramienta Lean Manufacturing existe variedad de herramientas como: las 5S, Andon, SMED, Kanban y las OEE que ayudaron a lograr su propuesta teniendo en cuenta el orden y la mejora continua en cada una de los procesos.

Como parte de las Bases teóricas, se optó por mencionar autores para dar soporte a las variables de la investigación, para (Rajjadel, 2021) Lean Manufacturing se considera como un conjunto de herramientas desarrolladas en Japón teniendo el



objetivo de llevar el control de una mejora del sistema de producción a través de la eliminación de aquello que no sirve en los procesos, es decir que cualquier acción que no sume valor al producto será descartada y también, se visualizará cuando el cliente esté o no dispuesto a pagar. Esta filosofía fue inspirada por William Edwards Deming. Lo indicado se relaciona con el aporte de (Socconini, 2019) donde reafirma que Lean Manufacturing se busca la optimización y se asocia a la adaptación de las necesidades del cliente, buscando eliminar todo aquello que no agregue valor.

**Lean Manufacturing** es un elevado término de números con la cual las empresas se inclinan a este método, en este caso depende mucho de las industrias o el autor el cómo se encontrarán en un artículo, investigación u otros, se puede denominar como producción/fabricación delgada, ágil, ajustada, esbelta o sin grasa. Por otro lado, algunas empresas lo llaman o lo adaptan con palabras japonesas o inglesas que ahora forman parte del vocabulario técnico de las organizaciones que trabajan con métodos Lean, esto es lo que sabemos (Hernandez, y otros, 2018).

La implementación de Lean Manufacturing para la empresa de soluciones de empaque fue ventajosa ya que se logró mediante el uso de la herramienta SMED, donde redujo el tiempo de cambio de flauta en un 59.4% y finalmente siguió los procedimientos operativos de algunos procesos, se han estandarizado las operaciones del personal y se ha logrado estandarizar las tasas de desperdicio ya que han sido reducidos. Asimismo, también se mejoran los costes de producción debido al ahorro en tiempos de parada de las máquinas. (Quintanilla, y otros, 2021) menciona que por el cual se define que gracias a la aplicación de la metodología en sus diferentes procesos del área de fabricación lograron mejorar su productividad de la organización en un 56.8%.

La **metodología 5s** lo cual proviene de los términos; seleccionar (Seiri), ordenar (Seiton), limpiar (Seiso), estandarización (Seiketsu) y disciplina (Shitsuke). lo cual nos quiere decir que el trabajo de las 5s es inspeccionar el área de trabajo y deshacerse los materiales innecesarios para realizar el trabajo, así como también las actividades que no ayudan a tener resultados, se debe descartar. Además,

(Moran, y otros, 2022) menciona que tiene el fin de reducir los tiempos en relación a la búsqueda y los movimientos innecesarios, es por ello que se llega a la conclusión que la ejecución de las 5s se da, en cada etapa de las “S”, ya que cada una de ellas implica una mejora en los procesos, por lo tanto, cada grupo de trabajo determina las necesidades y tareas que debería de realizar cada una de las “S”.

En la empresa Soquitex se realizó la implementación de las 5S teniendo un impacto favorable en sus actividades de la planta y también en el almacén mencionado por (Linares, 2018) lo cual esta herramienta logro reducir los tiempos de producción, los desperdicios de espacio, todo ello fue gracias a las mejoras que hubo en el orden y limpieza, con respecto a la disponibilidad de las herramientas y los insumos químicos. Indican también que se puede evaluar con las auditorías para ver su evolución.

La **filosofía Kaizen** es un sistema de gestión empresarial que propone implementar la mejora continua de los procesos, esto quiere decir que tiene como propósito maximizar la producción por medio de la mejora constante del sistema productivo organizacional, reduciendo lo innecesario para así aumentar la conectividad de la empresa en el mercado. Asimismo La aplicación de la herramienta Kaizen conlleva a un incremento de producción en las áreas de desarrollo de producto y corte en un 34% y 60% en una empresa de confección de prendas nos menciona (Rodriguez, 2018) También indica que lograron incrementar en un 51% el proceso y volumen de entregas al almacén de productos terminados, logrando así la meta programada por el sector comercial del 23%, tomando en cuenta la adquisición de 8 mil 582 productos de prendas y lo necesario. son 7.000 prendas al aplicar esta herramienta.

La **productividad** según la Real Academia Española (RAE) define cómo se llega a obtener un producto dándole un aprovechamiento óptimo de los recursos requeridos para la producción considerando el nivel de utilidad, la productividad laboral y la actitud productiva. Por lo tanto (Lorenzo, 2018) señala que es importante mejorar la productividad de manera organizada y transparente tanto en valores de la organización y el desempeño de los operarios para llegar al objetivo deseado.

De acuerdo con lo indicado la productividad busca la eficiencia en los procesos, materia prima para mejorar la productividad de la organización.

En relación a ello, se muestra lo siguiente Formula:

$$\frac{UNIDADES\ PRODUCIDAS}{TIEMPO\ TOTAL} = \frac{TIEMPO\ UTIL}{TIEMPO\ TOTAL} * \frac{UNIDADES\ PRODUCIDAS}{TIEMPO\ UTIL}$$

Es decir:

$$\frac{EFICIENCIA = 50\%}{50\% \text{ De tiempo se desperdicia en: } \text{programacion. paros. deslance, etc}} = \frac{EFICACIA = 80\%}{de 100 und, 80 libras de defecto. \text{ 20 Tuvieron defectos}}$$

Fuente: (Huilcamasco, 2022)

Nota: En la formula se muestra el ejemplo del cálculo de la productividad, basadas en las variables que se tienen en cuenta en el presente proyecto de investigación, a saber, la eficiencia y la eficacia

Asimismo (Azzeq, y otros, 2022) sostienen que la productividad se establece de acuerdo a indicadores, con el único fin de pedir y controlar su incremento en la producción, como parte de mejorar los procesos es probable que presente algunas falencias en sus etapas de los procesos tenido como dimensiones la eficiencia y eficacia.

Por lo que describen los autores se entiende que la productividad como tal, a menudo se define la relación entre el volumen de producción y el volumen de insumos. En otras palabras, mide la eficiencia y eficacia con la que considera en base a la utilización de los recursos ya sean humanos, capital, etc. Asimismo, es una fuente clave en la economía de la empresa para producir un nivel determinado de la producción. La productividad básicamente es la principal fuente de crecimiento económico en la empresa ya que de ello va depender su rentabilidad.

La productividad presenta **dos dimensiones**. Según (Vilca, 2018) menciona que pueden medir en función de la eficiencia y eficacia ya que a través de ello se consigue el ahorro de costes como también terminar a tiempo de forma adecuada. La Real Academia Española 26 menciona que la **eficacia** y **eficiencia** son términos semejantes, ya que conceptualizados eficacia es la capacidad de poder lograr el objetivo que se desea o se espera tener.

Menciona que el término de la **eficiencia** se define como la capacidad de disponer algún recurso para un efecto establecido, los tres términos tienen mucha relación ya que tienen en común la noción de hacer efecto de la misma forma la **Eficacia**, es el cumplimiento de los objetivos sin importar los recursos que se emplee, es decir a lograr los objetivos en determinado tiempo de forma que se le haya indicado.

Dado el contexto la fórmula a emplearse en la investigación, y de acuerdo a las distintas investigaciones, será:

$$PRODUCTIVIDAD = EFICIENCIA \times EFICACIA$$

Es por ello, que a través de las variables planteadas podemos definir algunas herramientas a utilizar para el control de la investigación, como:

El **diagrama de Pareto**, es una técnica que nos permite elaborar gráficas para poder categorizar los datos, es también conocido como diagrama ABC, teniendo como principal objetivo tomar decisiones objetivas en función a los resultados obtenidos. (Yacunta, 2020)

Por otro lado, también tenemos al Diagrama de Ishikawa, es una metodología que ayuda a analizar los procesos con fallas pequeñas y también complejas, con el fin de identificar las principales causas siendo agrupadas por categorías.

Asimismo, también la encuesta, es un método que se aplica para la investigación a través de varias técnicas como: la prueba o test, la observación, la entrevista, etc.

### III.METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación: El trabajo es una investigación tipo aplicada, llamada también como una investigación factible o experimental, se caracteriza por utilizar los conocimientos ya revisados o validados de la investigación para resolver problemas prácticos. Para (Escobar, 2019) este tipo de investigación no busca definiciones nuevas, sino que se aplica lo que ya se tiene conocimiento y que mantenga coherencia con el tema. La investigación aplicada tiene como finalidad emplear nuestros conocimientos para dar solución al problema, se mejorará la productividad aplicando la herramienta Lean Manufacturing en la organización o empresa JBIO PLAST S.A.C. También se dice que es aplicada porque se evidencia cada acontecimiento o paso en la aplicación de Lean Manufacturing en la cual se evidencia la ausencia de la herramienta mencionada en la organización, y así poder idear soluciones alternativas.

#### 3.1.2 Diseño de investigación (pre experimental)

Es de diseño pre experimental, para (Gabriel, y otros, 2020) este diseño con el fin de analizar si la variable independiente perjudica a una o más variables dependientes y el motivo por la cual lo hacen, la investigación responde a un corte transversal con nivel correlacional. Fue de diseño experimental ya que se está trabajando en un solo grupo de prueba, que es en el área de producción de bolsas de plásticos en la empresa J Bio Plast, con evidencias previas y después de la aplicación de la herramienta Lean Manufacturing.

#### Diseño de Investigación



Donde:

G = Índice de baja productividad

O1: Pre-Test. Es referente a la Productividad que se realiza por anticipado a la aplicación de Lean Manufacturing del proceso productivo de bolsas plásticas.

X: Tratamiento experimental. Ello es referente a la aplicación de Lean Manufacturing.

O2: Post-Test. Se refiere a la productividad después a la aplicación de Lean Manufacturing para la obtención de la bolsa plástico

### 3.2 Variable y Operalización

#### •Definición conceptual:

#### **Variable I: Lean manufacturing**

Socconini (2019) Lean Manufacturing tiene una forma de operar con una sola idea y utilizar los recursos para mejorar el negocio. Para disminuir y/o eliminar excesos, se considera un procedimiento metódico e ideal que se enfoca en herramientas, liderazgo y cultura para lograr prontas ganancias.

#### •Definición operacional:

#### **Variable Independiente: Lean Manufacturing**

#### **Definición conceptual**

Lean Manufacturing es una metodología que tiene a su disposición una variedad de herramientas para llevar a cabo el propósito de una empresa señala (Rajjadel, 2021) asimismo tiene como fin alcanzar mejoras óptimas en sus sistemas de producción de la organización, a través de la exclusión de todo tipo de desperdicios que no le dan valor al producto, como también actividades que conducen al sobre procesamiento, sobreproducción, etc.

Es decir, la metodología Lean Manufacturing busca controlar: costos, desperdicios y eficiencia, el método también es interpretado como una filosofía de trabajo, lo cual tiene como objetivo eliminar los desperdicios, para después conseguir una el nivel de eficiencia más alto absolutamente en todos los procesos y para así tener una competitividad con las empresas.

## Definición operacional

La metodología Lean Manufacturing a través de sus herramientas 5S y Kaizen busca implementar orden y limpieza para mejorar el sistema productivo por ende lograr incrementar la producción.

- Dimensión 1: 5S

Según (Álvarez, y otros, 2023) Es una de las herramientas, lo cual es originaria de Japón y se enfoca en los principios para incrementar la productividad, disminuyendo el uso de recursos materiales y los tiempos de trabajo. La herramienta se llama 5´S por el inicio de cada termino que está en japonés teniendo un significado como: Seiri (Seleccionar), Seiton (Organizar) Seiso (Limpiar), Seiketsu (Estandarizar), Shitsuke (Autodisciplina). Estas conllevan a actitudes de trabajo enfocadas a tener áreas de trabajo más productivas, a tener un ambiente adecuado, limpios y ordenados, que va hacer que desempeñe sus actividades con más eficiencia y también adopte buenos hábitos de trabajo.

- Dimensión 2: Kaizen

(Nava, 2022) nos dice que el método Kaizen es el mejoramiento continuo, esta metodología está compuesta por una variedad de actividades que nos permiten analizar las variables críticas en el proceso de producción y así buscar a diario una mejora continua con el apoyo de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía tiene como fin obtener una mejor calidad y así también podrá reducir sus costos de producción con simples modificaciones diarias.

Al utilizar o aplicar la herramienta Kaizen los empleados irán mejorando los estereotipos de la organización, así como también aplicarlo conseguirá obtener estándares de un nivel alto, por lo cual se alcanzará los objetivos de la empresa.

## **Variable Dependiente: Productividad**

### **Definición conceptual**

(Quijia, y otros, 2020) Define como un factor importante que determina la competitividad de las organizaciones en su crecimiento económico, ya que indican que tan eficiente es el uso de los recursos en la producción y servicios. Es decir, la capacidad de producción por la unidad de trabajo. Asimismo, determinar o conocer la productividad de la organización, permitirá valorar el crecimiento de la producción después de una inversión.

Por otro lado (Elejalde, 2021) señala que la productividad tiene coherencia con la producción entre el uso adecuado de los recursos: humanos, tiempo, materiales y financieros, teniendo en cuenta la calidad del producto.

### **Definición Operacional**

Es por ello que la productividad tiene el fin de mejorar la producción siendo más eficiente y eficaz en la obtención de un producto. Asimismo, tiene la función de evaluar.

- Dimensión 1: Eficacia

Según (Lorenzo, 2018) señala el grado en la cual la organización satisface o cumple con las necesidades de sus consumidores. Ello se expresa en las unidades de producción y el tiempo se calcula a partir de la programación de fardos a realizar.

$$E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$$

- Dimensión 2: Eficiencia

(Lorenzo, 2018) menciona el grado en la cual la organización logra sus fines a un bajo costo. La medición de la eficiencia corresponde a conocer la mejor manera de utilizar los recursos asegurando el máximo beneficio.



$$E = \frac{\textit{Tiempo previsto de producción}}{\textit{Tiempo total que toma la producción}} * 100$$

## **Indicadores**

Son aquellos valores que ayudan a medir las características de las dimensiones: Eficiencia, Eficacia, que presentan valores porcentuales.

## **Escala de Medición**

Será de razón, ya que se utilizará la fórmula para hallar el nivel de eficiencia y eficacia.

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

#### **3.3.1. Población**

La población Se define como el conjunto de todos aquellos casos que comprenden una variedad de especificaciones, es decir, es un grupo de documentos, procesos, objetos, personas y otros componentes que tiene un tiempo y espacio, muy aparte de ello se beneficia de diversas características para su elección (Fernandez, 2014)

#### **Criterios de inclusión:**

- Se comprenderá 2 procesos de las actividades de producción de la organización J Bio Plast.
- Las fichas de valoración serán reunidas con el apoyo de los asistentes administrativos.

#### **Criterios de exclusión:**

- Personal que no tiene relación directa con la producción.
- Procesos fuera del tiempo estimado.

#### **3.3.2. Muestra**

Según (Rodriguez, 2014) se define como un subgrupo de la población, indica que lo primero que se debe de hacer, es delimitar las características de la población. La muestra de la investigación es similar a la población, calificando la producción de ventas de los 24 días de J Bio Plast Perú es decir se calcula y se mide utilizando los indicadores evaluados a las ventas diarias.

### 3.3.3. Muestreo

Es todo aquel paso a paso que permite separar individuos de un grupo objetivo que va a asegurar una probabilidad, que forma del estudio de investigación, cabe resaltar que este proceso es importante ya que define el procedimiento de la selección para la investigación (Rodríguez, 2014). La investigación no realiza muestreo ya que tanto la población como la muestra es son iguales.

### 3.4. Técnicas (base de datos) e instrumentos de recolección de datos

La técnica que se utilizó fue mediante el uso de instrumentos que comprenden los medios para la recolección de información con el propósito de evidenciar la confiabilidad de la investigación (Cohen, 2019). Por lo que el instrumento a utilizar es la base de datos de los reportes de ventas que se da diariamente, ya que será manipulada a través de la variable independiente Lean Manufacturing.

La variable independiente Lean Manufacturing en el área de producción la técnica de observación a emplear es:

- Check List 5 S
- Los reportes de ventas (guías de remisión)

Y con respecto a la recolección de datos se empleó el diagrama de Ishikawa, para encontrar la causa raíz de los problemas. (ver anexo 7)

En relación a la variable dependiente productividad se empleará:

- Formato de eficacia
- Formado de eficiencia

### Instrumentos de recolección de datos

Señalo (Lifeder, 2022) Los instrumentos es aquel documento que permite recopilar información de acuerdo a la técnica planteada.

En la investigación, se aplicarán fichas de observación, así como también el reporte de ventas diarias, que permitan recabar los datos cuantitativos de cada fase de los procesos, con el objetivo de determinar el nivel de manipulación de la variable dependiente.

### 3.4.1 Criterios de validez y confiabilidad de los instrumentos

Los criterios de evaluación para la validez del instrumento se basarán en la metodología Lean manufacturing, que ha dado buenos resultados para las empresas de producción que han utilizado sus productos de calidad

#### **Validez:**

La validez estará a cargo del Ing. Hernán Almonte Acuña y Ing. José Salomón Quiroz Calle, porque estos instrumentos tienen que ser evaluados y validados por tres expertos en el sector, quienes se encargaran de evaluar cada instrumento a emplear, con el fin de dar a conocer una información relevante que facilite medir los indicadores de la dimensión productividad mediante la aplicación Lean Manufacturing. (ver anexo 10). Para ellos se muestra la tabla 1 de los validadores de los instrumentos.

**Tabla 1** *Validadores de los instrumentos o indicadores*

| <b>GRADO</b> | <b>APELLIDOS Y NOMBRE DE VALIDADOR</b> | <b>ESPECIALIDAD</b>  |
|--------------|--|----------------------|
| Mg.          | Almonte Ucañan Hernan Gonzalo          | Ingeniero Industrial |
| Mg.          | Quiroz Calle José Salomón              | Ingeniero Industrial |
| Mg.          | Harada Ramos Freddy Armando            | Ingeniero Industrial |

Nota: La validación de herramientas se realizó conforme a la opinión de expertos profesionales de la carrera de ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo.

### 3.5. Procedimientos (procedimiento para realizar la mejora)

Como parte primordial del procedimiento, en primer lugar, se coordinó con la gerencia de la empresa J Bio Plast. Para poder realizar el estudio en la empresa. Asimismo, el reporte de ventas se establece como la recolección de datos de la

aceptación de los dos procesos de extrucción y sellado que permitan obtener un antes y después de la aplicación de la metodología. En el anexo 1, se visualiza y visualiza el permiso de la gerencia para la utilización de datos de la organización.

El estudio de investigación por ser cuantitativo, de diseño pre-experimental, primero se procederá con los instrumentos en base a la manipulación de la metodología Lean a la variable dependiente denominada productividad.

Luego se procederá a usar el instrumento en base a los reportes de ventas diarias, ya que como tal las ventas que se hacen en la empresa, se vende todo lo que hay en la organización, se hará la comparación del pre y post de la aplicación de la metodología Lean en los procesos de extrucción y sellado. Después de haber obtenido los datos se procederá con la consolidación a una base de datos en un Excel, seguidamente se pasará a la herramienta SPSSv26. Con el fin de evidenciar en qué nivel de aceptación y consistencia se encuentre la metodología.

### **3.6. Método de análisis de datos**

Mediante los reportes de ventas diarias se obtendrá una data para cada dimensión, siendo preciso como eficiencia y eficacia en función a los porcentajes, de las mismas. Después de ello se pasará a validar o revisar detalladamente la prueba de normalidad con el fin de ver si son similares o no. Finalmente se aplicará la prueba de contraste de la normalidad.

### **3.7. Aspectos éticos**

En la investigación se utilizó información confidencial de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., aplicando la ética profesional, es por ello que se garantizó y autorizo el uso de la información que posteriormente se pondrá en reserva. Asimismo, el proyecto paso por el sistema turnitin que permite conocer el nivel de plagio. De la misma forma se trabajó bajo las normas ISO como también de acuerdo a los lineamientos establecidos por la escuela de Ingeniería Industrial-pregrado. Asimismo, se tomó en cuenta la “guía de elaboración de productos de investigación” con la resolución RVI N°110-2022-VI.UCV.

## IV. RESULTADOS

### 4.1.1 Presentación de la empresa

La organización elegida para la investigación y la aplicación de esta fabulosa metodología Lean Manufacturing, es una organización que se desempeña en la compra y venta de bolsas plásticas desde el 2020, actualmente está ubicada en el distrito de Lurigancho-Chosica. J bio Plaste Perú E.I.R.L, en este corto tiempo que tiene la empresa ha logrado destacarse en el rubro de plásticos ofreciendo productos de alta calidad y atención personalizada. Para ello se muestra lo siguiente tabla de la variedad de sus productos.

**Tabla 2** Variedad de productos de la empresa J Bioplast Peru E.I.R.L

| VARIEDADES  | CARACTERÍSTICAS  | PROCESO                              |
|---|--|--------------------------------------|
|   | <p>Producto de polietileno, en la marca super cobra, en cada paquete tiene 100 unidades, de medida 21x24</p> | <p>Extrucción, soplado y sellado</p> |
|  | <p>Producto de polietileno, en la marca Jack plast, en cada paquete tiene 50 unidades, de medida 16x19</p>   |                                      |
|  | <p>Producto de polietileno, en la marca Jack plast, en cada paquete tiene 45 unidades, de medida 16x19</p>   |                                      |
|  | <p>Producto de polietileno, en la marca Reinita, en cada paquete tiene 40 unidades, de medida 12x16</p>      |                                      |

Actualmente la capacidad de la planta es aproximadamente 9600 fardos entre las diferentes marcas en un mes, asimismo la empresa J bio Plast es proveedor

exclusivamente para el mercado de Bolivia. En ella se puede visualizar el DOP en el anexo 13.

#### **4.1.2 Misión**

Somos una organización líder en el mercado de la fabricación y comercialización de bolsas de plástico, logrando abastecer a nivel nacional e internacional con productos con tres aspectos importantes: calidad, comodidad, resistente, que satisfagan a nuestros clientes.

#### **4.1.4 Problemática**

J Bio Plast EIRL es una organización aproximadamente con tres años de experiencia en el rubro de plástico. Las bolsas de Plástico en la marca chismosita de J Bio Plast EIRL, representa el 72% de los ingresos de la empresa actualmente, la empresa se enfrenta a desafíos en términos de baja productividad producidos por básicamente por la falta de unificación o estandarización en los procesos, así como también la falta de control en la producción, retraso en el abastecimiento de materia de prima, es por ello que se necesitan una propuesta de mejora para ayudar al crecimiento de la organización, como también a la satisfacción e nuestros clientes. La filosofía de Kaizen es una de las propuestas que tiene muchos estudios y ha resultado en las demás organizaciones ya que esta herramienta permitirá optimizar el proceso productivo, así como también mejorar la producción de cualquier área. La importancia de implementar un proyecto de mejora continua en J Bio Plast EIRL para abordar los desafíos actuales y lograr beneficios significativos para la empresa al mejorar la productividad y reducir los tiempos de producción, se espera un aumento en los ingresos y una mayor capacidad para satisfacer la demanda del mercado. Para poder hacer una mejor comparación se presenta la tabla N°3.

**Tabla 3** *Cálculo de la variable productividad según sus indicadores*

| <b>MARZO-ABRIL 2023</b> |      |       |
|-------------------------|------|-------|
| <b>EFICIENCIA (%)</b>   | 0.68 | 68%   |
| <b>EFICACIA (%)</b>     | 0.56 | 56.6% |

En la tabla 3, se puede visualizar los resultados antes de la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

#### **4.1.5 Aplicación de la herramienta Kaizen y 5”S”**

Mediante la implementación de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de las bolsas plásticas se planteó implementar las herramientas de Kaizen y las 5S, para lograr la mejora de la productividad.

Para ello hay pasos que seguir según **Kaizen**:

Como primera etapa tenemos:

- **Planear**

Paso 1 Definir el problema:

- ✓ La empresa Jbio Plast Perú se dedicada a la fabricación de bolsas plásticas, la situación actual de la organización es que se encuentra en completo desorden, ya que hay objetos que innecesarios dentro de la planta debido a que están malogrados además, el área de trabajo no se encuentra limpia; tiene tantas selladoras en total deterioro produciendo un lugar de trabajo inapropiado, incómodo para el desarrollo de los procesos de la elaboración de bolsas plásticos así como también el uso inapropiado del almacenamiento de los productos terminados, produciendo pérdidas de tiempo en el proceso de las bolsas plásticas y mala imagen de la empresa hacia los clientes. Por tal motivo J Bio Plast Perú busca implementar un plan de mejoramiento para poder eliminar todo aquello que no agregue valor en el proceso de la obtención de las bolsas plásticas.

Pasó 2 Analizar la situación actual: En este paso se tomará las evidencias correspondientes de cómo está la planta

- ✓ Tomar fotos, para evidenciar el estado actual de la empresa, que posteriormente se visualizara las imágenes haciendo la comparación de un antes y un después.
- ✓ Realizar el diagrama de operaciones de procesos

Pasó 3: Analice las causas potenciales: En este proceso se utilizará la herramienta de Ishikawa para poder identificar cuáles son las causas de cada M, este diagrama se podrá visualizar en el anexo 14.



**Figura 1** Ordenando su espacio de trabajo

En la figura 1 A la empresa le falta más orden ya que a causa de ello hay muchos retrasos que perjudica a la producción, para ello como se puede visualizar en la imagen, la operaria este ordenando su espacio de trabajo

- **Hacer:**

Pasó 4 Implemente la solución:

De acuerdo al análisis de causas se le da un diagnóstico de solución es por ello que la solución para aplicar es el programa de las 5 “S” ya que es una herramienta esencial para las empresas ya que este tiene un principio de orden y limpieza, la cual consiste en 5 principios: Seiri, Seiton, seiso, seiketsu, shitsuke.

**Aplicación de las 5 S.**

- Clasificar (Seiri):

En el primer principio de las 5 S se ha procedido a clasificar los materiales que sean necesarios para el área correspondiente.





**Figura 2** Área desordenada y selección de los plásticos en la empresa J Bio Plast

Como se puede visualizar en la imagen, en este caso se ha seleccionado por colores las orejitas, es decir los retazos o fallas de algunas bolsas para que vuelvan hacer procesadas. Asimismo, en ella se esta empleando la tarjeta roja, que consiste para poder identificar aquellos objetos que ya no sirvan o estén malogradas, para luego poder eliminarlas. Que en este caso se puso a las selladoras que ya no eran necesarios porque están en completo deterioro

- Ordenar (Seiton)

En el segundo principio se procede a organizar los materiales de acuerdo a la frecuencia de su uso en el área de producción ya sea donde las maquinas extrusoras o en las maquinas T-shirt, para que se puedan localizar con más facilidad y poder reducir los tiempos. Asimismo, eliminar todo lo innecesario, para también poder reciclar esos materiales o objetos que ya no agreguen valor al proceso.

Para ello se selección que materiales requiere para cada área de trabajo:

- Maquinas extrusoras
  - Guantes
  - Cutter
  - Lija
  - Teflón
  - Materia prima
  - Bobinas
  - Orejitas

- Gramero
  - Wincha
  - Tucos
- Maquinas t-shirt
- Envases(bolsas)
  - Selladora
  - Cutter
  - Cintera
  - Cinta
  - fardos



**Figura 3** *Materia prima desordenada en el espacio de las maq. extrusoras*



**Figura 4** *Materia prima ordenada -Área producción*

Así como se puede visualizar en la imagen la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. 2023 se separó y ordeno las bobinas de la materia prima.

- Limpieza (Seiso)

Luego de haber realizado los pasos anteriores se procede a limpiar todas las máquinas, los pasillos, y todo aquello que estén afectados por el polvo y los desperdicios.

Asimismo, una vez ordenado y limpiado todos los espacios se realiza a crear un cronograma de limpieza, asignara responsables para que la limpieza sea diaria y se pueda mantener ese habito, logrando un ambiente agradable para los trabajadores y los clientes.



**Figura 5** *Residuos de materia prima en las maquinas extrusoras*

La empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. 2023 se puede visualizar los restos de la materia prima que cae, al vaciar a la tolva, al momento de limpiar es necesario limpiar todo ello ya que si no se acumula y puede causar otros daños a la maquina

- Estandarización (Seiketsu)

Esta etapa consiste en darle seguimiento a las 3 S anteriores, ya que esto va servir para conocer si se cumple o no con el cronograma establecido en la empresa, así como también el uso de las tarjetas rojas para ir desechando todo aquello que no se necesite. Asimismo, realizar charlas informativas en cuanto a la herramienta de las 5 S u otra herramienta relacionada para incrementar la productividad de la empresa.



**Figura 6** Área de producción terminando de limpiar diariamente.

Se puede visualizar en la imagen que se está separando todo aquello de acuerdo a lo indicado, por ejemplo, esas bolsas blancas que son donde se envasan la materia prima nos sirve a nosotros para poder fardear los paquetitos de bolsa que produce la empresa

- Disciplina (Shitsuke)

La última etapa, básicamente se relaciona mucho con el trabajador ya que se busca compromiso y disciplina del colaborador con la empresa para lograr mejores resultados.

### **Continuando con la tercera etapa de la metodología de Kaizen**

- **Verificar:**

Pasó 5 Verifique los resultados: En este paso, se verificar los resultados en base a los indicadores de la variable dependiente de la tabla N°4 que son la eficiencia y la eficacia, mostrando un antes y después de los resultados

**Tabla 4** Comparación de los indicadores de eficiencia y eficacia  
**Resultados de la aplicación 5 S**

|                       | PRE-TEST | POST-TEST |
|-----------------------|----------|-----------|
| <b>EFICIENCIA (%)</b> | 68%      | 82.2%     |
| <b>EFICACIA (%)</b>   | 56.6%    | 83.2%     |

En la tabla N°4 se puede visualizar el incremento de acuerdo con los indicadores propuesto en el proyecto.

**Tabla 5** Indicador pre- test eficacia

| PRE TEST-EFICACIA |   |  |               |
|-------------------|---|--|---------------|
| FECHAS            | FARDOS (50<br>PAQUETES DE<br>BOLSA)<br>PRODUCIDAS | FARDOS (50<br>PAQUETES DE<br>BOLSA)<br>PROGRAMADOS | EFICACIA<br>1 |
| 1/03/2023         | 1216  | 1848   | 65.8%         |
| 2/03/2023         | 435   | 550  | 79.1%         |
| 10/03/2023        | 223   | 550  | 40.5%         |
| 14/03/2023        | 1610  | 1848   | 87.1%         |
| 17/03/2023        | 335   | 600  | 55.8%         |
| 18/03/2023        | 565   | 1300   | 43.5%         |
| 21/03/2023        | 224   | 600  | 37.3%         |
| 22/03/2023        | 210   | 350  | 60.0%         |
| 23/03/2023        | 227   | 350  | 64.9%         |
| 25/03/2023        | 758   | 1600   | 47.4%         |
| 30/03/2023        | 1289  | 1848   | 69.8%         |
| 1/04/2023         | 712   | 1000   | 71.2%         |
| 5/04/2023         | 740   | 1300   | 56.9%         |
| 8/04/2023         | 332   | 750  | 44.3%         |
| 10/04/2023        | 560   | 800  | 70.0%         |
| 12/04/2023        | 700   | 800  | 87.5%         |
| 13/04/2023        | 254   | 350  | 72.6%         |
| 15/04/2023        | 700   | 700  | 100.0%        |
| 19/04/2023        | 658   | 850  | 77.4%         |
| 22/04/2023        | 300   | 350  | 85.7%         |
| 24/04/2023        | 777   | 850  | 91.4%         |
| 26/04/2023        | 304   | 350  | 86.9%         |
| 27/04/2023        | 116   | 150  | 77.3%         |
| 29/04/2023        | 939   | 1600   | 58.7%         |
| <b>PROMEDIO</b>   |   |  | <b>68.0%</b>  |

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 5 muestra los resultados de como era su eficacia antes de aplicar las 5 S, considerando la fórmula de la eficacia que consiste en fardos producidos sobre los fardos programados. Teniendo un promedio de 68 % de eficacia.

**Tabla 6** *Indicador pre- test eficiencia*

| PRE TEST- EFICIENCIA |                               |   |                 |
|----------------------|-------------------------------|---|-----------------|
| FECHAS               | TIEMPO PREVISTO DE PRODUCCION | TIEMPO TOTAL QUE SE REALIZA LA PRODUCCION | EFICIENCIA<br>1 |
| 1/03/2023            | 203                           | 370                                       | 54.83%          |
| 2/03/2023            | 73                            | 110                                       | 65.91%          |
| 10/03/2023           | 37                            | 110                                       | 33.79%          |
| 14/03/2023           | 268                           | 370                                       | 72.60%          |
| 17/03/2023           | 56                            | 120                                       | 46.53%          |
| 18/03/2023           | 94                            | 260                                       | 36.22%          |
| 21/03/2023           | 37                            | 120                                       | 31.11%          |
| 22/03/2023           | 35                            | 70  | 50.00%          |
| 23/03/2023           | 38                            | 70  | 54.05%          |
| 25/03/2023           | 126                           | 320                                       | 39.48%          |
| 30/03/2023           | 215                           | 370                                       | 58.13%          |
| 1/04/2023            | 119                           | 200                                       | 59.33%          |
| 5/04/2023            | 123                           | 260                                       | 47.44%          |
| 8/04/2023            | 55                            | 150                                       | 36.89%          |
| 10/04/2023           | 93                            | 160                                       | 58.33%          |
| 12/04/2023           | 117                           | 160                                       | 72.92%          |
| 13/04/2023           | 42                            | 70  | 60.48%          |
| 15/04/2023           | 117                           | 140                                       | 83.33%          |
| 19/04/2023           | 110                           | 170                                       | 64.51%          |
| 22/04/2023           | 50                            | 70  | 71.43%          |
| 24/04/2023           | 130                           | 170                                       | 76.18%          |
| 26/04/2023           | 51                            | 70  | 72.38%          |
| 27/04/2023           | 19                            | 30  | 64.44%          |
| 29/04/2023           | 157                           | 320                                       | 48.91%          |
| <b>PROMEDIO</b>      |                               |   | <b>56.6%</b>    |

Fuente: Elaboración propia

Esta tabla 6 muestra los resultados de como era su eficiencia antes de aplicar las 5 S, considerando la fórmula de la eficiencia que consiste en tiempos producidos sobre el tiempo programados. Teniendo un promedio de 56.6 % de eficiencia.

**Tabla 7** *Indicador post- test eficiencia*

| POST TEST-EFICACIA |  |   |              |
|--------------------|--|---|--------------|
| FECHAS             | FARDOS (50 PAQUETES DE BOLSA) PRODUCIDAS | FARDOS (50 PAQUETES DE BOLSA) PROGRAMADOS | EFICACIA 1   |
| 3/05/2023          | 1230                                     | 1848                                      | 66.6%        |
| 6/05/2023          | 410                                      | 550                                       | 74.5%        |
| 10/05/2023         | 155                                      | 300                                       | 51.7%        |
| 12/05/2023         | 624                                      | 700                                       | 89.1%        |
| 13/05/2023         | 750                                      | 600                                       | 125.0%       |
| 16/05/2023         | 350                                      | 350                                       | 100.0%       |
| 18/05/2023         | 367                                      | 600                                       | 61.2%        |
| 22/05/2023         | 150                                      | 350                                       | 42.9%        |
| 24/05/2023         | 150                                      | 350                                       | 42.9%        |
| 25/05/2023         | 500                                      | 650                                       | 76.9%        |
| 26/05/2023         | 250                                      | 500                                       | 50.0%        |
| 27/05/2023         | 207                                      | 350                                       | 59.1%        |
| 2/06/2023          | 250                                      | 560                                       | 44.6%        |
| 3/06/2023          | 980                                      | 750                                       | 130.7%       |
| 6/06/2023          | 410                                      | 400                                       | 102.5%       |
| 7/06/2023          | 155                                      | 200                                       | 77.5%        |
| 10/06/2023         | 469                                      | 500                                       | 93.8%        |
| 12/06/2023         | 282                                      | 285                                       | 98.9%        |
| 14/06/2023         | 200                                      | 250                                       | 80.0%        |
| 16/06/2023         | 310                                      | 350                                       | 88.6%        |
| 17/06/2023         | 360                                      | 350                                       | 102.9%       |
| 21/06/2023         | 310                                      | 350                                       | 88.6%        |
| 27/06/2023         | 800                                      | 600                                       | 133.3%       |
| 28/06/2023         | 463                                      | 500                                       | 92.6%        |
| <b>PROMEDIO</b>    |  |   | <b>82.2%</b> |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 7 de post- Test de la eficacia se tiene como promedio 82.2% de acuerdo con el pretest se obtuvo una mejora de 14.3% con respecto a la eficacia.



**Tabla 8** *Indicador post- test eficiencia*

| POST TEST- EFICIENCIA |                               |   |              |
|-----------------------|-------------------------------|---|--------------|
| FECHAS                | TIEMPO PREVISTO DE PRODUCCIÓN | TIEMPO TOTAL QUE SE REALIZA LA PRODUCCIÓN | EFICIENCIA 1 |
| 3/05/2023             | 205                           | 370                                       | 55.47%       |
| 6/05/2023             | 68                            | 110                                       | 62.12%       |
| 10/05/2023            | 26                            | 60  | 43.06%       |
| 12/05/2023            | 104                           | 140                                       | 74.29%       |
| 13/05/2023            | 125                           | 120                                       | 104.17%      |
| 16/05/2023            | 60                            | 70  | 85.71%       |
| 18/05/2023            | 61                            | 120                                       | 50.97%       |
| 22/05/2023            | 69                            | 70  | 98.57%       |
| 24/05/2023            | 69                            | 70  | 98.57%       |
| 25/05/2023            | 83                            | 130                                       | 64.10%       |
| 26/05/2023            | 85                            | 100                                       | 85.00%       |
| 27/05/2023            | 60                            | 70  | 85.71%       |
| 2/06/2023             | 100                           | 112                                       | 89.29%       |
| 3/06/2023             | 163                           | 150                                       | 108.89%      |
| 6/06/2023             | 68                            | 80  | 85.42%       |
| 7/06/2023             | 35                            | 40  | 87.50%       |
| 10/06/2023            | 85                            | 100                                       | 85.00%       |
| 12/06/2023            | 47                            | 57  | 82.46%       |
| 14/06/2023            | 50                            | 50  | 100.00%      |
| 16/06/2023            | 60                            | 70  | 85.71%       |
| 17/06/2023            | 65                            | 70  | 92.86%       |
| 21/06/2023            | 65                            | 70  | 92.86%       |
| 27/06/2023            | 120                           | 120                                       | 100.00%      |
| 28/06/2023            | 80                            | 100                                       | 80.00%       |
| PROMEDIO              |                               |   | 83.2%        |

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: En la tabla 8 en el post- Test de la eficiencia se obtuvo una mejora de 8.9% con respecto a la eficiencia. Esto quiere decir se está teniendo cambios en la organización.



- **Actuar:**

Pasó 6 Estandarice la mejora:

En este paso se deben de seguir el cumplimiento de las normas establecidas en los pasos anteriores, ya que esto va ayudar a fomentar una cultura organizacional, para ello se ha establecido responsables para estandarizar la metodología 5 S con el fin de mantener un ambiente limpio, ordenado y organizado.

Asimismo, se realizará auditorias programadas con el propósito de medir su cumplimiento, estas auditorias se realizarán una vez por semana, siendo de carácter obligatorio.

### **Análisis descriptivo**

**Objetivo general:** Determinar de qué manera mejora de la productividad de la empresa JBIO PLAST con la implementación de Lean Manufacturing.

**Tabla 9** *Resultados descriptivos de la productividad*

|                       | <b>Productividad-antes</b> | <b>Productividad-despues.</b> |
|-----------------------|----------------------------|-------------------------------|
| N                     | 24                         | 24                            |
| Media                 | 40,9421                    | 70,6367                       |
| Media recortada al 5% | 40,3243                    | 69,3448                       |
| Mediana               | 40,7850                    | 70,9450                       |
| Varianza              | 387,476                    | 1023,477                      |
| Desv. típ.            | 19,68442                   | 31,99183                      |
| Mínimo                | 11,61                      | 22,25                         |
| Máximo                | 83,33                      | 142,28                        |
| Rango                 | 71,72                      | 120,03                        |
| Amplitud intercuartil | 32,71                      | 41,09                         |
| Asimetría             | ,296                       | ,770                          |
| Curtosis              | -,694                      | ,175                          |

De acuerdo a la tabla N°9 mostrada, la productividad ha mejorado al realizar la implementación, de 40.94% a 70,63%, es por ello que se pudo observar el mejoramiento de la gestión.

### **Análisis inferencial**

En razón de tener 24 datos analizados y/o medidos para cada indicador, se procedió a realizar la prueba de normalidad de Shapiro Wilk puesto que se tiene muestras ( $< 30$ ) para evaluar la normalidad de una población, se puede emplear un gráfico de probabilidad normal. Esta herramienta traza los valores ordenados del conjunto de datos frente a los valores esperados, suponiendo que la muestra de población se distribuye normalmente.

*H<sub>0</sub>: Los datos de la productividad son paramétricos*

*H<sub>1</sub>: Los datos de la productividad son no paramétricos*

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie acepta  $H_1$ .

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la acepta  $H_0$

**Tabla 10** Regla de decisión de la Hipótesis general

|                    | <i>ANT</i> | <i>DESP</i> | <i>CONCLUSIÓN</i>         |
|--------------------|------------|-------------|---------------------------|
| <i>SIG&gt;0.05</i> | <i>SI</i>  | <i>SI</i>   | <i>PARAMETRICO</i>        |
| <i>SIG&gt;0.05</i> | <i>SI</i>  | <i>NO</i>   | <i>NO<br/>PARAMETRICO</i> |
| <i>SIG&gt;0.05</i> | <i>NO</i>  | <i>SI</i>   | <i>NO<br/>PARAMETRICO</i> |
| <i>SIG&gt;0.05</i> | <i>NO</i>  | <i>NO</i>   | <i>NO<br/>PARAMETRICO</i> |

De acuerdo con la regla de decisión mostrada en la tabla N10 nuestra hipótesis general son paramétricos.

**Tabla 11 Prueba de Normalidad de los datos de la productividad Hipótesis general**  
**Pruebas de normalidad**

|                         | Kolmogórov-Smirnov |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|-------------------------|--------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                         | Estadístico        | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
| PRE TEST-PRODUCTIVIDAD  | ,099               | 24 | ,200* | ,963         | 24 | ,508 |
| POST TEST-PRODUCTIVIDAD | ,150               | 24 | ,172  | ,924         | 24 | ,072 |

Fuente: Base de datos SPSS

Como se puede contemplar en la tabla N° 11, presenta la significancia de la productividad, de acuerdo a los indicadores siendo el pre test (0,508) y post test (0,072), tienen valores correspondientes mayores a 0.05, es por ello que de acuerdo a la regla de decisión se demuestra que las conductas son parámetros de acuerdo a lo establecido en la regla de decisión, es por ello que a continuación se procede a comparar la hipótesis general propuesta con la Estadístico de la prueba T de Student.

En segundo lugar, se hace la contrastación de la hipótesis general

$H_0$ : El Lean Manufacturing no mejora la productividad de la empresa JBIO PLAST E. I. R. L., 2023

$H_1$ : El Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa JBIO PLAST E. I. R. L., 2023

Regla de Decisión:

$H_0$ :  $\mu_{\text{Productividad\_Antes}} \geq \mu_{\text{Productividad\_Después}}$

$H_a$ :  $\mu_{\text{Productividad\_Antes}} < \mu_{\text{Productividad\_Después}}$

**Tabla 12 Prueba de muestras relacionadas de los datos de la productividad Hipótesis general**

|  | Diferencias relacionadas |                    |                                 |  |        | t     | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|--|--------------------------|--------------------|---------------------------------|--|--------|-------|----|---------------------|
|  | Media                    | Desviación<br>típ. | Error<br>típ. de<br>la<br>media | 95% Intervalo de<br>confianza para<br>la diferencia<br>Inferior Superior |        |       |    |                     |
| PRODUCTIVIDAD_PRE-<br>TEST<br>PRODUCTIVIDAD_POST | 29,69                    | 34,46              | 7,03                            | -44,24   | -15,14 | -4,22 | 23 | ,000                |

Fuente: Base de datos SPSS

**Interpretación:** De la tabla N° 12, se demuestra que la productividad aumentó en un 29,69%, además correspondiente en la tabla anterior el valor de la significancia bilateral de la productividad después es mayor a la productividad antes ( $p$ -valor=0,000;  $p < 0,05$ ) esto quiere decir que se acepta la hipótesis alterna ( $H_a$ ): La aplicación del Lean Manufacturing aumenta la productividad en la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023.

### **Análisis de la Hipótesis Específica 1:**

En primera instancia, se realizó una prueba de normalidad, donde se anunciaron la hipótesis nula, alterna y la regla de decisión

$H_0$ : Los datos de la eficacia son paramétricos

$H_1$ : Los datos de la eficacia son no paramétricos

Regla de decisión:

Si sig.  $\leq 0.05$ , los datos de la serie acepta  $H_a$ .

Si sig.  $> 0.05$ , los datos de la acepta  $H_0$

**Tabla 13** Prueba de normalidad de eficacia

#### **Pruebas de Normalidad**

|                  | Shapiro-Wilk |    |      |
|------------------|--------------|----|------|
|                  | Estadístico  | gl | Sig. |
| EFICACIA_ANTES   | ,968         | 24 | ,614 |
| EFICACIA_DESPUÉS | ,953         | 24 | ,312 |

Fuente: Base de datos SPSS

**Interpretación:** Como se puede contemplar en la tabla N° 13, presenta la significancia de la eficacia, de acuerdo a los indicadores siendo el pre test (0,508) y post test (0,072), teniendo valores mayores a 0.05 respectivamente, que según lo establecido de la regla de decisión indica que los comportamientos son paramétricos. Es por ello que posteriormente se procedera a la contrastación de la hipótesis general planteado con la prueba estadística de T-student.

En segundo lugar, se hace la contrastación de la hipótesis específica 1

$H_0$ : El Lean Manufacturing no mejora la eficacia

de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023

$H_1$ : El Lean Manufacturing mejora la eficacia

de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023

Regla de Decisión:

$H_0$ :  $\mu_{\text{Productividad\_Antes}} \geq \mu_{\text{Productividad\_Después}}$

$H_a$ :  $\mu_{\text{Productividad\_Antes}} < \mu_{\text{Productividad\_Después}}$

**Tabla 14** Prueba T de la hipótesis específica 1

Estadísticos de muestras relacionadas

|                  | Media | N  | Desviación<br>típ. | Error típ. de la<br>media |
|------------------|-------|----|--------------------|---------------------------|
| EFICACIA_ANTES   | 67,96 | 24 | 17,502             | 3,572                     |
| EFICACIA_DESPUÉS | 82,24 | 24 | 26,707             | 5,451                     |

Fuente: Base de datos SPSS

**Interpretación:** De la Tabla 14, se determina que el aumento de eficiencia es del 14,28%, por lo que se acepta la hipótesis específica 1 del estudio alternativo, demostrando el incremento de la eficacia en la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023.

### **Análisis de la Hipótesis Específica 2:**

Primero se realizó una prueba de normalidad, en la que se propusieron las hipótesis nula y alternativa, así como la regla de decisión.

$H_0$ : Los datos de la eficiencia son paramétricos

$H_1$ : Los datos de la eficiencia son no paramétricos

Regla de decisión:

Si  $\text{sig} \leq 0.05$ , los datos de la serie acepta  $H_1$ .

Si  $\text{sig} > 0.05$ , los datos de la acepta  $H_0$

**Tabla 15 Pruebas de normalidad hipótesis específica 2**

|                    | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |    |       | Shapiro-Wilk |    |      |
|--------------------|---------------------------------|----|-------|--------------|----|------|
|                    | Estadístico                     | gl | Sig.  | Estadístico  | gl | Sig. |
|                    | o                               |    |       | o            |    |      |
| EFICIENCIA_ANTES   | ,096                            | 24 | ,200* | ,968         | 24 | ,611 |
| EFICIENCIA_DESPUES | ,208                            | 24 | ,009  | ,918         | 24 | ,053 |

Fuente: Base de datos SPSS

**Interpretación:** Como se puede observar en la tabla número 16, se demuestra la importancia de la efectividad, según los indicadores pretest (0.611) y posttest (0.053), cuyos valores son mayores a 0.05, respectivamente, según lo establecido por la regla de decisión que indica que los comportamientos son paramétricos. Por lo tanto, luego probamos la hipótesis general propuesta utilizando la prueba estadística t de Student.

Contrastación de la hipótesis específica 2

*H<sub>0</sub>: El Lean Manufacturing no mejora la eficiencia de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023*

*H<sub>a</sub>: El Lean Manufacturing mejora la eficiencia de la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023*

Regla de Decisión:

**H<sub>0</sub>:**  $\mu_{\text{Eficiencia\_Antes}} \geq \mu_{\text{Eficiencia\_Después}}$

**H<sub>1</sub>:**  $\mu_{\text{Eficiencia\_Antes}} < \mu_{\text{Eficiencia\_Después}}$

**Tabla 16 Prueba T de la hipótesis específica 2**

|                    | Estadísticos de muestras relacionadas |    |                 |                        |
|--------------------|---------------------------------------|----|-----------------|------------------------|
|                    | Media                                 | N  | Desviación típ. | Error típ. de la media |
| EFICIENCIA_ANTES   | 56,5908                               | 24 | 14,57695        | 2,97551                |
| EFICIENCIA_DESPUES | 83,2388                               | 24 | 17,10257        | 3,49105                |

Fuente: Base de datos SPSS

**Tabla 17 Prueba de muestras relacionadas hipótesis específica 2**

|  | Diferencias relacionadas |                    |                                 |   |          | t     | gl | Sig.<br>(bilateral) |
|--|--------------------------|--------------------|---------------------------------|---|----------|-------|----|---------------------|
|  | Media                    | Desviación<br>típ. | Error<br>típ. de<br>la<br>media | 95% Intervalo de<br>confianza para la<br>diferencia |          |       |    |                     |
|  |                          |                    |                                 | Inferior  | Superior |       |    |                     |
| EFICIENCIA_ANTES -<br>EFICIENCIA_DESPUE<br>S | 26,64                    | 19,25              | 3,92                            | -34,77  | -18,51   | -6,78 | 23 | ,000                |

*Fuente: Base de datos SPSS*

**Interpretación:** De la tabla N°18, Como se puede contemplar en la tabla N° 18, presenta que el nivel de eficiencia antes test (59.591%) y post test (83.239), eso quiere decir que aumento en un 26,64%, %, es por ello que se acepta la hipótesis específica 2 de investigación alterna, demostrando el incremento de la eficiencia en la empresa JBIO PLAST E.I.R.L., 2023.

## V. DISCUSIÓN

El objetivo general de estudio es determinar de qué manera mejora la productividad de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. 2023. En relación a ello se hace la investigación de distintos autores donde describen el concepto de productividad esto me conlleva a decir que la productividad es el aprovechamiento de los recursos utilizados, es decir es la relación de la producción, entre los recursos, en ello también se verá reflejado el nivel de su eficiencia y eficacia.

Asimismo, se ha comprobado, en el proyecto de investigación que la aplicación de la metodología Lean Manufacturing en la empresa J Bio Plast Peru E.I.R.L. ha incrementado su productividad 29,69%.

Los resultados obtenidos son similares con (Elizalde, y otros, 2021) donde desarrollo la implementación de la metodología Lean con el fin de incrementar la producción de la empresa dedicada al sector de construcción, asimismo al incrementar su productividad, condujo a un 10 % de ahorro en sus costos como también un 25.7% en la eficiencia y 20% en su eficacia. De la misma forma (Huilcamasco, 2022) aplico una de las herramientas de Lean Manufacturing que es SMED, en ello se lograron reducir los tiempos en un 28%, así como también la productividad, es por ello que se concluye que la aplicación favorece de manera positiva en la producción de la empresa.

De la misma forma (Herrera, y otros, 2020) en su proyecto de tesis desarrollo una propuesta de mejora donde se aplicó la metodología de Lean Manufacturing en el proceso productivo de tejido, por lo que obtuvo resultados de manera positiva logrando reducir las paradas inesperadas, las fallas, y desarrollar una cultura de orden y limpieza y sobre todo la productividad total incremento en un 26%.

Asimismo, se evidencia las mejoras que hay en las empresas a raíz de su implementación de alguna metodología Lean, ello es reflejado en los antecedentes que evidencian las mejoras.

Como primer objetivo específico se estableció como determinar de qué manera mejora de la eficacia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023. Sobre esta base se han estudiado teorías que tienen relación con la eficacia, lo que demuestra que es el poder para alcanzar las metas planteadas.



Asimismo, se ha comprobado que la implementación de la metodología Lean Manufacturing, ha mejorado su eficacia pasando de un valor 67,96% a un 82,24% siendo el incremento en 14,28%. Eso quiere decir que la empresa poco a poco va ir generando muchos más ingresos, pero para ello también tiene que cumplir con las capacitaciones, programaciones para que se mantenga o incremente su eficacia.

Los resultados obtenidos son similares a (Sundararajana, y otros, 2022) ya que consideró la herramienta Kaizen para incrementar la productividad empresarial en malasia. La investigación fue de tipo cuasiexperimental, donde se emplearon instrumentos de fichas de observación, etc, y se pudo evidenciar el incremento tanto en su eficacia como su eficiencia.

Como segunda hipótesis tenemos determinar de qué manera mejora de la eficiencia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023. Sobre esta base se han estudiado teorías relacionadas con la eficiencia, donde la dirección implica lograr resultados utilizando menos recursos, ya sea mano de obra, materiales, maquinaria, etc.

Se ha comprobado que la implementación de Lean Manufacturing en la empresa J Bio Plast Perú, pasando por un valor de 56,59% a 83,23% siendo el incremento de su eficiencia en 26,64%.

Los resultados obtenidos son similares a (Huilcamasco, 2022) donde empleo una herramienta de Lean Manufacturing y pudo incrementar en un 5.22% su eficiencia ya que pudo disminuir los tiempos de limpieza en sus máquinas. De la misma Forma (Bustamante, 2023) en su aplicación menciona que identifico una mejora de 12% con respecto a su productividad y 11% en su eficiencia y 2% en su producción.

Asimismo, los resultados presentados por (Ugaz, 2019) son similares a lo que se presenta en el proyecto de investigación, en sus tesis considero como objetivo en una entidad del sector salud lograr mejorar los procesos de produccion. La investigación fue de tipo aplicada, cuantitativa, pre experimental, teniendo la medición de 16 semanas, considerando como instrumentos las fichas para el registro para el registro de datos. Los resultados fueron positivos ya que se logro

un 37.23% de mejora en la productividad, un 34.38% en la eficacia y un 41.29 en la eficiencia.

Atraves de los estudios que ya se han implementado en diferentes empresas podemos visualizar cuán importante es la metodología de Lean Manufacturing, ya que (Yantalema, 2020) también nos hace referencia a que su proyecto de tesis tiene como objetivo corregir la productividad con la implementación de las 5S, la investigación es de tipo aplicada. Logrando mejorar sus indicadores con respecto a la eficiencia en 44.93% y la productividad de 0,03% a 0,09%.

## VI. CONCLUSIONES

El objetivo general de estudio es determinar de qué manera mejora la productividad de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. 2023. Comparando con la hipótesis general con la prueba de T de Student, se observó la mejora que de la productividad pasando de 40.94% a un 70;63%, por otro lado el valor de la significancia es mayor 0,05 permitiendo rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alterna, ya que ello demuestra el incremento de la productividad en el área de producción a través de la implementación, es por ello que se concluye que la metodología Lean Manufacturing ayuda a mejorar la productividad, dando como posibilidad al cumplimiento de los pedidos que requiere los clientes.

El primer objetivo específico fue lograr mejorar la eficacia a través de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en el 2023. Donde se pudo contrastar la hipótesis específica 1 mediante la prueba de T Student, donde se puede observar los resultados de la eficacia antes (67.96%) y la eficacia después (82.24%) teniendo una diferencia de 14.28%. Por otro lado, el valor de significancia (p-valor = 0,000;  $p < 0,05$ ) nos permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Llegando a la conclusión que la implementación de la metodología ha logrado mejorar su nivel de eficacia. Por lo tanto, se concluye que la implementación permite incrementar la eficacia, ya que al tener un espacio más ordenado los trabajadores también puedan desarrollarse mucho mejor.

El segundo objetivo específico fue lograr mejorar la eficiencia a través de la implementación de la metodología Lean Manufacturing en el 2023 en la empresa J Bio Plast. Donde se pudo contrastar la hipótesis específica 2 mediante la prueba de T Student, donde se puede observar los resultados de la eficiencia antes (56.59%) y la eficacia después (83.24%) teniendo una diferencia de 26.64%. Por otra parte, el valor de la significancia (p-valor = 0,000;  $p < 0,05$ ) permite rechazar a la hipótesis nula, y aceptar la hipótesis alterna. Llegando a la conclusión que la implementación de la metodología ha logrado mejorar su nivel de eficiencia. Por lo tanto, se concluye que la implementación permite incrementar la eficiencia, nos favorece mucho, ya que se a través de ello, se pudo resolver varias deficiencias que causaba el desorden, es por ello que con la mejora se cumpla con lo pedidos de nuestros clientes

## **VII. RECOMENDACIONES**

La aplicación de la metodología queda demostrada que favorece mucho a las empresas en pleno desarrollo, es por ello que es necesario que se siga aplicando esta filosofía usando sus herramientas que, en este caso, es Kaizen y las 5 S, si bien es cierto se pueda emplear las otras herramientas, pero en toda empresa como base se debe aplicar las herramientas ya mencionadas. En la empresa J Bio Plast la productividad en el área de producción ha aumentado, generando mejores ganancias.

Para ello se le recomienda que no descuiden y estén a la vanguardia de las nuevas herramientas que salgan para favorecer a las industrias. Asimismo, lo que se pretende es que se forme una cultura y replicarlo en áreas que quizá no se hayan implementado.

También recalcar para mantener la eficiencia y la eficacia se recomienda mantener el espacio ordenado, poner cada cosa en su lugar, que por lo general va reducir tiempos en la búsqueda de las herramientas, ya que va ser mucho fácil poder hallarlas. De la misma se les recomienda capacitar al personal para utilizar buenos métodos de conservación, incluida la famosa herramienta de Pareto

Por último, se le recomienda hacer las programaciones de la auditoría 5S para mantener los estándares en un nivel óptimo.

## REFERENCIAS

- Alvarado, A., & Garcia, N. (2021). *propuesta de mejora de la eficiencia en el área de producción en una empresa de elaboración de botellas de plástico basado en la implementación de herramientas de lean manufacturing*. Lima. Obtenido de [https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15580/Alvarado-Garcia\\_Propuesta-mejora-eficiencia.pdf?sequence=1](https://repositorio.ulima.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12724/15580/Alvarado-Garcia_Propuesta-mejora-eficiencia.pdf?sequence=1)
- Álvarez, M., & Paucar, P. (2023). *Desarrollo e implementación de la metodología de mejora continua en una mype metal mecánica para mejorar la productividad*.
- Aspajo, G. (2022). *Lean Manufacturing y la mejora en la productividad de la producción de bolsas de la empresa PLASTISIN S.R.L.* Peru. Obtenido de [https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/5961/T030\\_47464582\\_T%20ASPAJO%20ZAVALETA%2c%20GUSTAVO%20ANDRES%20-%20%20CUSI%20MEZA%20PATRICIA%20SHIRLEY.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.urp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14138/5961/T030_47464582_T%20ASPAJO%20ZAVALETA%2c%20GUSTAVO%20ANDRES%20-%20%20CUSI%20MEZA%20PATRICIA%20SHIRLEY.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Azzeh, M., & Elsheikh, Y. A. (2022). *On the value of project productivity for early effort estimation. Science of Computer Programming*,. doi:<https://doi.org/10.1016/j.scico.2022.102819>
- Bustamante, E. (2023). *“Modelo de gestión basado de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la Empresa Fagsol S.A.C, Arequipa 2022”*. Lima: Repositorio de la Universidad Cesar Vallejo. Recuperado el 28 de diciembre de 2023, de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112050/Bustamante\\_CEL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112050/Bustamante_CEL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Chicas, S., & Arias, J. (2022). Valor compartido a través de la economía circular. doi:10.18270/cuaderlam.v18i35.4032

- Digest, H. R. (2020). Improving performance in manufacturing firms: Lean manufacturing, innovation and productivity. doi:10.1108/HRMID-04-2020-0071
- Elejalde, L. (2021). *Modelo Causal Explicativo de la Relación Existente entre Felicidad Laboral y Productividad en una Empresa, Caso de análisis Hope Channel*. Mexico. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2703959231/9291A3C23B594BA7PQ/3?accountid=37408>
- Elizalde, M., & Tisnado, Y. (2021). *Aplicación de herramientas de lean manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de tableros eléctricos en la empresa JT Técnicos Ejecutores E.I.R.L.-Lima,2021*. Lima.
- Fernández, A. G. (2019). *Estudio para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en una empresa de mecanizado de alta presión* .
- Fernandez, C. (2014). *Roberto Hernandez Sampieri, Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill. Obtenido de <https://drive.google.com/file/d/0B7fKI4RAT39QeHNzTGh0N19SME0/view?resourcekey=0-Tg3V3qROROH0Aw4maw5dDQ>
- Gabriel, J., Indacochea, B., Valverde, A., & Castro, C. (2020). *DISEÑOS EXPERIMENTALES: Teoría y práctica para experimentos agropecuarios*.
- Herrera, K., & Iriarte, A. (2020). *Propuesta de Implementación del Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el proceso de tejido de la empresa Mikeysa E.I.R.L*. Lima: Repositorio universidad Tecnologica del Peru. Obtenido de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/3879>
- Huilcamasco. (2022). *Aplicación de lean manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de masterbatch en el sector de*

*plástico, Ate Vitarte – Lima 2021*. Lima: Repositorio unac. Obtenido de <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/6533>

Licona, J. (05 de marzo de 2020). *Manufactura esbelta, la herramienta*. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2372704542/Record/5C516920FA014A36PQ/4?accountid=37408&parentSessionId=HMcu8LO38uHqW2ieBW2vMFZY%2BvbjlK%2Fi0nEjKdytlw%3D>

Lifeder. (2022). *Investigación aplicada*. Recuperado el 23 de junio de 2023, de <https://www.lifeder.com/investigacion-basica/>

Lorenzo, E. (2018). *La Productividad Laboral y Competencia Laboral de los*. Peru. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/6887/688772208002/>

Moran, B., & Chavez, Y. (2022). *Metodología 5S como herramienta para mejorar la productividad en las empresas* .

Quijia, J., Guevara, C., & Ramirez, J. (2020). Determinantes de la Productividad Laboral para las Empresas Ecuatorianas en el Periodo 2009-2014. [doi:https://doi.org/10.33333/rp.vol47n1.02](https://doi.org/10.33333/rp.vol47n1.02)

Quintanill, C., & Collantes, L. (2021). *Implementación de lean manufacturing para mejorar la productividad en la línea de corrugado de una empresa de soluciones de empaques*.

Rahmanasarei, D., Sutopo, W., & Rohani, J. (Abril de 2021). Implementation of Lean Manufacturing Process to Reduce Waste: A Case Study. [doi:10.1088/1757-899X/1096/1/012006](https://doi.org/10.1088/1757-899X/1096/1/012006)

Rajjadel, M. (2021). *Lean manufacturing para producir mejor* (2 ed.). Ediciones Diaz de Santos. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2792541346/bookReader?accountid=37408>

- Ramirez, D., & Martinez, J. (2019). *“Propuesta para la mejora del Proceso de producción en la empresa JPLAST S.A.S mediante la filosofía Lean Manufacturing”*. Bogota. Obtenido de <https://repositorio.uniagustiniana.edu.co/bitstream/handle/123456789/975/MartinezCucunuba-JhairtonMauro-2019.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Ramirez, M. (26 de Abril de 2020). Producción de bolsas para residuos peligrosos subió en 20%. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2395178710/CE737EB3CFD4015PQ/6?accountid=37408>
- Rodriguez, E. (2018). *Implementación de la metodología Kaizen para incrementar el producción en el área de operaciones de la empresa taller de confecciones S.A. . Lima-Perú.*
- Sigueñas, S., & Valverde, L. (s.f.). *Propuesta de mejora en una empresa de fabricacion de productos plasticos por inyeccion y soplado*. Lima: Repositorio PUCP. Obtenido de [https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15539/SIGUE%c3%91AS\\_SANCHEZ\\_VALVERDE\\_YNGA\\_PROPUESTA\\_MEJORA\\_EMPRESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/15539/SIGUE%c3%91AS_SANCHEZ_VALVERDE_YNGA_PROPUESTA_MEJORA_EMPRESA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Socconini, L. (2019). *Lean Manufacturing*. Barcelona. Obtenido de <https://todoproyecto.files.wordpress.com/2020/08/lean-manufacturing-paso-a-paso-socconini-1ed.pdf-c2b7-version-1.pdf>
- Sundararajana, N., & Terkarb, R. (2022). *Improving productivity in fastener manufacturing through the application of Lean-Kaizen principles*. [doi:https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.350](https://doi.org/10.1016/j.matpr.2022.04.350)
- Ugaz, E. (2019). *Aplicación del método 5s para mejorar la productividad en el acondicionado de productos farmacéuticos de la empresa GMPack Service*



S.A., 2019. Lima: Repositorio Universidad Cesar Vallejo. Obtenido de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/40564>

Valenzuela, M., Rodriguez, A., Flores, A., Lastra, G., & Merino, J. (Noviembre de 2020). Propuesta de mejora del plan de gestión de mantenimiento basado en RCM y Lean Office en el proceso de inyección de polímeros. Obtenido de <https://www.proquest.com/docview/2472669173/E289971B719C4367PQ/2?accountid=37408>

Vilca, H. (2018). *Cultura organizacional y el nivel de productividad de los trabajadores en la empresa Seguroc*. Lima.

Yacunta, V. (2020). *Marco Teórico para Diagnóstico y Propuesta de mejora en una línea de producción de galletas de una empresa de consumo masivo empleando Herramientas de la Filosofía LEAN MANUFACTURING*. Lima: Repositorio Universidad Pontificia Catolica del Peru. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/16924/Y>

Yantalema, O. (2020). *Implementacion de la metodologia 5 s en el taller mecanico de una industria de alimentos ubicada en guayaquil*. Guayaquil. Obtenido de <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/19788/1/UPS-GT003127.pdf>

## ANEXO

### ANEXO 1: CARTA DE AUTORIZACIÓN



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

#### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

##### Datos Generales

|   |                  |
|---|------------------|
| Nombre de la Organización:  | RUC: 20607050725 |
| J BIO PLAST E.I.R. L  |                  |
| Nombre del Titular o Representante legal:<br>JAVIER DE LA CRUZ CCENTE |                  |
| Nombres y Apellidos<br>JAVIER DE LA CRUZ CCENTE                       | DNI:<br>77576595 |

##### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (\*), autorizo [  ], no autorizo [  ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

|   |                           |
|---|---------------------------|
| Nombre del Trabajo de Investigación<br><b>"Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L.,2023"</b> |                           |
| Nombre del Programa Académico:<br><b>Diseño del proyecto de investigación</b>   |                           |
| Autor: Nombres y Apellidos<br>- <b>María Elena Quispe Mayta</b>   | DNI:<br>- <b>75343587</b> |

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lurigancho, 02 de junio del 2023:

JAVIER DE LA CRUZ CCENTE  
J BIO PLAST PERU EIRL  
TITULAR - GERENTE

Firma:

**(Titular o Representante legal de la Institución)**

(\* ) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo-Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.


## ANEXO 2. TABLA DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

| VARIABLE DE ESTUDIO                        | DEFINICIÓN CONCEPTUAL  | DEFINICIÓN OPERACIONAL   | DIMENSIONES   | INDICADORES   | ESCALA DE DIMENSION |
|--|--|--|---------------|---|---------------------|
| Variable Independiente: LEAN MANUFACTURING | Para (Rajjadel, 2021) define Lean Manufacturing a la persecución de una mejora del sistema de producción mediante la eliminación de las acciones que no aporten valor al producto  | Lean Manufacturing Por medio de Kaizen, 5S se busca implementar orden y limpieza en la empresa JBIO PLAST.   | 5 S           | % de Cumplimiento de las 5 S  | Razón               |
|  |  |  | Método Kaizen | Planear   |                     |
|  |  |  |               | Hacer   |                     |
|  |  |  |               | Verificar   |                     |
| Actuar                                     |  |  |               |   |                     |
| Variable Dependiente: PRODUCTIVIDAD        | Es la relación de la producción entre el buen uso de los recursos como: humanos, materiales y financieros, mejorando la calidad del producto o servicio que se brinda al cliente. En otras palabras, es la medición de la productividad a valorar correctamente los recursos a usarse para la obtención de un producto (Elejalde, 2021). | La productividad tiene el fin de mejorar la producción siendo más eficiente y eficaz en la obtención de un producto. Asimismo, tiene la función de evaluar factores utilizados como: capital, tiempo, etc. | Eficacia      | -<br>$E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$                         | Razón               |
|  |  |  | Eficiencia    | $E = \frac{\text{Tiempo total que toma la producción}}{\text{Tiempo previsto de producción}} * 100$ |                     |

### ANEXO 3. TABLA DE CATEGORIZACIÓN.

| Lean Manufacturing para mejorar la productividad en la empresa JBIO PLAST E.I.R.L. 2023   |  |  |  |  |
|---|--|--|--|--|
| PROBLEMA  | OBJETIVOS  | HIPÓTESIS  | VARIABLE E INDICADORES                                   |  |
| <p><b>Problema de investigación</b><br/>¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa J BIO PLAST E.I.R.L., 2023?</p> <p><b>Problema Especifico 1:</b><br/>¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023?</p> <p><b>Problema Especifico 2:</b><br/>¿De qué manera Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023?</p> | <p><b>Objetivo de investigación</b><br/>Determinar de qué manera mejora de la productividad de la empresa J BIO PLAST con la implementación de Lean Manufacturing.</p> <p><b>Objetivo Especifico 1:</b><br/>Determinar de qué manera mejora de la eficacia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023.</p> <p><b>Objetivo Especifico 2:</b><br/>Determinar de qué manera mejora de la eficiencia de la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L. con la implementación de Lean Manufacturing, 2023.</p> | <p><b>Hipótesis de investigación</b><br/>H1: La metodología Lean Manufacturing mejora la productividad de la empresa J BIO PLAST E.I.R.L., 2023</p> <p><b>Hipótesis Especifico 1:</b><br/>La metodología Lean Manufacturing mejora la eficacia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023</p> <p><b>Hipótesis Especifico 2:</b><br/>La metodología Lean Manufacturing mejora la eficiencia en la empresa J Bio Plast Perú E.I.R.L., 2023.</p> | <p><b>Variable independiente: Lean Manufacturing</b></p> |  |
|   |  |  | <p><b>Dimensiones</b></p>                                | <p><b>Indicadores</b></p>  |
|   |  |  | <p>-5 s<br/>-Método Kaizen</p>                           | <p>-Cumplimiento de las 5 s<br/>-Etapas: Planear, hacer, verificar, actuar</p> |
|   |  |  | <p><b>Variable dependiente: Productividad</b></p>        |  |
|   |  |  | <p><b>Dimensiones</b></p>                                | <p><b>Indicadores</b></p>  |
| <p>-Eficacia<br/>-Eficiencia</p>  | $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$ $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$  |  |  |  |

#### ANEXO 4. FARMATO VERIFICAR

| <br><b>JBIO PLAST<br/>PERU E.I.R.L.</b> |                       | FORMATO<br>"VERIFICAR" | RESPONSABLE: |
|--|-----------------------|------------------------|--------------|
| N°   | ACTIVIDADES PLANEADAS | TECNICA                | RESULTADO%   |
| 1  |                       |                        |              |
| 2  |                       |                        |              |
| 3  |                       |                        |              |
| 4  |                       |                        |              |
| 5  |                       |                        |              |
| 6  |                       |                        |              |
| 7  |                       |                        |              |
| 8  |                       |                        |              |

- Fuente: Medina, Ronal y Olortegui, Jhonner (2019)

**ANEXO 5. FORMATO PLANEAR**

| <br><b>JBIO PLAST<br/>PERU E.I.R.L.</b> |                              | <b>FORMATO<br/>"PLANEAR"</b> | <b>RESPONSABLE:</b> |
|--|------------------------------|------------------------------|---------------------|
| <b>N°</b>  | <b>ACTIVIDADES PLANEADAS</b> | <b>TECNICA</b>               | <b>RESULTADO</b>    |
| 1  |                              |                              |                     |
| 2  |                              |                              |                     |
| 3  |                              |                              |                     |
| 4  |                              |                              |                     |
| 5  |                              |                              |                     |
| 6  |                              |                              |                     |
| 7  |                              |                              |                     |
| 8  |                              |                              |                     |

- Fuente: Medina, Ronal y Olortegui, Jhonner (2019)

## ANEXO 6. CHECK LIST 5S

| 5S                    | CUESTIONARIOS   | ALTERNATIVAS |         |       |
|-----------------------|---|--------------|---------|-------|
|                       |   | MALO         | REGULAR | BUENO |
| Clasificación (Seiri) | ¿Cómo califica usted la distribución de su área de trabajo?   |              |         |       |
|                       | ¿Cómo califica usted la ubicación de los materiales de trabajo?   |              |         |       |
|                       | ¿Cómo califica usted su capacidad para distinguir lo necesario o lo innecesario en su lugar de trabajo?       |              |         |       |
|                       | ¿Cómo es el nivel de estandarización para la clasificación de los equipos y materiales en su área de trabajo? |              |         |       |
| Orden (Seiton)        | ¿Cómo califica su orden de trabajo en general?  |              |         |       |
|                       | Califique la facilidad para encontrar materiales de trabajo.  |              |         |       |
|                       | ¿Cuándo termina de utilizar el material de trabajo, lo devuelve al lugar adecuado?                            |              |         |       |
|                       | ¿Cómo es el nivel de estandarización en el orden de los equipos y materiales en su área de trabajo?           |              |         |       |
| Limpieza (Seiso)      | Evalúe que tan limpio permanece su lugar de trabajo.  |              |         |       |
|                       | ¿Cómo es el desecho de los residuos en su lugar de trabajo?   |              |         |       |
|                       | ¿Cómo calificaría el método para identificar posibles fuentes de contaminación?                               |              |         |       |
|                       | ¿Cómo es el nivel de estandarización de la limpieza de materiales y equipos en su lugar de trabajo?           |              |         |       |

|                               |  |  |  |  |
|-------------------------------|--|--|--|--|
| Estandarización<br>(Seiketsu) | ¿Cómo clasifica usted las señales de la ruta de escape en su área de trabajo?                              |  |  |  |
|                               | ¿Cómo evalúa las señales para determinar la ubicación exacta donde deben estar los materiales y el equipo? |  |  |  |
|                               | ¿Cómo evalúa la ubicación que ocupan los residuos de las sustancias tóxicas para su salud?                 |  |  |  |
|                               | ¿Están marcadas y restringidas las áreas de trabajo, las máquinas y los equipos?                           |  |  |  |
| Disciplina<br>(Shitsuke)      | ¿Se siguen consistentemente las normas de seguridad, higiene y salud ocupacional?                          |  |  |  |
|                               | ¿Cómo se clasifica el monitoreo de materiales y equipos en su lugar de trabajo?                            |  |  |  |
|                               | ¿Qué hay del seguimiento del orden de los materiales y equipos en su lugar de trabajo?                     |  |  |  |
|                               | ¿Cómo va el control de limpieza en su lugar de trabajo?  |  |  |  |

Fuente: Calderón et al (2019)







## ANEXO 9. VALIDACIÓN DE EXPERTO 1

Anexo 1

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgr.: (Hernan Gonzalo Almonte Acuña)

Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle un saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo María Elena Quispe Mayta y Nayely Miranda Quinto estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2023, requiero validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es:

**"Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023"**

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

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

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

Atentamente.



---

DNI: 75343587

(María Elena Quispe Mayta)

## ANEXO 2

### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

La metodología Lean Manufacturing busca controlar: costos, desperdicios y eficiencia, el método también es interpretado como una filosofía de trabajo, lo cual tiene como objetivo eliminar todo tipo de desperdicios, para después conseguir una máxima eficiencia absolutamente en todos los procesos y para así tener una competitividad con las empresas (Digest, 2020)

#### Variable 1:

VARIABLE INDEPENDIENTE: "Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L., 2023"

## **DIMENSIONES DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING:**

- 1) **5S:** La 5S es una de las herramientas de la filosofía Lean, lo cual es originaria de Japón y se enfoca en los principios para incrementar la productividad, disminuyendo el uso de recursos materiales y los tiempos de trabajo. La herramienta se llama 5'S por el inicio de cada término que está en japonés teniendo un significado como: Seiri (Seleccionar) Seiton (Organizar) Seiso (Limpiar) Seiketsu (Estandarizar) Shitsuke (Autodisciplina). Estas conllevan a actitudes de trabajo enfocadas a tener áreas de trabajo más productivas, a tener un ambiente adecuado, limpios y ordenados, que va hacer que desempeñe sus actividades con más eficiencia y también adopte buenos hábitos de trabajo.
- 2) **Kaizen:** El método Kaizen es el mejoramiento continuo, esta metodología está compuesta por una variedad de actividades que nos permiten analizar las variables críticas en el proceso de producción y así buscar a diario una mejora continua con el apoyo de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía tiene como fin obtener una mejor calidad y así también podrá reducir sus costos de producción con simples modificaciones diarias.

### **Variable 2:**

**VARIABLE DEPENDIENTE:** la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023".

### **DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD:**

- 1) **Eficacia:** es el grado en la cual la organización satisface o cumple con las necesidades de sus consumidores. Ello se expresa en las unidades de producción y el tiempo se calcula a partir de la programación de fardos a realizar.
- 2) **Eficiencia:** el grado en la cual la organización logra sus fines a un bajo costo. La medición de la eficiencia corresponde a conocer la mejor manera de utilizar los recursos asegurando el máximo beneficio.

Anexo 4

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructo de la matriz de consistencia.....**

| Variables   | Claridad <sup>1</sup> |    | Pertinencia <sup>2</sup> |    | Relevancia <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|---|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
|   | Si                    | No | Si                       | No | Si                      | No |             |
| <b>Variable independiente: LEAN MANUFACTURING</b> | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 1: 5S</b>                            |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| <b>Indicador:</b>                                 |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| Cumplimiento de las 5 s                           | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |
| <b>Dimensión 2: Kaizen</b>                        |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| <b>Etapas:</b>                                    |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| Planear, hacer, verificar, actuar                 | X                     |    | X                        |    | X                       |    |             |

|  |   |  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|---|--|--|
| <b>Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD</b>                                 |   |  |   |  |   |  |  |
| <b>Dimensión 1: Eficacia</b>   |   |  |   |  |   |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} \cdot 100$ | X |  | X |  | X |  |  |
| <b>Dimensión 2: eficiencia</b>   |   |  |   |  |   |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} \cdot 100$ | X |  | X |  | X |  |  |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez evaluador: Mgtr Ing Hernan Gonzalo Almonte Acufian, Ate, 03 de Julio 2023  
DNI: \*\*\*\*\* 08870066

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL-MBA

<sup>1</sup> claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



## ANEXO 10. VALIDACIÓN DE EXPERTO 2

Anexo 1

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Mgtr.: Ing. (Jose Salomon Quiroz Calle)  
Docente universidad Cesar Vallejo

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Es muy grato comunicarme con usted para expresarle un saludo y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo María Elena Quispe Mayta y Nayely Miranda Quinto estudiante del programa de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede ATE, promoción 2023, requiero validar los instrumentos con los cuáles recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es:

**"Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023"**

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

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

1. Anexo N° 1: Carta de presentación
2. Anexo N° 2: Matriz de operacionalización
3. Anexo N° 3: Definiciones conceptuales de las variables
4. Anexo N° 4: Certificado de validez de contenido de los instrumentos

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

Atentamente.



---

DNI: 75343587  
(María Elena Quispe Mayta)

## ANEXO 2

### DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE:

La metodología Lean Manufacturing busca controlar: costos, desperdicios y eficiencia, el método también es interpretado como una filosofía de trabajo, lo cual tiene como objetivo eliminar todo tipo de desperdicios, para después conseguir una máxima eficiencia absolutamente en todos los procesos y para así tener una competitividad con las empresas (Digest, 2020)

#### Variable 1:

VARIABLE INDEPENDIENTE: "Aplicación de Lean Manufacturing para la mejora de la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023"



## **DIMENSIONES DE LA VARIABLE LEAN MANUFACTURING:**

- 1) **5S:** La 5S es una de las herramientas de la filosofía Lean, lo cual es originaria de Japón y se enfoca en los principios para incrementar la productividad, disminuyendo el uso de recursos materiales y los tiempos de trabajo. La herramienta se llama 5'S por el inicio de cada término que está en japonés teniendo un significado como: Seiri (Seleccionar) Seiton (Organizar) Seiso (Limpiar) Seiketsu (Estandarizar) Shitsuke (Autodisciplina). Estas conllevan a actitudes de trabajo enfocadas a tener áreas de trabajo más productivas, a tener un ambiente adecuado, limpios y ordenados, que va hacer que desempeñe sus actividades con más eficiencia y también adopte buenos hábitos de trabajo.
- 2) **Kaizen:** El método Kaizen es el mejoramiento continuo, esta metodología está compuesta por una variedad de actividades que nos permiten analizar las variables críticas en el proceso de producción y así buscar a diario una mejora continua con el apoyo de equipos multidisciplinarios. Esta filosofía tiene como fin obtener una mejor calidad y así también podrá reducir sus costos de producción con simples modificaciones diarias.

### **Variable 2:**

**VARIABLE DEPENDIENTE:** la productividad de la empresa J Bio Plast E.I.R.L, 2023".

### **DIMENSIONES DE LA PRODUCTIVIDAD:**

- 1) **Eficacia:** es el grado en la cual la organización satisface o cumple con las necesidades de sus consumidores. Ello se expresa en las unidades de producción y el tiempo se calcula a partir de la programación de fardos a realizar.
- 2) **Eficiencia:** el grado en la cual la organización logra sus fines a un bajo costo. La medición de la eficiencia corresponde a conocer la mejor manera de utilizar los recursos asegurando el máximo beneficio.

Anexo 4

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructo de la matriz de consistencia.....**

| Variables                                  | Claridad |    | Pertinencia |    | Relevancia |    | Sugerencias |
|--|----------|----|-------------|----|------------|----|-------------|
|  | Si       | No | Si          | No | Si         | No |             |
| Variable independiente: LEAN MANUFACTURING | ✓        |    | ✓           |    | ✓          |    |             |
| <b>Dimensión 1: 5S</b>                     |          |    |             |    |            |    |             |
| <b>Indicador:</b>                          |          |    |             |    |            |    |             |
| Cumplimiento de las 5 s                    | ✓        |    | ✓           |    | ✓          |    |             |
| <b>Dimensión 2: Kaizen</b>                 |          |    |             |    |            |    |             |
| <b>Etapas:</b>                             |          |    |             |    |            |    |             |
| Planear, hacer, verificar, actuar          | ✓        |    | ✓           |    | ✓          |    |             |

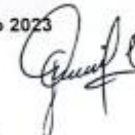
|  |   |  |   |  |   |  |  |
|--|---|--|---|--|---|--|--|
| Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD  | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  |
| <b>Dimensión 1: Eficacia</b>   |   |  |   |  |   |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} \cdot 100$ | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  |
| <b>Dimensión 2: eficiencia</b>   |   |  |   |  |   |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} \cdot 100$ | ✓ |  | ✓ |  | ✓ |  |  |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez evaluador: Ing. (José Salomón Quiroz Calle) Ate, 03 de Julio 2023

DNI: 06262489



Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL-MBA

<sup>1</sup> claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

## ANEXO 11 VALIDACION DE EXPERTO 3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE ...El constructo de la matriz de consistencia Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad

| Variables                                  | Claridad <sup>1</sup> |    | Pertinencia <sup>2</sup> |    | Relevancia <sup>3</sup> |    | Sugerencias |
|--|-----------------------|----|--------------------------|----|-------------------------|----|-------------|
|  | Si                    | No | Si                       | No | Si                      | No |             |
| Variable independiente: LEAN MANUFACTURING | X                     |    |                          |    |                         |    |             |
| <b>Dimensión 1: 5S</b>                     |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| Indicador:                                 | X                     |    |                          |    |                         |    |             |
| Cumplimiento de las 5S                     |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| <b>Dimensión 2: Kaizen</b>                 |                       |    |                          |    |                         |    |             |
| Planear, hacer, verificar y actuar         | X                     |    |                          |    |                         |    |             |

|  |   |  |  |  |  |  |  |
|--|---|--|--|--|--|--|--|
| Variable dependiente: PRODUCTIVIDAD                                    |   |  |  |  |  |  |  |
| <b>Dimensión 1: Eficacia</b>   |   |  |  |  |  |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$ | X |  |  |  |  |  |  |
| <b>Dimensión 2: eficiencia</b>   |   |  |  |  |  |  |  |
| $E = \frac{\text{Fardos producidos}}{\text{Fardos programados}} * 100$ | X |  |  |  |  |  |  |

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez evaluador: ~~Mgr. Ing~~ Freddy Armando Ramos Harada Ate, 03 de Julio 2023

DNI: 07823251

Especialidad del evaluador: INGENIERO INDUSTRIAL-MBA



<sup>1</sup> claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

## ANEXO 12. CARTA DE RENUNCIA

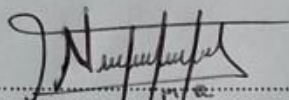
Fecha: 06-12-23

### ACTA DE RENUNCIA

Yo NAYELY LOYDITH MIRANDA QUINTO con DNI 72313271, código 7002288395, del IX ciclo de la Escuela profesional de Ingeniería Industrial, a la fecha no estoy matriculada en la asignatura de Proyecto de Investigación/Desarrollo de Proyectos de Investigación, me presento ante usted y expongo:

Que, siendo requisito para aprobar la asignatura, la elaboración y sustentación de un Proyecto/ Informe de investigación; y estando contemplado en el acápite 6.15 de la Directiva de Investigación N° 001-2020-VI-UCV, la posibilidad de elaborar el trabajo de investigación entre DOS alumnos, desisto de la continuación de elaborar el proyecto de Investigación/Desarrollo del proyecto de Investigación con mi compañera Quispe Mayta María Elena con DNI:75343587, dándole el acceso a la continuación de la tesis, dejando en claro que ella tiene la potestad de continuar sola con el proyecto de tesis es por ello que cedo en libertad y voluntad los derechos de información a mi compañera que decide continuar.

En conformidad a lo expuesto, procedemos a firmar.



.....  
NAYELY LOYDITH MIRANDA QUINTO  
DNI: 72313271



Huella digital

## ANEXO 13. DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO J BIO PLAST

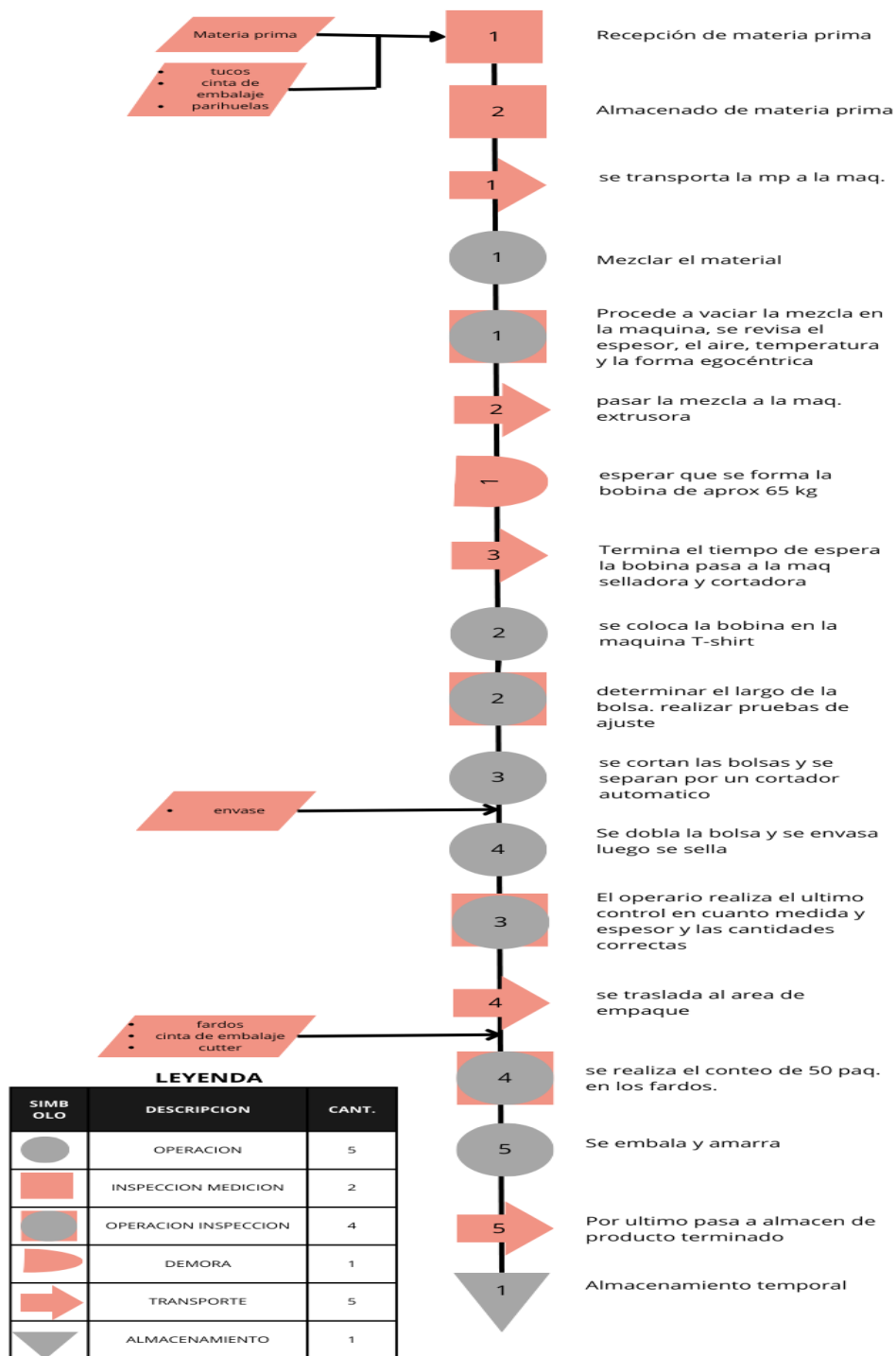
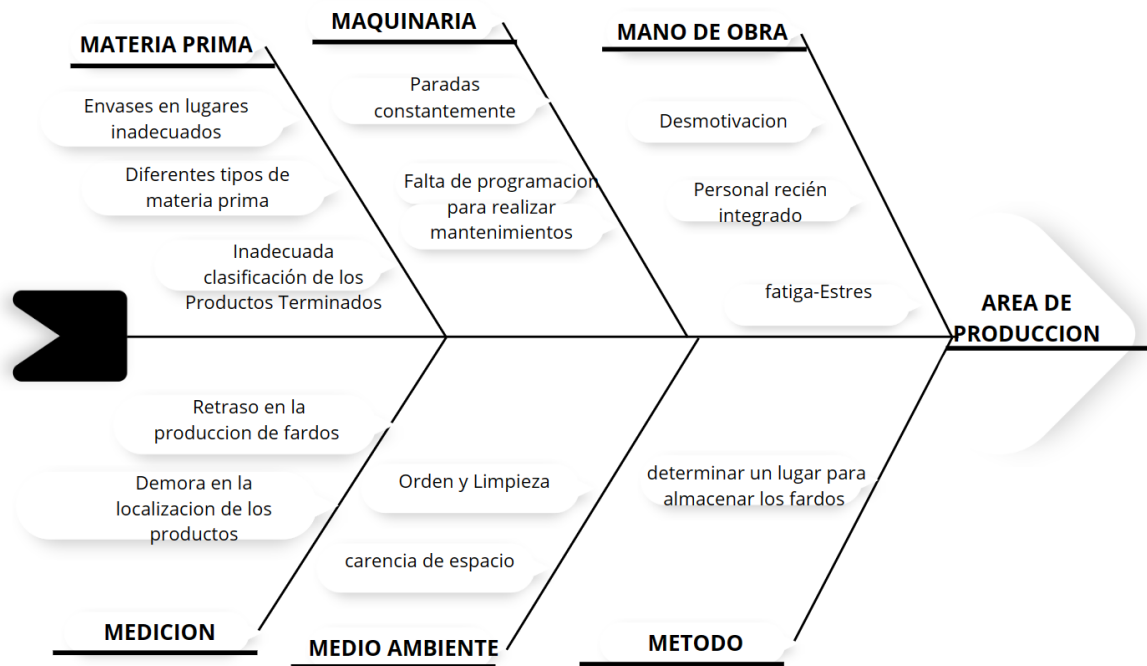


Figura 7 Diagrama de operaciones del proceso

Fuente: Elaboración propia

## ANEXO 14. DIAGRAMA DE ISHIKAWA



**Figura 8** Diagrama de Ishikawa

Fuente: Elaboración propia