



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso de cosecha de higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

Ingeniera Industrial

**AUTORAS:**

Flores Garcia, Sarita Milagros (orcid.org/0000-0001-9590-8238)

Galvez Mirez, Sonia Judith (orcid.org/0000-0002-2557-9552)

**ASESORA:**

Mg. Villar Tiravantti, Lily Margot (orcid.org/0000-0003-1456-8951)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHIMBOTE – PERÚ**

**2022**

## Dedicatoria

*En primer lugar, a Dios, pues es la fuerza vital de todo ser humano, y es quien guía nuestros pasos para poder cumplir cada uno de nuestros objetivos.*

*A nuestros padres, por habernos forjado como las mujeres que somos en la actualidad, muchos de nuestros logros se los debemos a ustedes, incluyendo este proyecto. A nuestras hermanas, que a diario con su presencia, respaldo y cariño nos impulsaron a seguir adelante en cada uno de nuestros propósitos.*

## Agradecimiento

*A Dios por su gracia infinita, y por las fuerzas que nos da a diario en el cumplimiento de cada meta y objetivos que nos trazamos.*

*Al Fundo La Kiarita y a todos sus colaboradores, ya que desde el primer día nos hicieron sentir parte de ellos y nos facilitaron información y datos para el buen cumplimiento de nuestra investigación.*

*A nuestros docentes que a lo largo de esta carrera universitaria nos han ido inculcando sus conocimientos y sus grandes valores para ser mejores profesionales.*

*Y a nuestros familiares y seres queridos pues ellos siempre están presentes en cada paso que damos apoyándonos incondicionalmente y brindándonos su amor infinito.*

## Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	13
3.1 Tipo y Diseño de Investigación	13
3.2 Variables y operacionalización	14
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	15
3.4 Técnicas e instrumentos de evaluación	16
3.5 Procedimientos	18
3.6 Método de análisis de datos	19
3.7 Aspectos éticos	20
IV. RESULTADOS	22
V. DISCUSIÓN	49
VI. CONCLUSIONES	53
VII. RECOMENDACIONES	54
REFERENCIAS	55
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Técnicas e instrumentos para recolección de datos.....	16
Tabla 2. Procedimiento de investigación.....	18
Tabla 3. Método de análisis de datos.....	19
Tabla 4. Tabla de resultados – Diagrama Ishikawa.....	22
Tabla 5. Resumen de productividad inicial del proceso de cosecha de higo.....	25
Tabla 6. Tabla de referencia para mejora de la productividad.....	25
Tabla 7. Resumen de productividad de mano de obra inicial del proceso de cosecha de higo.....	26
Tabla 8. Resumen de despachos programados del proceso de cosecha de higo...	28
Tabla 9. Resumen de despachos del proceso de cosecha de higo.....	29
Tabla 10. Resumen de despachos programados del proceso de cosecha de higo post aplicación Kanban.....	31
Tabla 11. Resumen de despachos diarios del proceso de cosecha de higo post aplicación Kanban.....	32
Tabla 12. Resumen del estudio de tiempo de actividades del proceso de cosecha de cosecha de higo.....	33
Tabla 13. Cuadro resumen de prueba T de Student para estudio de tiempo de actividades .....	34
Tabla 14. Organización actual del equipo de cosecha.....	40
Tabla 15. Plan de mejora de producción del proceso de cosecha de higo.....	40
Tabla 16. Organización actual del equipo de cosecha.....	42
Tabla 17. Resumen del estudio de tiempo de actividades mejorado del proceso de cosecha de cosecha de higo.....	43
Tabla 18. Resumen de productividad final del proceso de cosecha de higo.....	44
Tabla 19. Resumen de productividad de mano de obra final del proceso de cosecha de higo.....	45
Tabla 20. Formato de comparación de productividad inicial y final.....	45

## Índice de gráficos y figuras

Figura 1. Esquema del diseño de investigación.....	12
Figura 2. Etapas de implementación de la metodología Just in Time.....	30
Figura 3. Etapas de implementación de la metodología Kaizen.....	37
Figura 4. Diagrama de Gantt de actividades para mejora de proceso a través de Kaizen.....	38
Figura 5. Diagrama de recorrido actual del proceso de cosecha.....	39
Figura 6. Diagrama de recorrido mejorado del proceso de cosecha.....	42
Figura 7. Prueba de Normalidad de la Variable Productividad total.....	46
Figura 8. Comparación de medias de la productividad con T-Student .....	47
Figura 9. Estadístico de prueba T-Student para la productividad.....	48

## Resumen

Esta investigación presentó como objetivo Aplicar el Lean Manufacturing para aumentar la productividad del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022. Se usó un diseño experimental – pre experimental, mientras que la población y muestra estuvo conformada por un solo proceso (proceso de cosecha de higo). El resultado de la baja productividad fueron 6 causas que afectaban directamente al proceso; la productividad total del proceso de cosecha inicial fue de 86,02% y la productividad de mano de obra inicial fue de 13.72 kg/HH. Se aplicó Just in time y Kaizen en el proceso de cosecha de higo, donde se tuvieron mejoras en los despachos reales y programados teniendo 16,543.9 kg y 24,204.0 kg respectivamente; mientras que los tiempos pasaron de 370.19 seg a 256.34 seg, reduciendo 113.85 seg de actividades que no generaban valor. Se determinó la productividad final del proceso de cosecha de higo después de la aplicación del Lean Manufacturing, donde se tuvo una productividad final de 91.10% y la productividad de mano de obra final de 16,18 kg/HH. Se compararon las productividades inicial y final donde se logró una mejora del 5,08%. Estos valores permiten afirmar la validación de la hipótesis alterna de la investigación.

**Palabras clave:** Lean Manufacturing, productividad, just in time, kaizen.

## **Abstract**

The objective of this research was to apply Lean Manufacturing to increase the productivity of the fig harvest process in the Fundo "La Kiarita" Nepeña, 2022. An experimental - pre-experimental design was used, while the population and sample consisted of a single process (fig harvest process). The result of the low productivity were 6 causes that directly affected the process; the total productivity of the initial harvesting process was 86.02% and the initial labor productivity was 13.72 kg/HH. Just in time and Kaizen were applied in the fig harvest process, where there were improvements in actual and scheduled dispatches, having 16,543.9 kg and 24,204.0 kg, respectively; while the times went from 378.05 seconds to 227.10 seconds, reducing 151.05 seconds of activities that did not generate value. The final productivity of the fig harvest process was determined after the application of Lean Manufacturing, where there was a final productivity of 91.10% and the final labor productivity of 16.18 kg/HH. The initial and final productivities were compared where an improvement of 5.08% was achieved. These values allow to affirm the validation of the alternative hypothesis of the investigation.

**Keywords:** Lean Manufacturing, productivity, just in time, kaizen.

## I. INTRODUCCIÓN

A raíz del paso de los años, la producción agrícola ha atravesado diversos cambios y mejoras, pues la industria mencionada ha crecido inmensamente, es por eso que, las empresas actualmente están en constante competencia, lo que lleva a implementar metodologías y técnicas nuevas que le permitan optimizar sus operaciones, de manera que mejoren los resultados en el proceso de producción, y de esa forma logren un mejor posicionamiento en el mercado actual. A su vez la industria del higo es una de las mejores en cuanto a beneficios nutricionales, pues estos, son ricos en azúcares naturales, minerales y fibra soluble.

En el **contexto internacional**, se observó que el higo a nivel mundial tiene una producción de aproximadamente 1.15 millones de toneladas, centradas en las zonas del Mediterráneo y Asia menor, donde se da el mayor consumo (Guía: Cultivo de Higo, 2018, párr.1-2). Brasil es uno de los países más satisfactorios para el cultivo de higo, el Sur y Sureste son las principales regiones productoras de higos, donde el consumo es tanto en fresco como para la industria (Mendonca, 2021). En diferentes países del mundo los higos se cultivan en varias regiones en buenas condiciones climáticas, donde se debe tener un número óptimo de ramas por planta para un buen equilibrio entre la producción y la calidad del fruto (Byeong-Sam et al., 2017). Aunque los higos se cultivan en varias regiones con condiciones climáticas similares, Silva et al. (2017) encuentra que la variedad “Roxo de Valinhos” es de alta calidad para las condiciones semiáridas.

En el **contexto nacional**, el reporte de Agrodata Perú mencionó que la exportación de higos en el Perú creció desde el 2020, el principal destino de este fruto fue Países Bajos, donde se logró el 45% del total de envíos. Posteriormente se encuentran los países como: Estados Unidos, Francia, Reino Unido, Canadá, Hong Kong, España, entre otros. Donde las principales empresas peruanas exportadoras fueron: Exportadora Frutícola del Sur S.A., Proapex S.A.C., Fundo La Kiarita S.A.C y Frutos de Otoño E.I.R.L. (Agencia Agraria de Noticias, 2021, párr. 2-3). En el sector peruano Ramos et al (2018) menciona que la fuente principal de ingreso es la

agricultura, aunque concluye que el producto más significativo es la producción de papa amarilla, donde el desarrollo agrícola significa mucho para los productores peruanos y de esta forma anhelan obtener una mejor calidad de vida.

El Perú es considerado como un país exportador primario, debido a que en su mayoría exporta materia prima, y para ello Nolazco (2020) mencionó que la productividad inicial de una empresa peruana exportadora es un determinante del nivel de exportaciones, por eso es importante mencionar al término innovación, pues esta le ayudará a competir en el mercado internacional. Finalmente, mencionó que gracias a la innovación que realice la empresa, habrá una mayor oferta de sus productos de exportación, y por consiguiente un aumento en la productividad final. SENASA informó que la exportación de productos frutícolas en el Perú creció enormemente ya que va de la mano con una buena gestión y mejora tecnológica (SENASA, 2018, párr. 4).

En el contexto local, se evidenció la problemática en el Fundo La Kiarita S.A.C que fue fundada en febrero del 2013, y desde entonces está dedicada a la cosecha de higo, arándanos, frambuesa y pitahaya y a la exportación de ellas. La productividad que se tuvo fue de acuerdo al mercado, los datos estadísticos de producción del 2021 fueron de 320,196.00 kg de higo/año, y en el año 2022, hasta el mes de marzo fue de 122,618.50 kg de higo/trimestre.

El problema principal del Fundo La Kiarita, radicó en el proceso de recojo del fruto, es decir, en el momento en el que los cosechadores van a recolectar el higo de las higueras, colocan el fruto en los baldes de cosecha los cuales sirven para almacenar el higo, y una vez llenados los baldes se procede a llamar al estibador, que es el encargado de trasladar el fruto en baldes desde el punto de cosecha hasta las casetas de almacenamiento. Este procedimiento repetitivo de ida y venida por parte de los estibadores al momento de trasladar los baldes de higo a la caseta de almacenamiento, generó ciertos factores: sobrecarga de trabajo en estibadores y desabastecimiento de los mismos para atender las necesidades de recojo

de los cosechadores; incurran en un retraso significativo en el tiempo de entrega del fruto almacenado, lo que a su vez produjo mermas ocasionadas por el excesivo almacenamiento de higo en jabas, por lo que se buscó la disminución de tiempos en el proceso de cosecha para que no se vea afectada la productividad de dicho proceso, la cual fue inicialmente de 86,02%. Tal como se muestra en el Anexo 1, son cuatro etapas por las que sucede el proceso de cosecha de higo, las cuales son: cultivo, cosecha, almacenamiento y transporte a planta, siendo la etapa de cosecha, donde se desarrolla la realidad problemática, debido a la mayor cantidad de subprocesos que la conforman. Ante la problemática antes mencionada, se planteó el problema general: ¿En qué medida la aplicación del Lean Manufacturing aumentará la productividad del proceso de cosecha de higo en Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022?

El presente estudio se justificó teóricamente, pues se obtuvo nueva información con respecto a la utilización de la metodología Lean Manufacturing en el proceso de cosecha del higo, es decir en el sector agrícola y de esa manera se conocerá la relación entre Lean Manufacturing y productividad, se justificó también en el aspecto metodológico, ya que mediante el Lean Manufacturing se ayudó a analizar los datos de productividad final en empresas agrícolas. De forma práctica se justificó, por la importancia que tiene la aplicación de esta metodología en los procesos, para el aumento de la productividad, de modo que mejoró las prácticas de trabajo. Finalmente, se justificó en el aspecto social, debido a que con un aumento de productividad, el Fundo se vio beneficiado, pues tuvo mayor rentabilidad, y así pudo generar más puestos laborales y a su vez fue más competente en el mercado actual.

Se planteó el objetivo general: Aplicar el Lean Manufacturing para aumentar la productividad del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022. Y los objetivos específicos fueron: Realizar el diagnóstico situacional del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022. Aplicar Just in time y Kaizen en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022. Determinar la productividad final del

proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022 posterior a la aplicación de Lean Manufacturing. Comparar la productividad antes y después de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.

Para esta investigación, la hipótesis fue la siguiente: La aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

## II. MARCO TEÓRICO

Para obtener un buen sustento teórico y metodológico, en esta investigación se tuvo como referencias a los antecedentes, los cuales fueron extraídos de artículos, libros y algunas tesis internacionales y nacionales, mencionando a sus respectivos autores.

A nivel internacional, Kreneva et al. (2016) investigaron la Mejora de la eficiencia de las empresas agrícolas sobre la base de la adaptación de herramientas de Lean Manufacturing en la República de Mari El, donde tuvo como objetivo demostrar que la gestión eficaz del sector agroindustrial está inmersa en la aplicación de técnicas de lean manufacturing, con la implementación de las 5S. Su población de estudio fue el sector agrícola ruso, mientras que su muestra fue el sector agrícola de la República Mari El. Este estudio usó la técnica de observación experimental, su instrumento fueron las listas de verificación. En esta investigación cuantitativa, los resultados indicaron que los modos de alimentación y riego defectuosos reducen la productividad de los animales en un 15% e interrupciones de máquinas de ordeño resultan en rendimientos muy inferiores, por ello es importante implementar el Lean Manufacturing (5S) para mejora de productividad.

Satolo et al. (2016) evaluó el Lean Production en una agroindustria de la caña de azúcar: un estudio de caso en Brasil, investigación cuantitativa, donde tuvieron como población a la organización azucarera, y su muestra fueron las tres plantas de producción en São Paulo. Tuvo como objetivo principal describir cómo se aplicaron los Principios de Producción Lean en un sistema de agronegocios, en São Paulo lo cual permitió un resultado inicial en cuanto a la tasa satisfactoria de aplicación de Principios Lean, que fue un promedio del 84%. Utilizaron como instrumento la hoja de ruta de investigación con 14 principios de Liker. Finalmente concluyeron que la implementación de las técnicas y herramientas del Sistema de Producción Lean en la industria azucarera es una realidad, con la cual se puede dar a relucir los impactos positivos de la producción, pues posterior a la investigación se tuvo una tasa satisfactoria de aplicación de un 94%.

Mulugeta (2021) propuso la Mejora de la productividad mediante herramientas de Lean Manufacturing en una empresa de fabricación de prendas de vestir de Etiopía, donde tuvo como objetivo mejorar y eliminar los problemas y desperdicios de la producción, utilizando las herramientas de Lean Manufacturing: estudio de movimiento, estandarización del trabajo a través del estudio de tiempos y balanceo de líneas. Este estudio contó con un diseño pre-experimental y un enfoque cuantitativo; y tuvo como población la producción de prendas de vestir, mientras que su muestra fue la producción de camiseta militar. Finalmente, concluyeron que aplicando el uso de las herramientas Lean, el tiempo de entrega del producto final se redujo en un 11,8 % y la productividad aumentó en un 16,66%.

Barbieri et al. (2018) estudió las herramientas de Lean Manufacturing: metodología A3, mapeo de flujo de valor y Kaizen dirigidos al Lean Manufacturing, y tuvo como objetivo comprobar qué estrategia operativa utilizan actualmente los empresarios agrícolas y probar las herramientas de la metodología de manufactura esbelta para realizar una comparación del antes y después de aplicar dichos instrumentos como el A3, mapeo de flujo de valor y Kaizen. Por lo tanto, mediante una investigación cualitativa, exploratoria y descriptiva desarrollada con la ayuda de cuestionarios con tres encuestados de los sectores de la agricultura se concluyó que las empresas no adoptan prácticas de manufactura esbelta en su esencia, sino que han mostrado interés en aplicarlos, ya que entienden que podrían hacer que la empresa fuera más competitiva y productiva.

Muratalla, Vargas y Jimenez (2017) buscaron obtener sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing, investigación de tipo cuantitativo y diseño pre – experimental, tuvo como objetivo principal el análisis del efecto que existe entre la optimización de un sistema de producción y la mejora continua a través del desarrollo de la metodología Lean Manufacturing, el método que se utilizó fue la revisión documental y el análisis, utilizando un instrumento que permita la recolección de datos. La población que se utilizó fue la producción por trabajo de 115 trabajadores con una muestra de 15 de los

mismos. Teniendo como resultado que el impacto del Lean Manufacturing es muy positivo pues, es una metodología totalmente eficaz cuando se presentan inconvenientes o contratiempos en el proceso de producción, logrando combatirlos a tiempo y reducir los costos que pueden generar.

Favela et al. (2019) analizaron las herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización, investigación de tipo cuantitativo - pre experimental, que contó con una técnica de análisis documental y una población de 250 personas del área de producción con una muestra de 30 de ellas, propuso un modelo conceptual en el cual se pudo indicar el grado de aportación de la implementación de las herramientas del Lean Manufacturing a la productividad, utilizando formatos de recolección de datos y herramientas como las 5S, el mantenimiento productivo, Just in Time, Kanban, Kaizen y el VSM (Mapeo de flujo de valor) y SMED (Cambio de matriz en un máximo de 10 minutos). Como resultado se tuvo que con la implementación de dicho modelo conceptual, aplicando las herramientas del Lean Manufacturing se incidió positivamente en una mejor productividad de la organización.

A nivel nacional, Sigüenza (2017), planteó la aplicación de la metodología Lean Manufacturing para reducir desperdicios en la empresa Agroindustrias Yon Yang S.R.L, 2017, se centró en la aplicación de la metodología Lean, enmarcando teorías de mejora continua, la cual tuvo un diseño pre experimental y un estudio aplicativo contando con un instrumento de recolección de datos y una técnica de observación, tomando una población de contratistas que tiene la empresa de la cual se tomó una muestra del 80%. Donde los resultados principales fueron el desecho de productos no acordes a su procesamiento en un 97.56%, a su vez se redujo el tiempo en su proceso de producción, teniendo 24.53%, y se solucionó el excesivo stock en etapas de inventario. Finalmente se concluyó que la metodología Lean Manufacturing ayuda a reducir desperdicios, incrementando las ganancias en la empresa Trujillana.

Quispe y Vilcapaza (2021) propusieron la aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la

Cooperativa Agro Industrial Ltda – Puno, tuvo como objetivo principal incrementar el nivel de productividad en el área de producción, aplicando metodología Lean Manufacturing, primero se evaluó el estado inicial de la empresa a través de herramientas, y finalmente se compararon los estados iniciales y finales. Presentó un enfoque cuantitativo y tuvo un diseño cuasi experimental, con una muestra de 20 días de producción, y se utilizó una técnica de observación e instrumentos como fichas de registros y guías. Al finalizar la investigación se compararon las productividades inicial y final, en la cual la productividad final aumentó en 15% respecto a la inicial, su eficiencia se incrementó en 11% y la eficacia en 6%. Como conclusión se tuvo que la aplicación de Lean Manufacturing mostró resultados satisfactorios respecto al sistema de producción de quinua orgánica.

Jara y Julca (2019) plantearon el diseño e implementación de las herramientas de la Manufactura Esbelta para mejorar los niveles de productividad en la empresa Agroinversiones Chavín de Huántar S.A., donde tuvieron como población a todas las áreas de producción; y su muestra, las áreas de producción de mango congelado y fresa, su objetivo fue implementar las herramientas del Lean Manufacturing para aumentar los niveles de productividad, para ello realizaron un diagnóstico inicial de la línea de congelado de fresa y mango, teniendo como resultado 47% y 65% de eficiencia física respectivamente. Posteriormente aplicaron 5S, Jidoka y Poka Yoke. Esta investigación pre- experimental, realizó el diagnóstico posterior a la implementación, los resultados de la eficiencia física de las líneas de congelado de fresa y mango, fueron de: 54% y 70% respectivamente, es decir se incrementó en un 7% y 5% respectivamente.

Merlo y Ojeda (2017) implementaron las herramientas de Lean Manufacturing en la producción de pastas gourmet en la empresa Maquila Agroindustrial Import & Export S.A.C. para mejorar su productividad, fue una investigación pre-experimental que tuvo como muestra las diferentes áreas de producción dicha empresa, su propósito fue implementar las herramientas lean para de esa manera obtener una mejor productividad en la empresa, en cuanto a la producción. En el proceso del desarrollo de esta

investigación utilizaron instrumentos para recolectar datos, tales como: guía de entrevista, guía de observación y su técnica fue la observación directa. Finalmente, sus resultados nos muestran un aumento de la productividad, pues la productividad inicial fue de 82,14% y la final fue de 86,75%.

A nivel local, Contreras, Ruiz, y Pesantes (2017) suscitaron la aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar, esta investigación se centró en el uso de la metodología Lean Manufacturing, la cual elimina todo tipo de desperdicios que pueden ocasionar una productividad inferior en la empresa. La investigación fue pre-experimental, y contó con una muestra de datos del segundo semestre de productividad, del año 2016, la técnica utilizada fue la observación, la entrevista, también se hizo un análisis documental, los instrumentos utilizados fueron la recolección de datos, guía de entrevista, diagrama de Ishikawa, software VSM y un control de producción en forma de hojas de registro. Finalmente se determinó que a través de las herramientas del Lean Manufacturing, la empresa logró una mejoría en su productividad, teniendo ahora un 11.08%.

Pasando a las bases teóricas, es importante resaltar definiciones pertinentes que estén relacionadas a las variables de estudio para obtener un entendimiento más claro del tema. En primer lugar, se tuvo la definición de la variable independiente, el Lean Manufacturing, que es una herramienta que busca la mejora, eliminando toda clase de desperdicios, de modo que se le dice desperdicio o despilfarro a todas las acciones o tareas que no generan un valor agregado al producto, siendo comprensible la incomodidad del cliente, de manera que no muestra disposición al pagar por ello (Rajadell y Sánchez, 2010, p. 158), teoría que se corrobora en la Encyclopedia of Management (2019, p. 123), pues mencionó que esta metodología es una filosofía de producción que se destaca por la minimización de cantidad de recursos y tiempo, utilizados en las diversas tareas o actividades de rubro empresarial.

De esta manera, se mencionó la importancia del Lean Manufacturing, ya que esta filosofía busca transformar cualquier empresa en una excelente

organización en busca de la excelencia eliminando cualquier tipo de despilfarro que se encuentre en el proceso, para que así se puedan adaptar a las exigencias del cliente (Buzón, 2020, p. 12). Para resaltar su importancia, Gisbert y Rojas (2017, p. 117) mencionaron que en la industria actual es necesaria esta metodología para enriquecer la eficiencia y la productividad de las empresas; del mismo modo manifestó la utilización de las herramientas y técnicas Lean, con el fin de cumplir objetivos.

Por ello, es importante conocer el objetivo principal del Lean Manufacturing, pues Lizarzaburu, Chávez y Barriga (2018, p.25) mencionan que este es: ser razonable en cuanto a la reducción de desperdicios en producción, recurso humano, flete, inventario; para responder de forma oportuna a los requerimientos del consumidor, ofreciendo productos de clase mundial y de alta calidad, de la forma más económica, pero sobre todo eficiente; mientras que Julca y Ramos (2018) mencionaron que el objetivo de esta metodología es que las empresas de cualquier actividad, hagan un mejor uso de recursos y a la vez mejoren la distribución de sus materiales, lo cual se considera un punto muy importante para el incremento de la productividad.

Cuando se habla del Lean Manufacturing es importante mencionar las herramientas que lo conforman, por ello Muñoz, Zapata y Medina (2022, p. 10) mencionaron que las herramientas del Lean Manufacturing se dividen en dos segmentos, siendo el primero para una mejora oportuna de productividad y eficiencia de los lugares de trabajo, y el segundo para la gestión de un correcto flujo de producción, mientras que de forma general. Meléndez (2017) afirmó que abarca las herramientas como: Value Stream Mapping (VSM), 5S, Kanban, Poka Yoke, entre otras. Donde todas son muy relevantes pues estas herramientas permiten el cumplimiento de los objetivos estratégicos de cualquier operación de productividad, esto se logra a través del control, seguimientos y mejora continua.

Como dimensión de la variable independiente, se tuvo a la herramienta Just in Time (Justo a tiempo), que es una herramienta del Lean Manufacturing, la cual se considera como un invento japonés, ya que Toyota inició este procedimiento, por lo cual se define el JIT como una herramienta que se

utiliza para poder reducir todo el tiempo transcurrido desde que se inicia el pedido hasta la entrega final, la importancia que tiene el Just in Time va más allá de lograr la reducción de los plazos de entrega pues se enfoca también en el proceso que este tiene para que el producto llegue a tiempo (Gaither y Frazier, 2000, p. 518).

La segunda dimensión de la variable independiente, es el Kaizen, que según Godínez y Hernández (2018, p. 9) es la acción de comprometer a todos y en todos lados, es decir, involucrar a todos los colaboradores, departamentos o procesos que integran conjuntamente a la empresa, mencionaron que una organización tiene una cultura Kaizen cuando: se crea un ambiente para la exposición y resolución de los problemas, trabajan contra desperdicios, producen lo necesario, maximizan el potencial humano y mantiene un enfoque al cliente interno y externo, mientras que Kiran (2020) alegó en un enfoque histórico, que es una práctica de origen japonés, centrada en la constante mejora continua de los procesos de fabricación, servicio, ingeniería o cualquier tipo de actividad empresarial. Mencionó también que este principio es bien practicado por los ingenieros industriales en todo el mundo.

Como variable dependiente se tuvo a la productividad la cual es considerada como el nivel de análisis más elevado con respecto al comportamiento organizacional. Por lo que se menciona que una empresa logra ser productiva si cumple con las metas trazadas y transforma insumos en productos con el menor costo. De lo cual se deduce que la productividad requiere tanto de eficacia como de eficiencia para alcanzar el objetivo (Robbins y Judge, 2013, p.238). La productividad está referida a la relación que existe entre la capacidad total de producción y la cantidad de recursos que se utilizaron con el objetivo de alcanzar dicho nivel de producción, dicho de otra forma, es la razón entre salidas y entradas de un proceso (Medina, 2010).

Cuando se habla de productividad, Socconini (2019) mencionó que como en todo indicador, en la productividad también existen limitantes que van a reducir la eficacia de los procesos, la cual se mide por indicadores de

productividad. La productividad no siempre va a ser un resultado positivo, también se ve afectada por distintos problemas que pueden limitar la obtención de resultados mediante el uso de recursos disponibles, estos limitantes fueron clasificados por ingenieros japoneses como las tres Mu: Muri (Sobrecarga) referida a la disminución de productividad de actividades y personas, debido a la carga de trabajos que sobrepasa su capacidad, Mura (Variabilidad) que consiste en la variabilidad en los procesos, por una ausencia de uniformidad de los elemento de entradas y Muda (Desperdicio) que refiere a las actividades o procesos que no generan valor en el proceso.

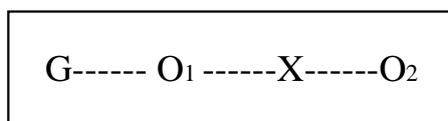
Dentro de las dimensiones de la productividad se tuvo a la productividad de mano de obra la cual según Polimeni et al. (2005), mencionaron que la mano de obra, está considerada como toda aquella actividad física, también parte mental, que se hace para la elaboración de un producto final (p. 12). Por otra parte, Hansen y Mowen (2007), indicaron que la mano de obra es el trabajo que se infiere a los servicios o artículos que se están produciendo, como los materiales directos donde se utiliza la observación física para poder medir la cantidad de mano de obra aportada para la elaboración de un bien o servicio. Por consiguiente, la mano de obra se refiere a toda actividad remunerada a los colaboradores que participan en cualquier proceso productivo (p. 40).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y Diseño de Investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada, pues tuvo como objetivo incrementar la productividad mediante la aplicación de herramientas de Lean Manufacturing, tal cual mencionó Rodríguez (2003), la investigación de tipo aplicada recibe también el denominado de dinámica o activa, pues se basó en diversos hallazgos y contribuciones teóricas, esta investigación se le aplica a los problemas concretos en las situaciones y las características sólidas (p. 23). El estudio tuvo un enfoque cuantitativo, ya que Maldonado (2018) mencionó que la investigación de enfoque cuantitativo tiene que ver con la medición, revisión, experimentación, descripción y explicación del fenómeno, como objeto de estudio (p. 20).

Por consiguiente, este estudio presentó un diseño experimental: pre-experimental, ya que buscó realizar una comparación de la situación inicial y posterior a la aplicación del Lean Manufacturing (variable independiente), de forma que determinó el aumento de productividad (variable dependiente). Tal como mencionó Baptista, Fernández y Hernández (2014) indicaron que la aplicación de una prueba previa al incentivo o tratamiento experimental a un grupo hará que se administre un estudio, con el cual se procederá a la aplicación de otra prueba siguiente al estímulo (p. 136).



**Figura 1.** Esquema del diseño de investigación

Dónde:

G = Proceso de cosecha de higo

O1 = Productividad inicial (Pre aplicación)

X = Aplicación de herramientas de Lean Manufacturing

O1= Productividad final (Post aplicación)

### 3.2 Variables y operacionalización

**Identificación de variables:** Las variables del presente estudio de investigación, fueron Lean Manufacturing y Productividad, siendo variable independiente y dependiente, respectivamente.

**Definición conceptual:**

Lean Manufacturing es la búsqueda de la eliminación de todo tipo de desperdicio a través de la mejora, ya que estos no generan un valor agregado al producto, de manera que el cliente no muestra disposición al pagar por ello (Rajadell y Sánchez, 2010, p. 158).

La productividad está referida a la relación que existe entre la capacidad total de producción y la cantidad de recursos que se utilizaron con el objetivo de alcanzar dicho nivel de producción, dicho de otra forma, es la razón entre salidas y entradas de un proceso (Medina, 2010, p. 113).

**Definición operacional:**

Es un modelo de gestión basado en el diagnóstico situacional inicial para la posterior aplicación de las herramientas: Kaizen y Poka-Yoke.

La productividad se midió a través de la determinación de la productividad total y la productividad de mano de obra.

**Indicadores:** La variable Lean Manufacturing tuvo tres dimensiones, las cuales se mencionaron en el siguiente orden:

- Diagnóstico situacional inicial: Di Serio, Medeiros y Moreira (2020) alegó que en el proceso de diagnóstico situacional de Avon, se pudo detectar actividades ineficientes en un área que inicialmente se había considerado muy simple y sin relevancia, por ello resalta su importancia.
- Just in time: Según Brito et al. (2019) just in time es un punto clave y fundamental en lo que respecta a la gestión de operaciones, con esta herramienta se logró alcanzar las metas, incrementando la calidad y reduciendo tiempos de entrega en todo el proceso.
- Kaizen: Para Singh y Singh (2018) Kaizen es un enfoque que se centra en la gestión de mejoras incrementales en las diversas operaciones. Esta herramienta ayuda a mejorar el rendimiento en cualquier proceso de fabricación.

Del mismo modo, la variable dependiente Productividad, abarcó dos

dimensiones, que fueron:

- Productividad total: Angelis et al (2019) fundamentó en base a estudios previos, que la productividad es un factor efectivo para estimar el esfuerzo del proceso en presencia y ausencia de datos históricos previos, y que la medición de la productividad tiene que ser flexible y ajustable cuando se tienen datos históricos.
- Productividad de mano de obra: Chernopyatov (2018) indicó que la productividad laboral o productividad de mano de obra, es un indicador que interpreta el desempeño laboral del trabajador en cuanto a producción, pues indica la producción del trabajador por una unidad de tiempo.

**Escala de medición:** Las variables Lean Manufacturing y Productividad fueron estudiadas con una escala de medición de razón, donde Gupta, Sternbach y Unni (2022) utilizaron frecuencias para identificar la razón como escala de medición de su estudio.

### 3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

**Población:** En la presente investigación, la población estuvo conformada por cuatro procesos de producción de higo para exportación del Fundo La Kiarita, Nepeña en el año 2022. Bhandari (2020) mencionó que la población es todo aquel grupo por el cual se desea sacar conclusiones, y no siempre la población es un conjunto de personas estas también pueden ser elementos de cualquier tema que desee estudiar.

- **Criterios de inclusión:** El objeto de estudio considerado, perteneció únicamente al proceso de cosecha de higo y en el presente año 2022, así como ser parte del Fundo La Kiarita, Nepeña. Arias, Miranda y Villasís (2016) mencionaron que los criterios de inclusión se refieren a aquellas especiales características que tiene un determinado objeto de estudio para que pueda constituir un análisis.
- **Criterios de exclusión:** Los procesos que no fueron considerados para el estudio son aquellos que no están referidos al proceso de cosecha de higo y/o pertenecen a cualquier otro tipo de proceso del

fundo. Saha et al. (2021) mencionó que los criterios de exclusión en los estudios pueden variar mucho, pero se pueden adjudicar según la justificación de la selección como objeto de estudio.

**Muestra:** En la presente investigación, la muestra estuvo conformada por un solo proceso, siendo este el proceso de cosecha de higo en el Fundo La Kiarita, Nepeña en el año 2022, puesto que es la ruta crítica del proceso de producción de higo, ya que Gamboa (2018) mencionó que la muestra está referida a esa pequeña parte extraída de la población, la cual debe ser representativa de esta, pues respecto a ella se hacen las mediciones correspondientes.

**Muestreo:** La técnica de muestreo utilizada fue el muestreo no probabilístico por conveniencia, ya que Etikan et al (2017) indicó que esta técnica se basa en un juicio subjetivo ya que no se realizan selecciones al azar.

**Unidad de análisis:** Estuvo referido a cada uno de los procesos que conforman el proceso de producción de higo para exportación del Fundo La Kiarita, Nepeña en el año 2022. La unidad de análisis se refiere a las respuestas cautelosas que tienen cierta probabilidad de considerarse, pues presentan condiciones que pueden ser manipulables (Pérez, 2012, p.90).

### **3.4 Técnicas e instrumentos de evaluación**

En cualquier tipo de investigación, siempre se utilizan técnicas para la recolección de datos, tal como mencionó Hernández y Mendoza (2018), las técnicas son conjuntos de pasos que permiten obtener información que se necesita sobre un lugar o espacio determinado. Las técnicas que se emplearon fueron las siguientes: De organización y métodos, análisis documental, observación y recolección de datos.

Los instrumentos de recolección de datos permiten almacenar toda la información que se obtiene por las técnicas, de las cuales pueden ser registros válidos o de elaboración propia y formatos (Galeno, 2004), de lo cual los instrumentos que se emplearon en la presente investigación

fueron: Diagrama de Ishikawa, registros de despachos al mes, registro de despachos programados al mes, estudio de tiempo de actividades, formato de productividad total y formato de productividad de mano de obra.

**Tabla 1.** *Técnicas e instrumentos para recolección de datos*

<b>Variable</b>	<b>Técnica de procesamiento</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Fuente</b>
<b>Lean Manufacturing</b>	De organización y métodos	Diagrama de Ishikawa (Anexo 2)	Proceso de cosecha de higo en Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022
	Análisis documental	Registro de despachos programados al mes (Anexo 4)	
	Análisis documental	Registro de despachos al mes (Anexo 5)	
	Observación	Estudio de tiempo de actividades (Anexo 6)	
<b>Productividad</b>	Recolección de datos	Formato de productividad total (Anexo 7)	
	Recolección de datos	Formato de productividad de mano de obra (Anexo 8)	

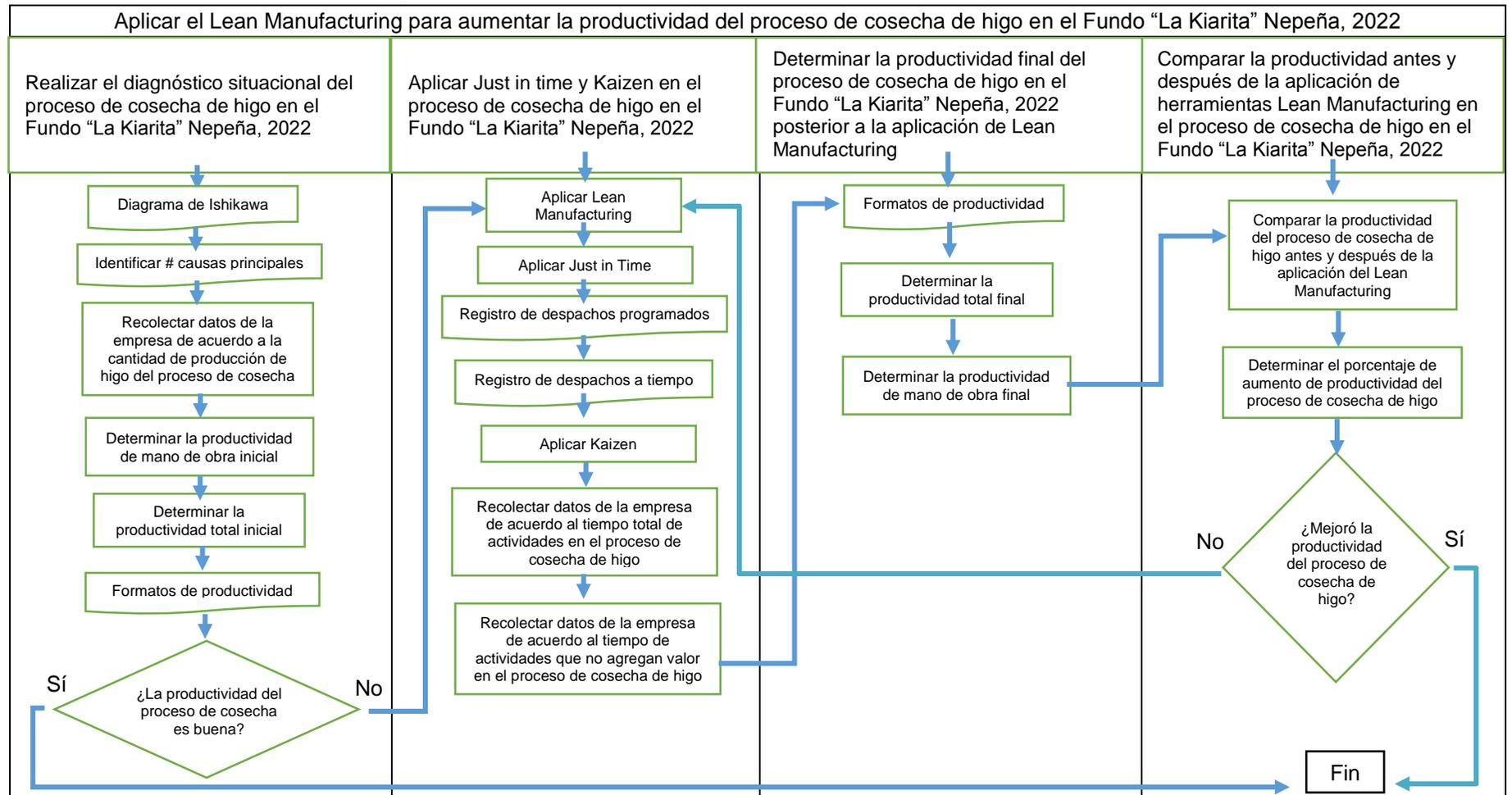
**Fuente:** Elaboración propia

Todo instrumento de elaboración propia, tiene que ser validado de forma estadística y con un juicio de experto, ya que la validez es el grado donde se plasma la evidencia y las teorías que apoyan las interpretaciones de los puntajes de una prueba o instrumento de medición para su aplicación (American Educational Research Association et al., 2018, p.11). Por tal motivo, se presentó a 3 profesionales de ingeniería con la finalidad de avalar los instrumentos, cuyo resultado arrojó un 86, 67% de validez, el cual se visualiza en el anexo 15.

Con respecto a la confiabilidad, esta es el grado de adecuación con el cual un instrumento puede medir la variable (Lopez, Lalangui y Maldonado, 2019, p.11), respecto a lo mencionado, la confiabilidad de los instrumentos será aplicado a todos los indicadores.

### 3.5 Procedimientos

**Tabla 2. Procedimiento de investigación**



Fuente: Elaboración propia

### 3.6 Método de análisis de datos

**Tabla 3. Método de análisis de datos**

Objetivo específico	Técnica de procesamiento	Instrumento/Herramienta	Resultados esperados
Realizar el diagnóstico situacional del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.	De organización y métodos	Diagrama de Ishikawa (Anexo 2)	Se obtuvo la situación actual y productividad inicial del proceso de cosecha de higo del fundo.
	Recolección de datos	Formato de productividad total inicial (Anexo 7)	
	Recolección de datos	Formato de productividad de mano de obra inicial (Anexo 8)	
Aplicar Just in time y Kaizen en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.	Análisis documental	Registro de despachos programados al mes (Anexo 4)	Mediante la aplicación de estas herramientas Lean se logró reducir los desperdicios en el proceso de cosecha de higo por sobrecarga de trabajo en estibadores del fundo.
	Análisis documental	Registro de despachos al mes (Anexo 5)	
	Observación	Estudio de tiempo de actividades (Anexo 6)	
Determinar la productividad final del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022 posterior a la aplicación de Lean Manufacturing.	Recolección de datos	Formato de productividad total final (Anexo 9)	Se notó una mejora en la productividad del proceso de cosecha de higo del fundo.
	Recolección de datos	Formato de productividad de mano de obra final (Anexo 10)	
Comparar la productividad antes y después de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.	Estadística descriptiva	Formato de comparación de productividad inicial y final (Anexo 11)	Permitió determinar el porcentaje de incremento de la productividad del proceso de cosecha de higo del fundo.
	Estadística Inferencial	Prueba Shapiro- Wilk Prueba T-Student	Permitió determinar el nivel de significancia de la diferencia entre la productividad inicial y final del proceso de cosecha de higo del fundo.

**Fuente:** Elaboración propia

### **3.7 Aspectos éticos**

El criterio tomado en cuenta a nivel nacional, fue la normativa y los artículos establecidos en la Resolución del Consejo Universitario N°0262-2020-UCV. De acuerdo al Art. 2, que respecta al ámbito de aplicación del presente código, mencionó que este es de cumplimiento indispensable para todos aquellos que realizamos cualquier tipo de investigación en la Universidad César Vallejo, por lo cual se cumplió con lo establecido en la Resolución actual. En el Art. 3, basado en los Principios de ética en la investigación, donde mencionó cada uno de los trece principios que se deben cumplir de acuerdo al tema de investigación, en base a ello se cumplió con cuatro principios relacionados al presente tema. A nivel internacional, fue la decisión 351 del Régimen Común sobre Derecho de Autor y Derechos Conexos, donde la Comisión del Acuerdo de Cartagena aprueba en el Capítulo I, Art. 1 reconocer la protección a los autores y titulares de derechos, sobre las obras del ingenio.

De esta forma, el trabajo de investigación presentó los siguientes criterios de principios éticos: Autonomía, porque se priorizó la integridad del gerente y el personal al contribuir de manera voluntaria con este informe, brindándonos información confidencial sobre la empresa y a su vez la participación de sus colaboradores, este se vio reflejado en el Art. 10 donde se mencionó que los investigadores deben solicitar el consentimiento para poder realizar la investigación, y en la cual se debe brindar información sobre la investigación a los participantes. Respeto de la propiedad intelectual, porque se cumplió con los derechos de propiedad de los autores, evitando el plagio total o parcial de sus investigaciones, este principio va de la mano con el Art. 9, que se basa en la originalidad de las investigaciones, ofreciendo el uso del Turnitin, para detectar el grado de coincidencia con otras fuentes de consulta y contrastando también con el Art. 10, el cual mencionó que la Universidad Cesar Vallejo posee una ley y un reglamento de propiedad intelectual la cual avala a los autores ante casos de plagios para que así se respete

sus derechos. Beneficencia: la involucración que tuvieron los colaboradores con este informe contribuyó a la determinación de la relación del Lean Manufacturing para incrementar la productividad del proceso de cosecha de higo, de esta forma también se verán beneficiados los participantes de este estudio lo cual se asocia con el Art. 4, donde hizo mención a los beneficios que estos esperan con respecto a su participación. Justicia: la información que se obtuvo fue medida en condición de igualdad, con un trato totalmente justo, se preservó y protegió la información brindada por parte de la empresa para asuntos exclusivamente de esta investigación, sin ninguna mala intención, la cual se evidenció en el Art. 15 donde hizo mención a las faltas a la ética ya que no debe existir conductas malas o injustas, es decir atentar contra el Art. 3. Transparencia, ya que se pudo replicar la metodología y a la vez verificar la validez de sus resultados, tal como lo mencionó el Art. 11 del autor principal y personal investigador donde hizo mención al uso de los datos e información en un periodo determinado de acuerdo al investigador.

#### IV. RESULTADOS

En este capítulo se mostraron y describieron resultados que se obtuvieron mediante los instrumentos de recolección de datos (Tabla 1), donde posteriormente se realizó el análisis e interpretación de dichos instrumentos, de modo que se buscó: Aplicar el Lean Manufacturing para aumentar la productividad del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022, del cual se derivó los siguientes objetivos específicos:

##### 4.1 Realizar el diagnóstico situacional del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.

Para el desarrollo del primer objetivo se utilizaron tres instrumentos, siendo el primero el diagrama de causa – efecto más conocido como diagrama Ishikawa (Anexo 18), a través de esta herramienta se logró determinar el número de causas totales y principales sobre el problema de baja productividad del proceso de cosecha de higo, el cual se vio reflejado en la tabla 4.

**Tabla 4.** Matriz de priorización de causas críticas - Ishikawa

CRITERIO: Relación directa con el proceso de cosecha de higo	
CAUSAS DEL PROBLEMA	Baja productividad
Materiales	
Baldes y jabas de cosecha en mal estado	3
Tijeras para corte oxidadas o sin filo	3
Falta de Epp para procedimientos	1
Medio Ambiente	
Baja temperatura para cosecha	0
Mal control fitosanitario	0
Presencia de aves que dañan el fruto	0
Mano de Obra	
Sobrecarga de trabajo en los estibadores	3
Sobrecarga de trabajo en los cosechadores	1
Desabastecimiento de estibadores	3
Desconocimiento a fondo del proceso por parte de los cosechadores	1
Métodos	
Ida y vuelta constante por parte de los estibadores	2
Falta de técnica para no dañar el fruto al retirar o almacenar	1
Retraso en entrega de fruto a transporte para almacenar	3
Medición	
Desconocimiento de la cantidad de fruto que puede ir en una jaba	3
Desconocimiento sobre peso y calibre	0

**Fuente:** Elaboración propia

Como causas del problema de baja productividad del proceso de cosecha de higo, se hallaron causas totales; es decir el número total de todas las posibles causas del problema, de las cuales se tomaron las que principalmente afectan el proceso y las que formaron parte de este estudio. Se realizó la matriz de priorización de causas críticas con el fin de obtener el número de causas principales, basándose en la matriz Vester (Anexo 31), donde se obtuvo como resultado un total de cuatro problemas de influencia no causal, cuatro problemas de causalidad débil, un problema de causalidad media y finalmente seis problemas de causalidad fuerte; por ello, el criterio escogido para la selección de causas principales fueron aquellos problemas de causalidad fuerte, ya sea en términos de productividad de proceso o productividad de mano de obra. Posterior a esta evaluación de selección de causas, se determinó que de las quince posibles causas totales, entre materiales, mano de obra, métodos, medio ambiente y medición, fueron:

- Materiales: baldes y jabas de cosecha en mal estado, tijeras para corte oxidadas y/o sin filo, falta de Epp para procedimientos (los cuales protegen a los colaboradores contra la exposición a condiciones peligrosas en la producción agrícola, sin embargo esta no fue considerada como causa principal debido a su bajo nivel de eficacia en cuanto a protección).
- Mano de obra: sobrecarga de trabajo en los estibadores, desabastecimiento de estibadores, desconocimiento a fondo del proceso por parte de los cosechadores.
- Métodos: ida y vuelta constante de los estibadores, falta de técnica para no dañar el fruto al retirar o almacenar, retraso en entrega de fruto a transporte para planta.
- Medio ambiente: baja temperatura para cosecha, mal control fitosanitario, presencia de aves que dañan el fruto.

- Medición: desconocimiento de la cantidad de fruto que puede ir en una jaba, ya que el exceso produce aplastamiento de este, desconocimiento sobre el peso y calibre.

Fueron seis causas que afectaron directamente el proceso entre materiales, mano de obra, métodos y medio ambiente:

### **Materiales**

- Baldes y jabas de cosecha en mal estado; pues estos ocasionaron que el fruto llegue con daños mecánicos.
- Tijeras para corte oxidadas y/o sin filo; provocaban demoras al momento de cortar el fruto de las higueras.

### **Mano de obra**

- Sobrecarga de trabajo en los estibadores; fue una de las causas más importantes pues, al recargarse de trabajo los estibadores no se abastecían de forma rápida para todos los cosechadores, y eso no permitía completar rápidamente las jabas para su entrega a tiempo.
- Desconocimiento a fondo por parte de los cosechadores; lo que incidía en un avance a desnivel por parte de los que ya contaban con experiencia cosechando higo y los que no tenían conocimiento sobre ello.

### **Métodos**

- Retraso en entrega de fruto a transporte para planta; este retraso que se daba principalmente por la demora de los estibadores, producía que el fruto al permanecer mucho tiempo en espera genere aplastamientos, lo que se reflejaba en gran cantidad de mermas, pues llegaban a planta en mal estado.

## Medición

- Desconocimiento de la cantidad de fruto que puede ir en una jaba, ya que el exceso produce aplastamiento de este; es decir, si una jaba contiene 5 kg esta no debería sobrepasar el límite permitido para un correcto almacenamiento del fruto.

Finalmente se dio un porcentaje de 40% de causas que ocasionaron una baja productividad del proceso, esto como resultado de la división de las seis causas principales entre las quince causas totales en porcentaje.

La segunda herramienta utilizada fue el formato de productividad total inicial del proceso de cosecha de higo (Anexo 7), a través del cual se logró determinar la producción real y producción planificada, para así obtener la productividad total del proceso de cosecha de higo (Tabla 5).

**Tabla 5.** Resumen de productividad inicial del proceso de cosecha de higo

Mes	N° de semana	Producción real (kg/jabas de higo)	Producción planificada (kg/ jabas de higo)	Productividad Total (%)
Abril	14	18184	21519	84,50
	15	17940	20600	87,09
	16	15214	17726,1	85,83
	17	20404	23862	85,51
Mayo	18	15592	18190	85,72
	19	13739	16100	85,34
	20	17267	19983	86,41
	21	16904	19409	87,80
Promedio de productividad total				86,02

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 5, se pudo observar un resumen semanal de la productividad hallada en los meses de abril y mayo, donde se mostró más a detalle la producción real y producción planificada diaria (Anexo 19), la división de ambas resulta la productividad total del proceso de cosecha de higo en dichos meses, donde se tuvo la productividad más baja en el mes de abril en la semana 14 con un total de 86,02%, lo cual indicó que en la primera semana al iniciar la cosecha no se contó con personal capacitado y estos al ser nuevos, no tuvieron un buen nivel de productividad en comparación

con las siguientes semanas, finalmente se mostró un promedio de productividad total de 86,02% de cosecha de higo en los meses de abril y mayo.

**Tabla 6.** *Tabla de referencia para mejora de la productividad*

<b>Producción real</b>	<b>135244.0 kg</b>
<b>Producción planificada</b>	<b>157389.1 kg</b>
Diferencia	22145.1 kg
	4921 jabas
<b>Incumplimiento</b>	<b>14.07%</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 6 se detalló la producción real como suma de sus resultados mensuales respecto a kg/jabas de higo que fue de 135244.0 kg, del mismo modo la producción planificada fue de 157389.1 kg, con la cual se observó una diferencia de 22145.1 kg, lo que equivale a 4921 jabas. Finalmente, como se planificó 157389.1 kg/jabas de higo, y en cuanto a lo real, hubo una diferencia de 22145.1 kg, esta representa el 14.07% de no cumplimiento con lo planificado, siendo este un porcentaje elevado respecto a la cantidad en kg y unidades de jabas.

Del mismo modo, se utilizó como tercera herramienta el formato de productividad de mano de obra inicial (Anexo 8), donde se mencionó a detalle; es decir diariamente la productividad de MO del proceso de cosecha de higo (Anexo 20), mediante el cual se pudo hallar la productividad de los cosechadores y estibadores en una unidad de medida de kg/HH, en los meses de abril y mayo. Finalmente se mostró un resumen semanal de dichos datos en la Tabla 7.

**Tabla 7.** Resumen de productividad de mano de obra inicial del proceso de cosecha de higo

Mes	N° de semana	Producción de higo (kg)	N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)	N° de horas trabajadas	Productividad (kg/HH)
Abril	14	18184	22	56	14,76
	15	17940	22	56	14,56
	16	15214	22	56	12,35
	17	20404	22	56	16,56
Mayo	18	15592	22	56	12,66
	19	13739	22	56	11,15
	20	17267	22	56	14,02
	21	16904	22	56	13,72
Promedio de productividad total					13,72

**Fuente:** Elaboración propia

En lo que respecta a la productividad de mano de obra, se pudo observar un resumen en la Tabla 7, donde la producción de higo en kilogramos fue un dato extraído de la Tabla 5, donde se contó con una cantidad diaria y constante de 22 trabajadores cosechando cada uno de ellos 8 horas diarias por los 7 días de la semana. El número de trabajadores entre estibadores y cosechadores se dio debido a que en los meses de abril y mayo solo se necesitó un grupo de 20 cosechadores y 2 estibadores por día. Finalmente, como productividad total de mano de obra de los meses de abril y mayo se tuvo un resultado de 13,72 kg/HH. Este resultado debió ser mejorado, pues un cosechador promedio produce diariamente 25 jabas, es decir, 15,60 kg/HH. Se evidenció en la Tabla 7 que en la semana 19, mes de mayo se tuvo la productividad de mano de obra más baja con un total de 11,15 kg/HH resultado que estuvo muy por debajo del promedio.

#### **4.2 Aplicar Just in time y Kaizen en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.**

Para el desarrollo del segundo objetivo, se emplearon tres instrumentos: el registro de despachos programados al mes, el

registro de despachos al mes, y el estudio de tiempo de actividades.

#### 4.2.1 Aplicación de Just in time

El formato de registro de despachos programados al mes (Anexo 4), fue fundamental para calcular el índice de productividad total inicial del proceso de cosecha de higo, en cuanto a la producción planificada, esta herramienta también permitió aplicar la metodología Just in time. Los datos que se muestran en la tabla de registro de despachos diarios programados (Anexo 21), fueron presentados mediante un resumen semanal de los meses de abril y mayo en la tabla 8.

**Tabla 8.** Resumen de despachos programados del proceso de cosecha de higo

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
		INGRESO DE HIGO						VERSIÓN	2
APROBADO POR	PRODUCCIÓN								
FECHA									
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
ABRIL	14	916	4698	1867	10072	1377	6749	21519	4160
	15	1409	7247	1364	7616	1022	5737	20600	3302
	16	1530	8747,3	1130	6130,5	547	2848,3	17726,1	3086
	17	2828	13557	1363	6631	705	3674	23862	3598
MAYO	18	2713	11796	858	3828	609	2566	18190	4295
	19	1935	8305	937	4168	750	3627	16100	4400
	20	1933	8422	1359	6041	1218	5520	19983	4512
	21	1595	6599	1128	5851	1574	6959	19409	4635
		_____ SUPERVISOR DE CAMPO				_____ INGENIERO DE PRODUCCIÓN			

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 8 mostró proyecciones respecto al ingreso de higo en los meses de abril y mayo (contando las semanas 14 al 21), donde se tomó en cuenta a los lotes: 8, 10 y 11. De lo cual se tuvo una proyección de

número de jabas para cada semana y lotes respectivos, donde la suma de cada peso neto de los lotes resultaron el peso neto total de las jabas en kg por cada semana; y de igual forma se mencionó la cantidad de jabas que se produjeron durante dichas semanas y en los respectivos lotes, mostrando una cantidad total de jabas por semana.

Como segundo instrumento se tuvo al formato de registro de despachos al mes (Anexo 5), este fue de gran utilidad para determinar el índice de productividad total inicial del proceso de cosecha de higo, en cuanto a producción real, esta herramienta también permitió aplicar la metodología Just in time. Los datos que se mostraron en la tabla de registro de despachos diarios (Anexo 22), fueron presentados mediante un resumen semanal de los meses de abril y mayo en la tabla 9.

**Tabla 9.** Resumen de despachos del proceso de cosecha de higo

		REGISTRO DE DESPACHOS DE HIGO							
		INGRESO DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
								VERSIÓN	2
								APROBADO POR	PRODUCCIÓN
								FECHA	
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
ABRIL	14	840	4169	1788	8934	1264	5081	18184	3892
	15	1397	6695	1348	6749	908	4496	17940	3096
	16	1468	7119	1116	5451	498	2644	15214	3011
	17	2749	12317	1225	5464	578	2623	20404	3271
MAYO	18	2482	10794	718	3065	411	1733	15592	3611
	19	1627	7080	758	3387	675	3272	13739	3060
	20	1545	6742	1158	5145	1186	5380	17267	3889
	21	1491	6184	1017	5246	1237	5474	16904	3745
		_____ SUPERVISOR DE CAMPO				_____ INGENIERO DE PRODUCCIÓN			

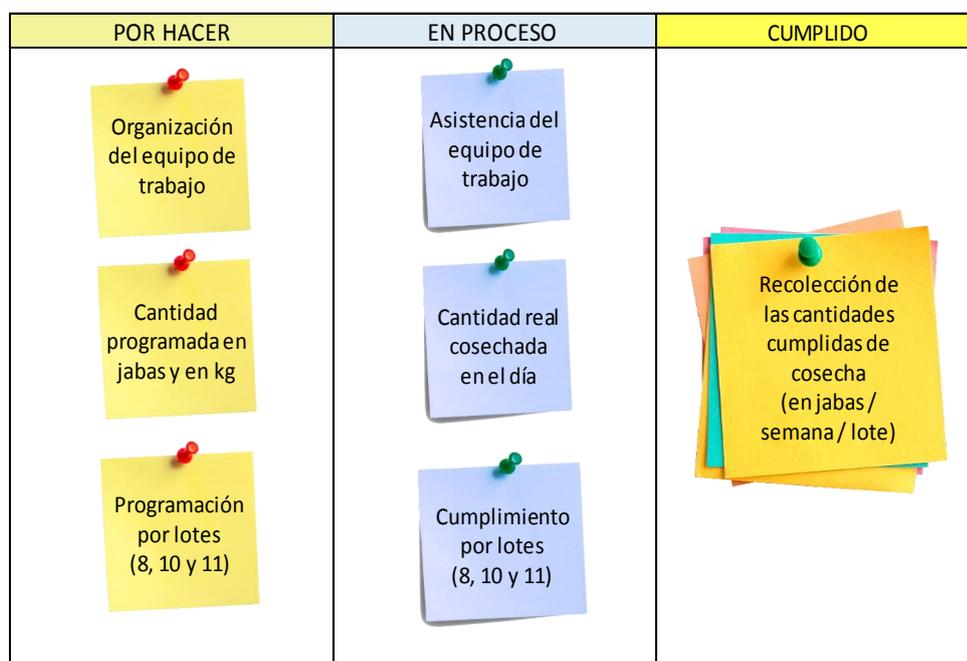
**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 9 se mostró los datos reales respecto al ingreso de higo en los meses de abril y mayo (contando las semanas 14 a la 21), donde se tomó en cuenta a los lotes: 8, 10 y 11. De lo cual se tuvo la cantidad de

jabas para cada semana y lotes respectivos, donde la suma de cada peso neto de los lotes resultaron el peso neto total de las jabas en kg por cada semana; y de igual forma se mencionó la cantidad de jabas que se produjeron durante dichas semanas y en los respectivos lotes, mostrando la cantidad total real.

Una vez obtenido el diagnóstico de la situación actual y luego de haber utilizado las herramientas de despachos, se evaluó y decidió implementar la metodología Just in time para realizar un despacho de frutos a tiempo.

A través de la metodología Just in time se utilizó la herramienta Kanban que tuvo 3 etapas: por hacer, en proceso y hecho.



**Figura 2.** Etapas de implementación de la metodología Just in time

A través de la implementación de la metodología Just in time, específicamente con la herramienta Kanban se pudo analizar 3 puntos importantes: por hacer, en proceso y cumplido para una mejora en la entrega de despachos a tiempo.

- **Por hacer:** Aquí se detallaron las actividades programadas en cuanto a la organización de equipo de trabajo, cantidad de cosecha, y la respectiva programación por lote 8,10 y 11.

- **En Proceso:** Dentro de este punto se consideró las actividades que estuvieron ejecutándose, es decir, que se iniciaron para mejorar este proceso de cosecha, tales actividades fueron: corroborar la asistencia del equipo de trabajo, tomar datos de la cantidad que se ha cosechado durante el día y evaluación del cumplimiento por lotes 8,10 y 11.
- **Cumplido:** Finalmente, en esta etapa se logró recolectar las cantidades exactas cumplidas de cosecha de higo en jabas, por semana y por lotes.

Esta herramienta fue aplicada mediante el Kanban Board, la cual fue de suma importancia para la programación de actividades diarias y la retroalimentación hacia los cosechadores, estibadores y seleccionadores; pues estuvo colocado en el área de bienestar, lugar donde los colaboradores recogen diariamente sus EPP's y herramientas de cosecha. Durante el tiempo de investigación este formato fue aplicado por las tesis, su implementación se observó en el Anexo 32, de modo que quedó evidenciada dicha aplicación. La aplicación del Kanban dio resultados favorables en cuanto a la producción diaria de cosecha de higo, y a su vez la productividad de mano de obra; datos que se pudieron ver demostrados en las siguientes tablas:

**Tabla 10.** Resumen de despachos programados del proceso de cosecha de higo post aplicación Kanban

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
		INGRESO DE HIGO						VERSIÓN	2
APROBADO POR	PRODUCCIÓN								
FECHA									
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE	32	1225	5512	2285	10281	1428	6428	22221	4938
	33	1841	8284	1850	8324	1349	6071	22679	4424
	34	1935	8708	1561	7026	938	4219	19953	4340
	35	3036	13660	1514	6811	882	3970	24441	4331
	36	2679	12056	965	4343	700	3152	19551	4701
	37	1925	8662	1204	5416	1502	6760	20838	5385
	38	1850	8324	1602	7207	1549	6971	22502	5076
	39	1672	7526	1467	6600	1694	7622	21748	5010
		_____ SUPERVISOR DE CAMPO				_____ INGENIERO DE PRODUCCIÓN			

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 10 mostró las proyecciones respecto al ingreso de higo en los meses de agosto, septiembre y octubre (contando las semanas 32 a la 39), donde se tomó en cuenta a los lotes: 8, 10 y 11. Después de la aplicación de la herramienta Kanban se tuvo una mejor proyección de número de jabas para cada semana y lotes en comparación a los meses de abril y mayo, por lo que se vio una mejoría en un 19,4% respecto al 100% del total de jabas de los meses iniciales.

Una vez obtenidos los datos de los despachos programados de higo se procedió a tomar datos de los despachos reales en los meses de agosto, septiembre y octubre, los cuales quedaron detallados en la siguiente tabla:

**Tabla 11.** Resumen de despachos diarios del proceso de cosecha de higo post aplicación Kanban

		REGISTRO DE DESPACHOS DE HIGO							
		INGRESO DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
								VERSIÓN	2
								APROBADO POR	PRODUCCIÓN
								FECHA	
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE	32	1149	5169	2209	9942	1353	6089	21200	4711
	33	1713	7710	1724	7757	1223	5504	20971	4096
	34	1808	8134	1435	6459	812	3652	18245	3960
	35	2956	13302	1438	6472	807	3631	23405	4053
	36	2619	11784	907	4080	611	2748	18612	4136
	37	1797	8088	978	4402	953	4287	16777	3728
	38	1722	7750	1369	6160	1421	6395	20305	4512
	39	1596	7183	1391	6261	1442	6489	19933	4430
		_____ SUPERVISOR DE CAMPO				_____ INGENIERO DE PRODUCCIÓN			

**Fuente:** Elaboración propia

La tabla 11 mostró los datos reales respecto al ingreso de higo en los meses de agosto, septiembre y octubre (contando las semanas 32 a la 39), donde se tomó en cuenta a los lotes: 8, 10 y 11. Después de la aplicación de la herramienta Kanban se tuvo un mejor resultado respecto al número de jabas para cada semana y lotes en comparación a los meses de abril y mayo, por lo que se vio una mejoría en un 21,9 % respecto al 100% del total de jabas de los meses iniciales.

#### 4.2.2 Aplicación de Kaizen

Como último instrumento, se utilizó el formato de estudio de tiempos de actividades (Anexo 6) mediante el cual se pudo determinar el tiempo que toma cada actividad del proceso de cosecha de higo por una cantidad de 30 frecuencias (Anexo 23), un resumen del estudio de tiempos se evidenció en la Tabla 12. Este instrumento permitió aplicar la herramienta Kaizen.

**Tabla 12.** Resumen del estudio de tiempo de actividades del proceso de cosecha de cosecha de higo

N°	Acciones de operación	Promedio	Valoración (%)	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar (seg)	
1	Búsqueda de fruto en higuera	2,14	102	2,18	0,22	2,66	
2	Sacar tijera para corte	1,66	85	1,41	0,22	1,72	
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	50,93	110	56,03	0,22	68,35
4		Sacudir látex del fruto	42,74	110	47,01	0,22	57,35
5		Almacenamiento en balde	29,50	90	26,55	0,22	32,39
6	Pasar a otra higuera	3,04	80	2,44	0,22	2,97	
7	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1,77	102	1,81	0,22	2,21
8		Corte de fruto	47,82	110	52,60	0,22	64,17
9		Sacudir látex del fruto	35,20	110	38,73	0,22	47,24
10		Almacenamiento en balde	24,18	90	21,77	0,22	26,55
11	Agitar balde para nivelar	2,37	100	2,37	0,22	2,89	
12	Dejar balde para recojo del estibador	5,37	105	5,64	0,22	6,88	
13	Llamar al estibador	2,86	128	3,65	0,22	4,46	
14	Recorrido del estibador (ida)	18,22	86	15,67	0,17	18,34	
15	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)	18,75	82	15,38	0,17	17,99	
16	Escoger una jaba que se encuentra en caseta	4,26	105	4,48	0,17	5,24	
17	Vaciar balde de frutos a la jaba	5,99	125	7,49	0,17	8,76	
<b>Tiempo total</b>						<b>370.19</b>	

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 12 se pudo observar el estudio de tiempos que se realizó a los trabajadores en plena cosecha de higo, en donde se escogieron todas las actividades de operación que forman parte solo del proceso de cosecha, donde se tomó 30 tiempos diferentes por cada operación para posteriormente tener un promedio por acción de operación, de modo que se le dio una valoración por actividad de acuerdo a la tabla de valoraciones (Anexo 25) y así poder calcular el tiempo normal, es decir el tiempo que tarda el cosechador en realizar las actividades del proceso, pues no tuvo ninguna interrupción y trabajó a ritmo normal, pero se supo que para toda actividad el trabajador tuvo un tiempo de suplementos para poder reponerse del cansancio que esta le generaba, por lo tanto se estimó un tiempo de suplementos para los cosechadores según la tabla de suplementos (Anexo 24) y la tabla de valoraciones (Anexo 25) donde se consideró que hay un mayor porcentaje de mujeres en cuanto a la

cosecha, sin embargo las últimas 4 actividades de operación fueron realizadas netamente por hombres. Una vez determinado el tiempo normal y los suplementos, se pudo calcular el tiempo estándar, y de este modo se halló el tiempo total (en base al tiempo estándar) que fue la sumatoria del mismo por cada operación, el cual finalmente fue de 370,19 segundos, que es el tiempo promedio que toma llenar un balde de cosecha y ser depositado en las jabas para su respectiva entrega al transporte que se encarga de llevarlo a planta. A través del estudio de tiempos, se logró determinar las actividades que no generaban valor donde posteriormente con la aplicación del Kaizen se logró una reducción y mejora de tiempos de dichas actividades.

Posterior a la toma de datos para el estudio de tiempos, se aplicó la prueba T de Student para especificar el nivel de confianza y error con el que se hizo el estudio, que generalmente es de 95% y 5% respectivamente.

**Tabla 13.** Cuadro resumen de prueba T de Student para estudio de tiempo de actividades

Acciones de Operación	K obtenido (%)	n (necesarios)	Descripción
Búsqueda de fruto en higuera	4,89	29	Fueron necesarios 29 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Sacar tijera para corte	4,46	24	Fueron necesarios 24 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Corte de fruto	4,51	24	Fueron necesarios 24 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Para 20 frutos Sacudir látex del fruto	4,87	28	Fueron necesarios 28 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Almacenamiento en balde	3,56	15	Fueron necesarios 15 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.

Pasar a otra higuera	<b>4,16</b>	<b>21</b>	Fueron necesarios 21 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Búsqueda de fruto	<b>4,11</b>	<b>20</b>	Fueron necesarios 20 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Corte de fruto	<b>4,91</b>	<b>29</b>	Fueron necesarios 29 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Para 20 frutos			Fueron necesarios 29 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Sacudir látex del fruto	<b>4,88</b>	<b>29</b>	Fueron necesarios 29 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Almacenamiento en balde	<b>3,59</b>	<b>16</b>	Fueron necesarios 16 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Agitar balde para nivelar	<b>4,76</b>	<b>27</b>	Fueron necesarios 27 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Dejar balde para recojo del estibador	<b>2,31</b>	<b>6</b>	En esta actividad tan solo se necesitó 6 números de datos para poder obtener un error <5%, pero se consideró N=30 para tener una toma uniforme de datos con las demás actividades.
Llamar al estibador	<b>3,82</b>	<b>17</b>	Fueron necesarios 17 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
Recorrido del estibador (ida)	<b>2,58</b>	<b>8</b>	En esta actividad tan solo se necesitó 8 números de datos para poder obtener un error <5%, pero se consideró N=30 para tener una toma uniforme de datos con las demás actividades.
Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)	<b>2,72</b>	<b>9</b>	En esta actividad tan solo se necesitó 9 números de datos para poder obtener un error <5%, pero se consideró N=30 para tener una toma uniforme de datos con las demás actividades.
Escoger una jaba que se encuentra en caseta	<b>2,74</b>	<b>9</b>	En esta actividad tan solo se necesitó 9 números de datos para poder obtener un error <5%, pero se consideró N=30 para tener una toma

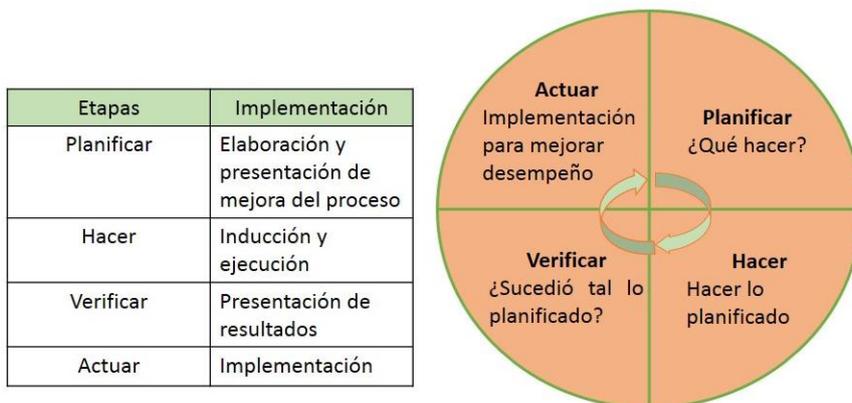
Vaciar balde de frutos a la jaba	<b>3,04</b>	<b>11</b>	uniforme de datos con las demás actividades.  Fueron necesarios 11 números de datos, sin embargo se consideró N=30 lo que permitió que se obtenga un error <5%.
----------------------------------	-------------	-----------	---

**Fuente:** Elaboración propia

La Tabla 13 mostró el resumen de la prueba T de Student en donde se consideró el número de datos, “t”, desviación estándar, K obtenido y el número de muestras necesario. En donde el número de datos fue de 30 frecuencias, el valor de  $t(29) = 1,699$ , la desviación estándar de acuerdo a cada actividad, K obtenido todos <5%, y por último el número de muestras necesario, todos menores al número de datos considerado.

Una vez aplicado el estudio de tiempos al proceso de cosecha de higo, se decidió implementar la metodología Kaizen para la reducción y mejora de tiempos que no agregaban valor en dicho proceso.

La metodología Kaizen como propuesta de mejora estuvo constituida de la siguiente manera:



**Figura 3.** Etapas de implementación de la metodología Kaizen

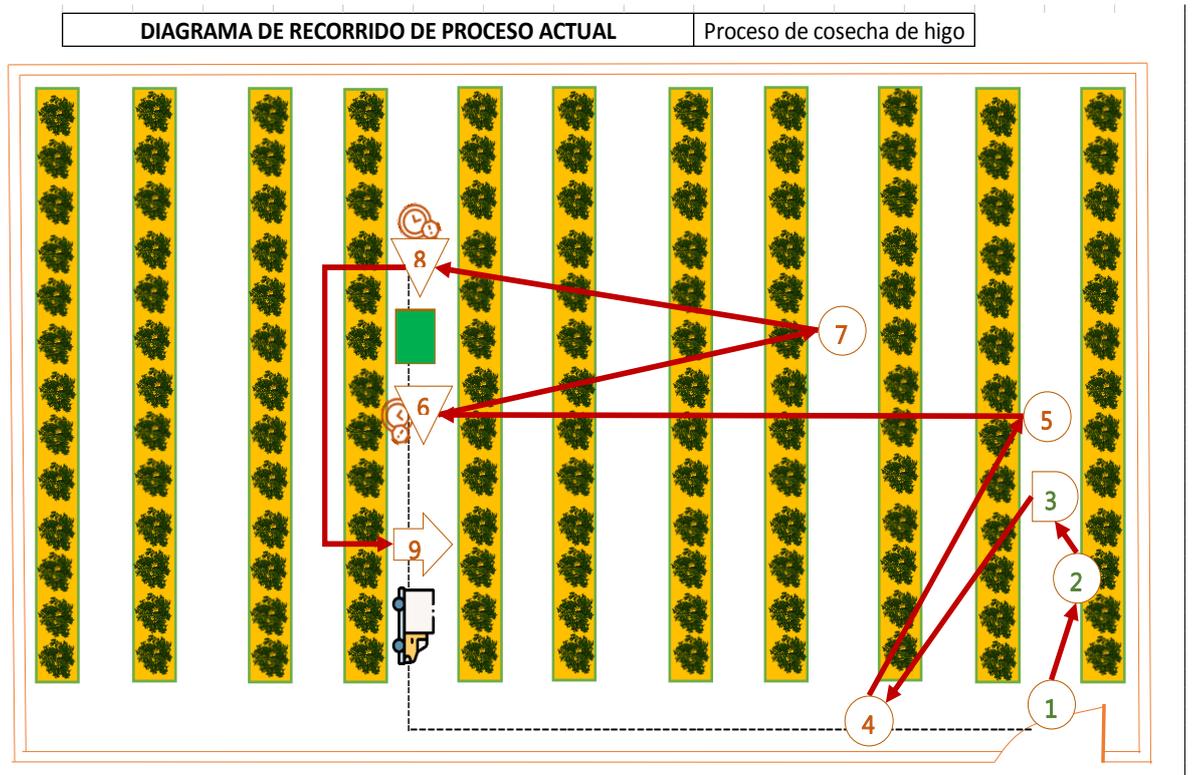
Posterior a la definición de las etapas de implementación de la metodología Kaizen se procedió a plasmar en el diagrama de Gantt a detalle todas las actividades que sirvieron para un correcto control de cumplimiento de cada una de ellas:

- Elaboración del programa de mejora de procesos y estructuración del nuevo equipo de trabajo.
- Presentación del programa de mejora de proceso.
- Evaluación de resultados a Gerencia de producción.



Para la elaboración del plan de mejora de producción de cosecha de higo, se tomó los siguientes criterios:

1. Diagrama de recorrido actual del proceso de cosecha



**Figura 5.** Diagrama de recorrido actual del proceso de cosecha

En la figura 4 se mostró el diagrama de recorrido actual del proceso de cosecha el cual detalló el procedimiento que realiza tanto el cosechador como el estibador, los puntos 1,2,3 hicieron referencia a:

1. Ingreso del cosechador al lote
2. Cosecha de higo en baldes (cosechadores)
3. Espera de recojo de baldes por parte del estibador

Los puntos 4, 5, 6, 7,8 y 9 hicieron referencia a:

4. Partida del estibador al punto de recojo de balde
5. Recojo de baldes
6. Almacenamiento de fruto en jabas
7. Recojo de nuevos baldes
8. Nuevo almacenamiento de fruto en jabas
9. Recojo de jabas por parte del transporte

El punto 6 y 8 mostraron un símbolo de retraso (reloj), debido a que los estibadores tenían que acomodar el fruto recolectado en las jabas (en las casetas), lo cual quitaba tiempo para volver inmediatamente a recoger los otros baldes con fruto y también a la entrega de estos a los cosechadores.

2. Organización actual del equipo de cosecha

**Tabla 14.** Organización actual del equipo de cosecha

Proceso	Equipo	Actividad
Cosecha de higo	20 cosechadores	Recolección de fruto de las higueras
	2 estibadores	Recojo de balde, traslado a caseta

**Fuente:** Elaboración propia

3. Se planteó la siguiente propuesta del plan de mejora de producción de cosecha de higo.

**Tabla 15.** Plan de mejora de producción del proceso de cosecha de higo

Etapa	Actividades	Impacto esperado	Plazo requerido
Promover en los trabajadores y jefatura un alto grado de compromiso	Ayuda mutua por parte del área de calidad y producción para el seguimiento de una buena cosecha.	Mejor desempeño por parte de los cosechadores que se vio reflejado en un aumento del índice de productividad	16 de junio - 21 de junio
Reorganizar un equipo de trabajo balanceado	Verificar qué necesidades presenta el proceso actual de cosecha de higo.	Se indujo al personal de cosecha al desarrollo del plan mejorado de producción.	22 junio – 27 junio
Identificar oportunidades de mejora analizando el proceso actual de cosecha	Captar el proceso actual, percatándose de recursos que puedan hacer falta.	Se identificó las actividades que no generaban valor, y fue necesario ajustar el tiempo de las mismas para una mejora del tiempo estándar.	28 de junio – 8 julio
Ejecutar las actividades del plan mejorado de producción	Mantener el orden establecido de las 3 primeras etapas y un constante control del cumplimiento de las mismas	Se logró una mejora de tiempo en cuanto a las actividades que no generaban valor.	12 julio - 22 julio

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 14 se presentó el plan de mejora de producción del proceso de cosecha de higo, la cual se dividió en 4 etapas donde se detalló cada una de las actividades que conforman la metodología Kaizen:

**Promover en los trabajadores y jefatura un alto grado de compromiso**

- Ayuda mutua por parte del área de calidad y producción para el seguimiento de una buena cosecha.

**Reorganizar un equipo de trabajo balanceado.**

- Verificar qué necesidades presenta el proceso actual de cosecha de higo.

**Identificar oportunidades de mejora analizando el proceso actual de cosecha**

- Captar el proceso actual, percatándose de recursos que puedan hacer falta.

**Ejecutar las actividades del plan mejorado de producción**

- Mantener el orden establecido de las 3 primeras etapas y un constante control del cumplimiento de las mismas.

Estas tuvieron un impacto esperado en un intervalo de tiempo requerido que tomó dos meses (16 de junio al 22 de julio), el cual estuvo planificado en la fig. 3.

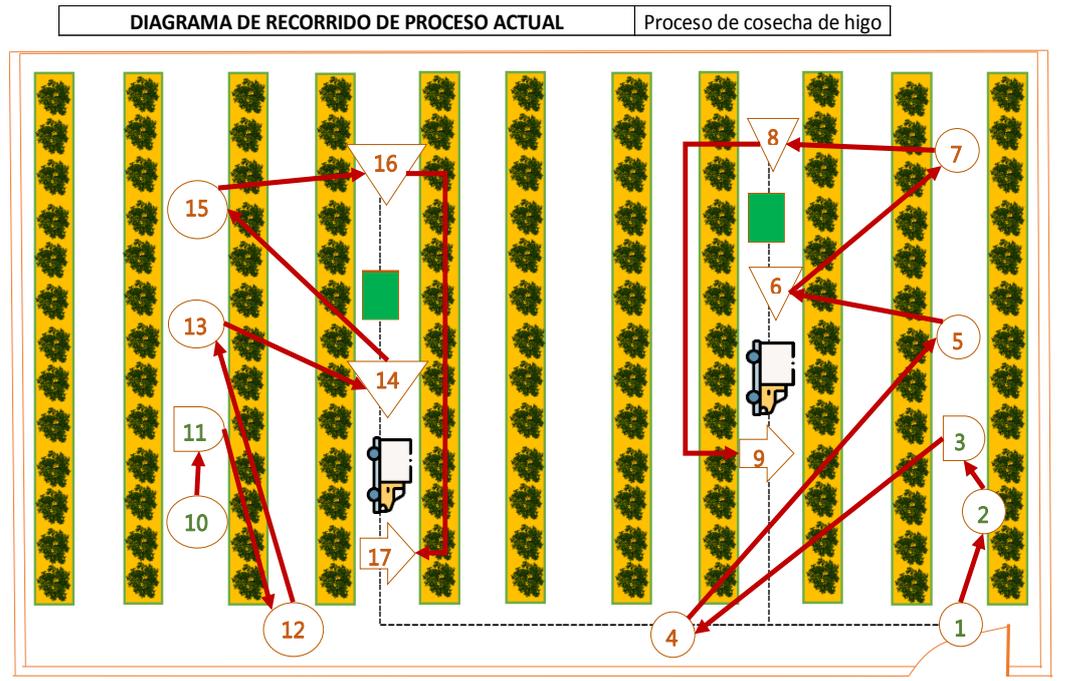
4. Reorganización del equipo de cosecha

**Tabla 16.** Organización actual del equipo de cosecha

Proceso	Equipo	Actividad
Cosecha de higo	18 cosechadores	Recolección de fruto de las higueras
	2 estibadores	Recojo de balde, traslado a caseta
	2 seleccionadores	Vaciar fruto en jabas, separado de descarte y llenado de guías

**Fuente:** Elaboración propia

5. Diagrama de recorrido mejorado del proceso de cosecha



**Figura 6.** Diagrama de recorrido mejorado del proceso de cosecha

En la figura 5 se mostró el diagrama de recorrido mejorado del proceso de cosecha la cual se dividió en dos etapas para el mejor aprovechamiento de recursos, donde en ambas etapas se eliminaron el tiempo de espera que generaba el acumulo de trabajo por parte de los estibadores al tener que recoger el fruto recolectado y acomodarlos en las jabas dentro de las casetas, por eso se decidió tener a 2 personas encargadas en dichas casetas para así agilizar el trabajo de todos y no exista ningún tiempo desperdiciado y/o muerto.

**Tabla 17. Resumen del estudio de tiempo de actividades mejorado del proceso de cosecha de cosecha de higo.**

N°	Acciones de operación		Promedio	Valoración (%)	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
1	Búsqueda de fruto en higuera		1,94	102	1,98	0,22	2,42
2	Sacar tijera para corte		1,66	85	1,41	0,22	1,72
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	49,14	110	54,05	0,22	65,94
4		Almacenamiento en balde	29,32	90	26,39	0,22	32,20
5	Pasar a otra higuera		3,04	80	2,44	0,22	2,97
6	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1,77	10	1,81	0,22	2,21
7		Corte de fruto	46,07	110	50,68	0,22	61,83
8		Almacenamiento en balde	24,18	90	21,77	0,22	26,55
9	Dejar balde para recojo del estibador		5,37	105	5,64	0,22	6,88
10	Llamar al estibador		2,86	128	3,65	0,22	4,46
11	Recorrido del estibador (ida)		17,75	86	15,27	0,17	17,86
12	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)		18,06	82	14,81	0,17	17,32
13	Escoger una jaba que se encuentra en caseta		4,23	105	4,44	0,17	5,20
14	Vaciar balde de frutos a la jaba		5,99	125	7,49	0,17	8,76
<b>Tiempo total</b>							<b>256.34</b>

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 17 se mostró la reducción de 3 actividades que no generaban valor, las cuales fueron:

- Sacudir el látex del higo, considerado como actividad repetitiva, teniendo en cuenta que se realizaba 2 veces en el proceso.
- Agitar balde para nivelar, considerado como actividad repetitiva que a su vez incidió en la disminución de desperdicios.

A través del estudio de tiempos, se logró determinar las actividades que no generaban valor donde posteriormente con la aplicación del Kaizen se logró una reducción y mejora de tiempos de dichas actividades. Por lo tanto se mejoró el tiempo inicial que fue de 370,19

segundos, reduciendo así 113,85 segundos de actividades que no agregaban valor, dando como resultado final 256,34 segundos.

#### 4.3 Determinar la productividad final del proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022 posterior a la aplicación de Lean Manufacturing.

En esta fase, se procedió a determinar los resultados de productividad obtenidos después de la implementación Lean Manufacturing, con las herramientas Just in time y Kaizen. Se consideraron las mismas condiciones de evaluación que al inicio de la investigación.

**Tabla 18.** Resumen de productividad final del proceso de cosecha de higo

Mes	N° de semana	Producción real (kg/jabas de higo)	Producción planificada (kg/jabas de higo)	Productividad Total (%)
AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE	32	21200,00	22221,00	95,41
	33	20971,00	22679,00	92,47
	34	18245,00	19953,00	91,44
	35	23405,00	24441,00	95,76
	36	18612,00	19551,00	95,20
	37	16777,00	20838,00	80,51
	38	20305,00	22502,00	90,24
	39	19933,00	21748,00	87,80
Promedio de productividad total				91,10

**Fuente:** Elaboración propia

En el primer diagnóstico de la productividad inicial del proceso de cosecha de higo, el cual se vio en la tabla 5 indicó que fue de 86,02%, lo que significó que por cada 100 despachos programados solo se atendían 86 de ellos. Posterior a la implementación del Lean Manufacturing se tuvo que la productividad total final (Tabla 18) fue de 91,10%, la cual reflejó que por cada 100 despachos programados se atendió 91 despachos.

**Tabla 19.** Resumen de productividad de mano de obra final del proceso de cosecha de higo

Mes	N° de semana	Producción de higo (kg)	N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)	N° de horas trabajadas	Productividad (kg/HH)
AGOSTO SEPTIEMBRE OCTUBRE	32	21200	22	56	17,21
	33	20971	22	56	17,02
	34	18245	22	56	14,81
	35	23405	22	56	19,00
	36	18612	22	56	15,11
	37	16777	22	56	13,62
	38	20305	22	56	16,48
	39	19933	22	56	16,18
Promedio de productividad total					16,18

**Fuente:** Elaboración propia

La aplicación del Lean Manufacturing evidenció un aumento de la productividad de mano de obra, en la tabla 19 se mostró que hubo un mejor desempeño en la producción de higo, dado que con la misma cantidad de trabajadores y horas trabajadas se pudo producir más de la cantidad normal. En primera instancia se tuvo que la productividad de mano de obra fue de 13,72 kg/HH lo cual debía ser mejorado, pues un cosechador promedio produce diariamente 25 jabas, es decir, 15,60 kg/HH, y luego de la aplicación del Lean Manufacturing, se obtuvo que la productividad de mano de obra llegó a ser de 16,18 kg/HH lo cual superó el límite de un cosechador promedio, por lo tanto, aumentó un 17,93% respecto a la productividad de mano de obra inicial.

#### **4.4 Comparar la productividad antes y después de la aplicación de herramientas Lean Manufacturing en el proceso de cosecha de higo en el Fundo “La Kiarita” Nepeña, 2022.**

Finalmente, se mostró la productividad tanto inicial como final del proceso de cosecha de higo que se vio reflejado en la siguiente tabla:

**Tab 20.** Formato de comparación de productividad inicial y final

OBJETO DE ESTUDIO	PRODUCTIVIDAD INICIAL %	PRODUCTIVIDAD FINAL %	VARIACIÓN %
Productividad del proceso de cosecha de higo del fundo.	86,02	91,10	5,08

**Fuente:** Elaboración propia

En la tabla 20 se pudo observar la variación antes y después de la aplicación del Lean Manufacturing, donde se tuvo un aumento de 5,08% respecto a la productividad inicial.

### Análisis inferencial

Se realizó la contrastación de la hipótesis mediante el análisis estadístico inferencial, con la finalidad de aprobar la hipótesis alterna y rechazar la hipótesis nula, entonces se analizó la hipótesis:

**Hipótesis alterna (H<sub>a</sub>):** La aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

Se verificó la conducta de los datos para definir si son paramétricos o no paramétricos. De este modo, en función que  $n=8$ , se resuelve que la prueba de normalidad utilizada para este caso es la prueba de Shapiro-Wilk.

- Si  $Sig > 0,05$ , los datos tienen una conducta paramétrica.
- Si  $Sig \leq 0,05$ , los datos tienen una conducta no paramétrica.

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
ProductividadInicial	,199	8	,200*	,966	8	,866
ProductividadFinal	,183	8	,200*	,863	8	,128

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

a. Corrección de significación de Lilliefors

**Figura 7.** Prueba de Normalidad de la Variable Productividad total

Respecto a la Figura 7 se observó que el grado de significancia de la productividad inicial fue de 0,866 y la productividad final de 0,128, así que, se resuelve que el análisis de contrastación de hipótesis es paramétrico, por lo que se utilizó la prueba T de Student. Para ello se contrastó la hipótesis de la siguiente manera:

- **Hipótesis alterna ( $H\alpha$ ):** La aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.
- **Hipótesis nula ( $H_0$ ):** La aplicación de Lean Manufacturing no aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

$$H_0 = \mu_{inicial} \geq \mu_{final}$$

$$H\alpha = \mu_{inicial} < \mu_{final}$$

**Donde:**

$\mu_{inicial}$  = Media de la Productividad inicial.

$\mu_{final}$  = Media de la Productividad final

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	ProductividadInicial	86,0250	8	1,04363	,36898
	ProductividadFinal	91,1037	8	5,11122	1,80709

**Figura 8.** Comparación de medias de la productividad con T-Student

En la Figura 8 se demostró que la productividad final tuvo un valor de 91,10, mientras que la productividad inicial fue de 86,02, por lo tanto  $H_0 = \mu_{inicial} \geq \mu_{final}$  no se realiza, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la hipótesis alterna, entonces, quedó argumentado que la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

Para dar mayor sustento a esta hipótesis, se realizó un análisis más detallado para demostrar la legitimidad de esta, utilizando el estadístico de prueba T-Student para ambas productividades.

- $Sig \leq 0,05$ , se rechaza la hipótesis nula.
- $Sig > 0,05$ , acepta la hipótesis nula.

		Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Dev. Desviación	Dev. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Par 1	ProductividadInicial - ProductividadFinal	-5,07875	5,42515	1,91808	-9,61429 -5,4321	-2,648	7	,033

**Figura 9.** Estadístico de prueba T-Student para la productividad

En la Figura 9 quedó evidenciado que el grado de significancia de la prueba estadística T-Student empleado en la productividad inicial y productividad final presentaron un valor de 0,033, que es  $< 0,05$ , por lo tanto se aceptó la hipótesis alterna de la investigación, y se rechazó la hipótesis nula, es decir que la aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

## V. DISCUSIÓN

Luego de haber realizado los resultados de la investigación, se procedió a realizar la discusión de dicha investigación, la cual se mostró a continuación:

Para empezar con el diagnóstico respecto a la productividad Robbins y Judge (2013) define a la productividad como el nivel de análisis más elevado con respecto al comportamiento organizacional de una empresa, la cual logra ser productiva cuando cumple con las metas trazadas al menor costo, del mismo modo se diagnosticó inicialmente la productividad de mano de obra, que Polimeni et al (2005) definió como toda aquella actividad física y mental que se hace para la elaboración de un producto final, al igual que Hansen y Mowen (2007) indican que esta es toda actividad remunerada económicamente a los colaboradores que participan en cualquier proceso productivo. De esta manera se dio a conocer el diagnóstico inicial del fundo, donde el principal problema detectado fue la baja productividad del proceso, por ello se procedió en primera instancia a realizar la herramienta más usual y/o conocida para diagnósticos, la cual fue el diagrama de causa – efecto (diagrama de Ishikawa), para ello se evaluó el uso de las 6M en donde 5 de ellas fueron consideradas debido a su relación directa con el proceso, posterior a ello los resultados mostraron 15 causas totales dentro de las cuales 6 eran principales, el cual arrojó un 40% de causas que ocasionaron una baja productividad de proceso, siendo este un porcentaje alto de causas, hizo referencia a que debió ser mejorado. Luego de ello se halló la productividad inicial del proceso de cosecha que fue de 86,02%, que tenía un 14,07% de incumpliendo a la producción planificada; para finalmente hallar la productividad de mano de obra que fue de 13,72 kg/HH. Por tal motivo se concuerda con la investigación de Muratalla, Vargas y Jimenez (2017), en la cual como parte del diagnóstico de su investigación tuvieron como técnica de procesamiento el análisis documental, que ciertamente dio un panorama detallado de cómo se fueron dando los problemas en los sistemas de producción competitivos, de modo que su resultado fue que el impacto del Lean Manufacturing fue

muy positivo para la resolución de inconvenientes y contratiempos en el proceso de producción.

Para la realización del segundo objetivo, el cual estuvo centrado en la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing: Just in time y Kaizen. (Encyclopedia of Management, 2019) la cual menciona que esta metodología es una filosofía de producción que se destaca por la minimización de cantidad de recursos y tiempo, utilizados en las diversas tareas o actividades del rubro empresarial; además, Buzón (2020) resaltó la importancia de esta metodología pues esta busca transformar cualquier empresa en una excelente organización buscando eliminar cualquier tipo de despilfarro que se encuentre en el proceso. Para ello, en la presente investigación se tomó en cuenta los despachos programados y reales por cada temporada, dando como resultado que los despachos programados fueron de 157,389.1 kg y los despachos reales, de 135,244.0 kg, esto debido a que no existía una buena organización de equipos, una buena distribución del área de trabajo y también se presenciaron actividades que no generaban valor. De esta manera se procedió a utilizar la herramienta Just in time donde Gaither y Frazier (2000) mencionan su importancia debido a que esta herramienta va más allá de lograr la reducción de los plazos de entrega, pues se enfoca también en el proceso que este tiene para que el producto llegue a tiempo es por ello que se utilizó esta herramienta con la ayuda del Kanban Board donde se detallaron las actividades por hacer, en proceso, y cumplidas, que sirvió básicamente para la programación de actividades diarias y retroalimentación del personal, esta dio resultados favorables en los despachos programados y reales, los cuales fueron de 173,933.00 kg y 159,448.00 kg respectivamente. También se utilizó la herramienta Kaizen, la cual Singh y Singh (2018), la definieron como un enfoque que se centra en la gestión de mejoras incrementales en las diversas operaciones, de modo que ayuda a mejorar el rendimiento en cualquier proceso. Es por ello que para el desarrollo de esta herramienta se propuso un plan de mejora de producción del proceso, que contó con 4 etapas para ejecutarse en un periodo de 38 días, del mismo modo se

reorganizó el equipo de cosecha y también se realizó la distribución del proceso mediante un diagrama de recorrido, para finalmente notar la mejora en el estudio de tiempos que fue inicialmente de 370,19 segundos, donde a través de la herramienta Kaizen se pudieron eliminar las actividades que no generaban valor logrando así una mejora de tiempo de 256.34 segundos. De esta manera no se concuerda con (Barbieri, 2018), pues su investigación fue cualitativa y descriptiva y se desarrolló con cuestionarios hacia los sectores de la agricultura, sin embargo también aplicaron Kaizen con la finalidad de hacer que la empresa sea más competitiva y productiva, sin embargo coincide con la investigación de (Mulugueta, 2021), donde utiliza herramientas del Lean Manufacturing: estudio de movimientos y estandarización del trabajo a través del estudio de tiempos, que resultó en que su tiempo de entrega del producto final sea ahora de 41 minutos cuando inicialmente fue de 46.5 minutos, lo cual incidió en una mejora del 11.8%.

Para el desarrollo del tercer objetivo, se buscó determinar la productividad del proceso de cosecha de higo, para lo cual (Medina, 2010) la refirió como la relación que existe entre la capacidad total de producción y la cantidad de recursos que se utilizaron con el objetivo de alcanzar dicho nivel de producción, es decir la relación que existe entre salidas y entradas de un proceso, sin embargo siempre existió limitantes que reduzcan la eficacia de los procesos tal como mencionó Socconini (2019) que la productividad no siempre va ser un resultado positivo debido a dichas limitantes: sobrecarga, variabilidad y desperdicios. Por lo cual después de la aplicación del Lean Manufacturing la productividad final del proceso de cosecha resultó en un 91,10% es decir que por cada 100 despachos programados se atendían 91 de ellos, y en cuanto a la productividad de mano de obra final fue de 16,18 kg/HH la cual superó la productividad de un cosechador promedio, mejorando así en un 17,93%. De este modo no se concuerda con lo mencionado por Quispe y Vilcapaza (2021), pues su investigación se basó en el incremento del nivel de productividad del área de producción de una cooperativa agroindustrial donde tuvieron como productividad inicial un 67% y

buscaron con la implementación del Lean Manufacturing, determinar la productividad final y saber si hubo mejoría o no, de modo que obtuvieron una productividad final de 82%, sin embargo, al contrastarlo con la presente investigación ellos aumentaron en un 15% debido a que su proceso es agroindustrial y se enfocaron en todos sus procesos a diferencia de esta investigación que aumentó un 5.08% la productividad del proceso de cosecha de higo, y este es un proceso agrícola enfocado solo en cosecha; de igual manera ambos tuvieron resultados favorables en cuanto a la aplicación de la metodología Lean Manufacturing.

Finalmente, el cuarto objetivo se realizó comparando la productividad inicial con la final del proceso para de este modo tener un resultado de la variación de ambas productividades. Donde se evidenció una mejoría de la productividad final pues pasó de 86,02% a 91,10% el cual indicó una mejoría del 5,08%. Angelis et al (2019) fundamentó que la productividad es un factor efectivo para estimar el esfuerzo en presencia y ausencia de datos históricos previos, y que la medición de la productividad tiene que ser flexible ajustable cuando se tienen datos históricos. Los resultados mencionados inicialmente guardan relación con la investigación de Satolo et al (2016) los cuales en su investigación tuvieron como idea fundamental aplicar los principios de la Producción Lean, en un sistema de agronegocios, para a través de sus resultados obtener el porcentaje de variación de la tasa satisfactoria de su aplicación la cual resultó ser de un 10%, pues tuvieron inicialmente una tasa satisfactoria del 84%, y finalmente una tasa satisfactoria del 94%. Se evidenció índices de mejoría en ambas investigaciones con las comparaciones de datos iniciales y finales. Los resultados del procesamiento de datos respecto al contraste de la hipótesis, según la prueba T-Student mostraron que tuvo una significancia de  $0,004 \leq 0.05$ , el cual indicó que se aceptó la hipótesis de investigación “Hi: La aplicación de Lean Manufacturing aumenta la productividad del proceso de cosecha de higo en el “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022, es decir que la implementación de las herramientas Just in time y Kaizen contribuyeron a incrementar los indicadores de productividad del proceso de cosecha de higo y de mano de obra.

## **VI. CONCLUSIONES**

1. Se realizó el diagnóstico situacional, donde se obtuvo que fueron 15 causas totales del problema de la baja productividad del proceso de cosecha de higo, de las cuales 6 fueron consideradas principales, que representó un 40% del total; además se determinó que la productividad total del proceso de cosecha inicial fue de 86,02% y la productividad de mano de obra inicial del proceso de cosecha fue de 13.72 kg/HH.
2. Se aplicó Just in time y Kaizen en el proceso de cosecha de higo, de modo que cuando se aplicó Just in time se utilizó el Kanban Board para mejora de los despachos programados y reales, que resultó en una mejora de 16,543.9 kg y 24,204.0 kg respectivamente; luego aplicó la herramienta Kaizen, donde mediante el estudio de tiempos se utilizó un plan de mejora de producción del proceso de cosecha de higo, una reorganización del equipo de cosecha y un diagrama de recorrido mejorado del proceso de cosecha de higo, que resultó en una mejora del tiempo de actividades de dicho proceso, que inicialmente fue de 370,19 seg y luego de la aplicación de Kaizen fue de 256.34 seg, reduciendo 113.85 seg.
3. Se determinó la productividad final del proceso de cosecha de higo después de la aplicación del Lean Manufacturing, donde se tuvo una productividad final de 91.10% y la productividad de mano de obra final de 16,18 kg/HH.
4. Se compararon las productividades antes y después de la aplicación del Lean Manufacturing en el proceso de cosecha de higo, en donde inicialmente se tuvo 86,02% y posterior a la aplicación del Lean Manufacturing se tuvo un 91,10% teniendo así una variación del 5,08% es decir la mejoría.

## **VII. RECOMENDACIONES**

1. Se recomienda al área de Producción en general, hacer un diagnóstico situacional de los procesos cada fin de temporada, con el objetivo de saber si se ha mejorado la producción en cuanto a despachos ya sea de higo o de cualquier otro fruto que estén cosechando y así poder seguir proponiendo mejoras que aporten al incremento de la productividad de dicho proceso.
2. Se recomienda a la Gerencia de Producción persistir con la aplicación de las herramientas Lean Manufacturing, que fueron en este caso Just in time y Kaizen, para mejora continua de los procesos, tiempos y equipos de trabajo para así continuar con el incremento de la productividad del proceso de cosecha de higo del Fundo La Kiarita, Nepeña; de modo que cada vez cumplan y/o se acerquen más a los despachos programados.
3. Sugerir para los siguientes investigadores que puedan tomar en cuenta la metodología de la presente investigación, ya que esta es de alta fiabilidad y aporte, ya que los datos obtenidos son totalmente confiables y verdaderos, y de esta manera puedan aplicar a futuras investigaciones.
4. Se recomienda al equipo de cosecha que continúe de la manera que se le reorganizó, pues se vieron mejores resultados de productividad, que es lo que finalmente se espera con la aplicación de esta metodología, de modo que también se disminuye la sobrecarga en los estibadores como inicialmente se había podido identificar.

## REFERENCIAS

Agencia Agraria de Noticias [en línea]. Agraria.pe. 19 de febrero de 2021. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022].

Disponible en: <https://bit.ly/3MamI9K>

American Educational Research Association, American Psychological Association y National Council on Measurement in Education. [en línea]. 2018 [Fecha de consulta: 07 de junio del 2022], pp.11

Disponible en: <https://www.testingstandards.net/uploads>

ISBN: 978-0-935302-74-5

ANGELIS, Letteris et al. On the value of project productivity for early effort estimation [en línea]. 2022, vol. 219. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S01676423>

ISSN: 0167-6423

BAPTISTA, Maria, FERNANDEZ, Carlos, HERNANDEZ, Roberto. Metodología de la investigación [en línea]. 5ta Ed. México: McGraw-Hill/Interamericana Editores, 2014 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.academia.edu/20792455/Metodolog%C3%ADa>

ISBN: 978-607-15-0291-9

BARBIERI, Bruno, et al. Manufatura enxuta: metodologia a3, mapeamento de fluxo de valor e kaizen voltados à manufatura enxuta. *Revista de inteligência competitiva* [en línea]. Diciembre 2018, vol.8, n.º 4. [Fecha de consulta: 5 de mayo de 2022], pp.104-119.

Disponible en: <http://inteligenciacompetitivarev.com.br/ojs/index.php/rev/article/>

ISSN: 2236-210X

BHANDARI, Pritha. Population vs. Sample | Definitions, Differences & Examples [en línea]. SCRIBBR. 14 de mayo de 2020. [Fecha de consulta: 13 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.scribbr.com/methodology/population-vs-sample/>

BRITO, Esmeralda, et al. Homeostasis de la industria de manufactura en Jalisco, México: el kaizen como negentropía en la logística de embarques. *Tecnura*, vol. 23, n° 62. [en línea]. Diciembre 2019. [Fecha de consulta: 7 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/Tecnura/>

ISSN: 2248-763

BUZÓN, José. Lean Manufacturing [en línea]. Madrid: Editorial Elearning S.L, 2020 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=vMfIDwAAQBAJ&printsec=>

ISBN: 978-84-17814-90-8

BYEONG-SAM, Kim, et al. Effect of tree and branch thinning on growth, yield, and fruit quality of persimmon trees in a high-density orchard, *The Journal of Horticultural Science and Biotechnology*. [en línea]. enero 2017, vol.92, n. 4. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2022], pp. 432-438.

Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14620316.2016.1275827>

CONTRERAS, Paolo, RUIZ, Percy y PESANTES, Elías. Aplicación de Lean Manufacturing para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Inversiones Generales del Mar. *INGnosis* [en línea]. Diciembre 2017, vol.3, n° 2. [Fecha de consulta: 23 de abril de 2022], pp. 323-337.

Disponible en: <http://revistas.ucv.edu.pe/index.php/ingnosis/article/view/1560>

ISSN: 2414-8199

CHERNOPYATOV, Aleksandr. Productividad Laboral en la Economía de la Federación Rusa: *Análisis. Opción* [en línea]. 2018, vol.34, n°85-2, [Fecha de Consulta 20 de Mayo de 2022], pp. 652-676

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31057290027>

ISSN: 1012-1587.

DI SERIO, Luiz, MEDERIOS, Fabio y MOREIRA, Alessandro. Avon Brazil: Optimization of Logistics Processes in a Direct Selling Company. *Revista de Administração Contemporânea* [en línea]. Diciembre 2020. [Fecha de consulta: 30 de abril de 2022]

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/840/84066596003/>

ISSN: 1982-7849

El higo se consolida como nuevo producto de exportación en la región Ancash [en línea]. SENASA. 30 de octubre de 2018. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022].

Disponible en: <https://www.senasa.gob.pe/senasacontigo/el-higo-se-consolida>

Encyclopedia of Management, 8th ed., vol. 1. Gale eBooks, 2019. 634 pp.

ISBN: 1410389367

ETIKAN, Bala, et al. Sampling and sampling methods. *Biom Biostat Int J.* [en línea] 2017, vol. 5, n° 6. [Fecha de consulta 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://medcraveonline.com/BBIJ/sampling-and-sampl>

ISSN: 2378-315X

FAVELA, Marie, et al. Herramientas de manufactura esbelta que inciden en la productividad de una organización: modelo conceptual propuesto 1. *Revista Lasallista de Investigación* [en línea]. 2019, vol.16, n°1. [Fecha de Consulta 24 de Abril de 2022], pp.115-133.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=69563162008>

ISSN: 1794-4449

GALENO, Maria. Diseño de proyectos en la investigación cualitativa [en línea] Medellín: Editorial Universidad EAFIT, 2004 [Fecha de consulta: 07 de junio del 2022]

Disponible en: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799>

GAMBOA, Michel. Statistics applied to educational research. Dilemas Contemporáneos : Educación, Política y Valore [en línea]. enero, 2018, tomo V,

n.º 2. [Fecha de Consulta 30 de abril de 2022].

Disponible en: <https://www.proquest.com/coronavirus/docview/224719140>

ISSN: 2007-7890

GODINEZ, Ana y HERNÁNDEZ, Gustavo. Poder KAIZEN: El método preferido de MEJORA CONTINUA para maximizar los RESULTADOS de toda organización GARANTIZADO [en línea]. Economía y empresa. 2018 [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]

Disponible en línea: <https://books.google.es/books?id=WPxcDwAAQBAJ&lpg=Pe>

ISBN: 9 78-607-00-7782-1

GAITHER, Norman, y GREG, Frazier. Fabricación o Manufactura Justo a Tiempo (JIT): Administración de producción y operaciones [en línea]. 8va ed. México: Cengage Learning, 2000 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://link.gale.com/apps/doc/CX3002500179/GVRL>

ISBN: 978-607-481-040-0

Guía: Cultivo de Higo [en línea]. Innovación Agrícola. 2018. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022].

Disponible en: <https://www.hydroenv.com.mx/catalogo/index.id=466>

GUPTA, Shaloo, UNNI, Elizabeth, STERNBACH, Nikoletta. Trends of self-reported non-adherence among type 2 diabetes medication users in the United States across three years using the self-reported Medication Adherence Reasons Scale. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, [en línea]. febrero 2022, vol.32, n.º 1. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2022], pp.151-159.

Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.numecd.2021.09.018>

ISSN 0939-4753

HANSEN, Don y MOWEN, Maryanne. Administración de costos. *Contabilidad y control* [en línea]. 5ta ed. México: Cengage Learning Editores, S.A., 2007 [Fecha de consulta 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <http://vicamswitch.mx/wp-content/uploads/2019/03/Hansen-y>

ISBN: 0-324-23310-8

HERNANDEZ, MENDOZA. Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta [en línea] Ciudad de México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2018 [Fecha de consulta: 07 de junio del 2022], pp. 714  
Disponibile en: <https://virtual.cuautitlan.unam.mx/rudics/?p=2612>

ISBN: 978-1-4562-6096-5

JARA, Karen y JULCA, Gyanella. Diseño e implementación de las herramientas de la Manufactura Esbelta para mejorar los niveles de productividad en la empresa Agroinversiones Chavin de Huantar S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Privada del Norte, 2019.  
Disponibile en: <https://hdl.handle.net/11537/21961>

JULCA, Roxana y RAMOS, Emma. Propuesta de Mejora de Procesos Mediante Lean Manufacturing para Incrementar la Productividad en una Empresa de Chiclayo. Revista Tzhoecoen [en línea]. septiembre 2018, n.º 10(3). [Fecha de consulta: 15 de abril de 2022].  
Disponibile en: <https://doi.org/10.26495/rtzh1810.327832>  
ISSN: 1997- 8731

KRENEVA, Svetlana, et al. Improving the Efficiency of Agricultural Enterprises on the Basis of Lean Manufacturing Tools Adaptation in the Republic of Mari El. International Journal of Economic Perspectives [en línea]. 2016, vol. 10, n.º 2. [Fecha de consulta: 22 de abril de 2022]  
Disponibile en: <https://www.proquest.com/docview/accountid=37408>  
ISSN 1307-1637

KIRAN, R.D. Work Organization and Methods Engineering for Productivity [en línea], 2020. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022]. Chapter 11 - Kaizen and continuous improvement.  
Disponibile en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780>  
ISBN: 978-0-12-819956-5

LIZARZABURU, Edmundo et al. Gestión de operaciones y calidad [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Pearson Educación, 2018. [Fecha de consulta: 8 de mayo de 2022].

Disponible en: <http://www.ebooks7-24.com/?il=10378&pg=302>

ISBN: 9786073245128

LÓPEZ, Raul, LALANGUI, Jessica, MALDONADO, Ana Vanesa. Validación de un instrumento sobre los destinos turísticos para determinar las potencialidades turísticas en la provincia de El Oro, Ecuador [en línea]. 2019, vol. 11, n° 2 [Fecha de consulta: 07 de junio del 2022], pp. 3-10

Disponible en: <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1197/1245>

ISSN: 2218-3620

MALDONADO, Jorge. Metodología de la investigación social: Paradigmas: cuantitativo, sociocrítico, cualitativo, complementario [en línea]. Ediciones de la U, 2018. [Fecha de consulta 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://books.google.es/books?id=metodologia+de+la+investigacio>

ISBN: 9587628616

MEDINA, Jorge. Modelo Integral de productividad, Aspectos importantes para su implementación. Universidad EAN Colombia [en línea]. Julio-diciembre 2010, n.º 69. [Fecha de consulta: 11 de abril de 2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/206/20619966006.pdf>

ISSN: 0120-8160

MELENDEZ, Diego. Aplicación de Lean Manufacturing en el proceso de conversión de hojas de planta lijadas en la empresa QROMA S.A. Tesis (Licenciatura en Ing. Industrial). Lima: Universidad de Lima, 2017.

Disponible en: <https://repositorio.ulima.edu.pe/handle/20.500.12724/5316>

MENDONCA, Vander et al. Agronomic performance of fig plants grown with different numbers of branches. *Int. j. agric. nat. resour.* [en línea]. abril 2021, vol.48, n.1. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2022], pp.14-20.

Disponible en: <http://dx.doi.org/10.7764/ijanr.v48i1.2212>

ISSN 2452-5731

MERLO, Jonelly y OJEDA, Ingrid. Propuesta de implementación de las herramientas Lean Manufacturing en la producción de pastas gourmet en la empresa Maquila Agroindustrial Import & Export S.A.C. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad Privada del Norte, 2017.

Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/10676>

MIRANDA, María, ARIAS, Jesús y VILLASÍS, Miguel Ángel. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* [en línea]. 2016, Vol.63, n. 2. [Fecha de Consulta 19 de mayo de 2022], pp.201-206.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>

ISSN: 0002-5151

MUÑOZ, Jhon, ZAPATA, César y MEDINA, Pedro. Lean Manufacturing: Modelos y herramientas [en línea]. Pereira: Universidad Tecnológica de Pereira. 2022 [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5ad2e>

ISBN: 978-958-722-636-2

MURATALLA, Gabriela, VARGAS, José y JIMENEZ, María. Sistemas de producción competitivos mediante la implementación de la herramienta Lean Manufacturing. *Ciencias Administrativas* [en línea]. 2018, vol.11. [Fecha de Consulta 23 de abril de 2022], pp.89-95.

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=511654337007>

ISSN: 2314-3738

MULUGETA, Lijalem. Productivity improvement through Lean manufacturing tools in Ethiopian garment manufacturing company [en línea]. 2021, vol. 37. [Fecha de Consulta 23 de abril de 2022], pp.1432-1436.

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2214785320>

ISSN: 2214-7853

NOLAZCO, José Luis. Efectos entre las actividades de innovación, exportación y productividad: Un análisis de las empresas manufactureras peruanas [en línea]. enero 2020, no. 85. [Fecha de consulta: 14 de abril de 2022].

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/dys/n85/0120-3584-dys-85-67.pdf>

ISSN: 0120 – 3584

PÉREZ, Ricardo. Unidad de análisis, experimentación y explicación: respuesta al comentario o pensar como dependiendo to humano complejo, de Tourinho. Acta Comportamental: Revista Latina de Análisis de Comportamiento [en línea]. 2012 [Fecha de consulta 29 de octubre de 2021].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=274525194003>

ISSN: 0188-8145

POLIMENI, Ralph et al. Contabilidad de Costos [en línea]. Bogotá: Santafé de Bogotá, 2022 [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/b5ad2e>

ISBN: 978-958-722-636-2

QUISPE, Silvia y VILCAPAZA, Cindy. Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción de la Cooperativa Agro Industrial Ltda - Puno. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Lima: Universidad César Vallejo, 2021.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/73302>

RAJADELL, Manuel y SÁNCHEZ, José Luis. Lean Manufacturing: La evidencia de una necesidad [en línea]. Madrid: Ediciones Díaz de Santos, 2010 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: [https://www.academia.edu/28685140/Lean\\_Manufacturing](https://www.academia.edu/28685140/Lean_Manufacturing)

ISBN: 978-84-7978-515-4

RAMOS, Emigidio et al. Producción de papa amarilla. Un estudio desde sus factores para el desarrollo agrícola, Huánuco [en línea]. Perú: Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Abril - junio 2019. [Fecha de consulta: 28 de abril de

2022].

Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5860/586062187001/movil/>

ISSN: 1995 - 445X

RODRIGUEZ, Ernesto. Metodología de la investigación [en línea]. México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 2003. [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=r4yrEW9J>

ISBN: 968-5748-66-7

ROBBINS, Stephen y JUDGE, Timothy. Comportamiento Organizacional [en línea]. 15ta Ed. México: Pearson, 2013 [Fecha de consulta: 10 de mayo de 2022].

Disponible en [/https://www.pucesa.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/2](https://www.pucesa.edu.ec/wp-content/uploads/2019/11/2)

ISBN: 978-607-481-040-0

ROJAS, Anggela y GISBERT, Victor. Lean Manufacturing: Herramienta para mejorar la productividad en las empresas [en línea]. Diciembre 2017, 116-124. [Fecha de consulta: 13 de abril de 2022].

Disponible en: [https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art\\_14.pdf](https://www.3ciencias.com/wp-content/uploads/2018/01/art_14.pdf)

ISSN: 2254 – 3376

SAHA, Rohit et al. Impact of differences in acute respiratory distress syndrome randomised controlled trial inclusion and exclusion criteria: systematic review and meta-analysis [en línea]. Julio 2021, vol. 127. [Fecha de consulta: 12 de mayo de 2022].

Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S00070912210>

ISSN: 0007-0912

SATOLO, Eduardo, et al. Lean production assessment in a sugarcane agribusiness: A case study in Brazil [en línea]. Julio 2016, vol. 7, n.º 3. [Fecha de consulta: 19 de abril de 2022].

Disponible en: <http://www.ijmp.jor.br/index.php/ijmp/article/view/471>

ISSN: 2236-269X

SIGÜENZA, Ronald. Aplicación de la metodología Lean Manufacturing para reducir desperdicios en la empresa Agroindustrias Yon Yang S.R.L, 2017. Tesis (Bachiller en Ingeniería). Trujillo: Universidad César Vallejo, 2017.

Disponible en: <https://hdl.handle.net/20.500.12692/22429>

SINGH, Vandana y SINGH, Nandita. International Journal of Environmental Science and Technology [en línea]. julio 2018 [Fecha de consulta: 11 de mayo de 2022].

Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/326369651\\_Singh](https://www.researchgate.net/publication/326369651_Singh)

SOCCONINI, Luis. Lean Manufacturing: Paso a paso [en línea]. 1.<sup>a</sup> ed. Colombia: Alfaomega, Marge, 2019 [fecha de consulta: 02 de mayo de 2022]

Disponible en: <https://www.alphaeditorialcloud.com/library/leanmanufacturing>

ISBN: 9789587785753

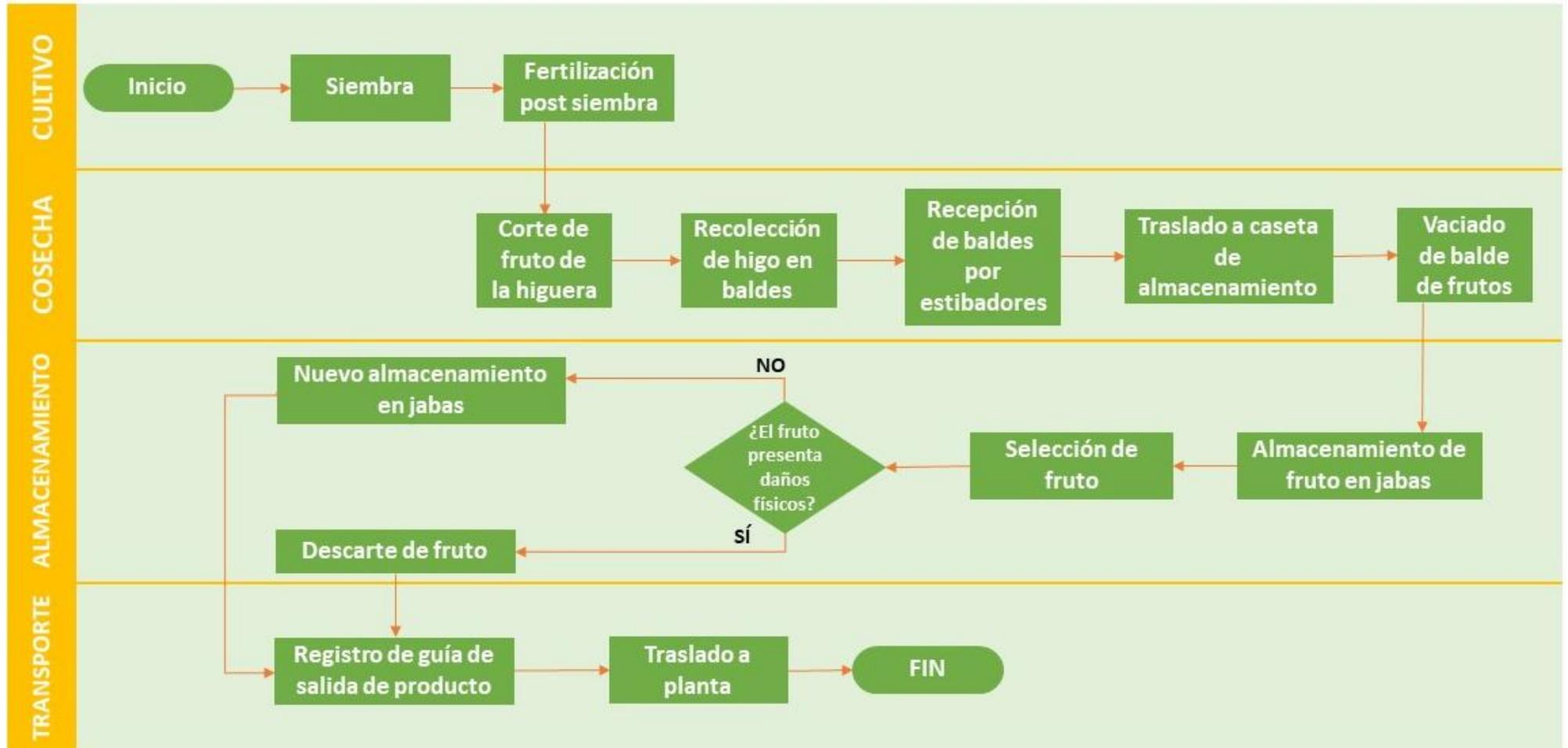
SILVA, Francisco, et al. Postharvest quality of 'Roxo de Valinhos' fig fruits grown in semi-arid conditions. *Comunicata Scientiae* [en línea]. abril 2017, vol.8, n.º 1. [Fecha de consulta: 21 de abril de 2022], pp.93–98.

Disponible en: <https://doi.org/10.14295/cs.v8i1.1546>

ISSN: 2177-513

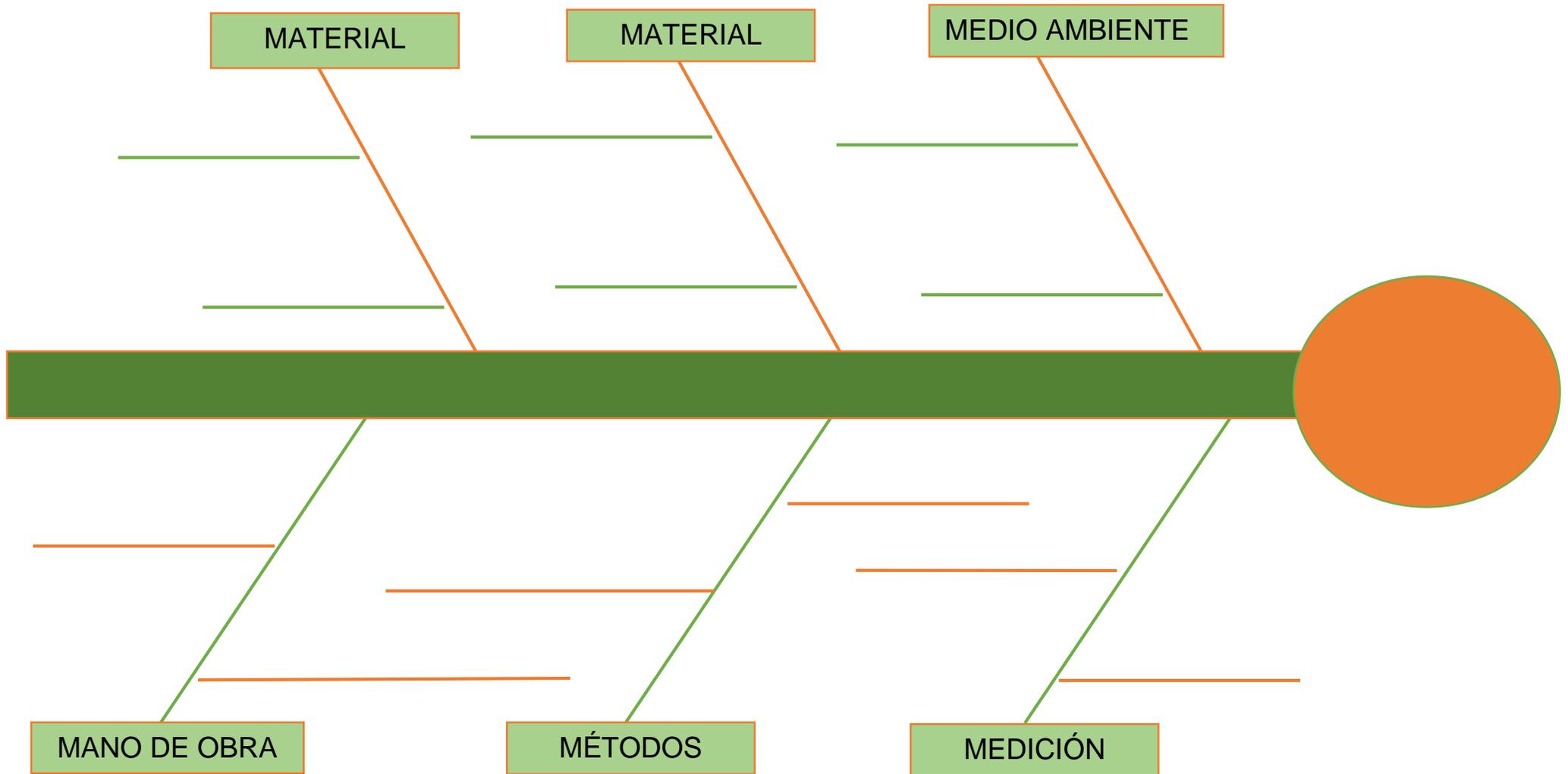
# ANEXOS

## Anexo 1. Flujograma del proceso de cosecha de higo del Fundo La Kiarita S.A.C



Fuente: Fundo La Kiarita S.A.C

Anexo 2. Diagrama Ishikawa realizado en el proceso de cosecha de higo



Fuente: Elaboración propia

### Anexo 3. Matriz de Operacionalización de Variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
<b>Variable Independiente LEAN MANUFACTURING</b>	Para Rajadell, M. y Sánchez, J. (2010), es la búsqueda de la eliminación de todo tipo de desperdicio a través de la mejora, ya que estos no generan un valor agregado al producto, de manera que el cliente no muestra disposición al pagar por ello.	Es un modelo de gestión basado en el diagnóstico situacional inicial para la posterior aplicación de las herramienta Just in Time y Kaizen	Diagnóstico situacional inicial	$\frac{N^{\circ} \text{ de cuasas principales del problema}}{N^{\circ} \text{ de total de causas}}$	Razón
			Just in time	$\frac{\text{Total despachos a tiempo}}{\text{Total despachos programados}} \times 100$	Razón
			Kaizen	$\frac{\text{Tiempo actividades que NO agregan valor}}{\text{Tiempo TOTAL de actividades}} \times 100$	Razón

<b>Variable Dependiente PRODUCTIVIDAD</b>	Para Medina, J. (2010), la productividad está referida a la división que hay entre la capacidad total de producción y el número de recursos que se utilizaron con el objetivo de alcanzar dicho nivel de producción.	La productividad se medirá a través de la determinación de la productividad total y la productividad de mano de obra.	Productividad total	$\frac{\textit{Producción real}}{\textit{Producción planificada}} \times 100$	Razón
			Productividad de mano de obra	$\frac{\textit{Nº de despachos realizados}}{\textit{Nº de trabajadores x horas trabajadas}}$	Razón

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 4.** Formato de registro de despachos programados al mes

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
		INGRESO DE HIGO						VERSIÓN	2
APROBADO POR	PRODUCCIÓN								
FECHA									
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
		_____				_____			
		SUPERVISOR DE CAMPO				INGENIERO DE PRODUCCIÓN			

**Anexo 5.** Formato de registro de despachos al mes

		<b>REGISTRO DE DESPACHOS DE HIGO</b>						<b>CÓDIGO</b>	FLK-PRD-04
		<b>INGRESO DE HIGO</b>						<b>VERSIÓN</b>	2
<b>APROBADO POR</b>	PRODUCCIÓN								
<b>FECHA</b>									
MES	SEMANA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
		_____				_____			
		SUPERVISOR DE CAMPO				INGENIERO DE PRODUCCIÓN			





**Anexo 8.** Formato de productividad de mano de obra inicial en el proceso de cosecha de higo

<b>Mes</b>	<b>N° de semanas</b>	<b>Producción de higo (kg)</b>	<b>N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)</b>	<b>N° de horas trabajadas</b>	<b>Productividad (kg/HH)</b>
<b>Promedio de productividad total</b>					

**Anexo 9.** Formato de productividad total final del proceso de cosecha de higo –  
 Campaña menor

<b>Mes</b>	<b>N° de semana</b>	<b>Producción real (kg/jabas de higo)</b>	<b>Producción planificada (kg/jabas de higo)</b>	<b>Productividad Total (%)</b>
<b>Promedio de productividad</b>				

**Anexo 10.** Formato de productividad de mano de obra final en el proceso de cosecha de higo

<b>Mes</b>	<b>N° de semanas</b>	<b>Producción de higo (kg)</b>	<b>N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)</b>	<b>N° de horas trabajadas</b>	<b>Productividad (kg/HH)</b>
<b>Promedio de productividad total</b>					

### Anexo 11. Formato de comparación de productividad inicial y final

OBJETO DE ESTUDIO	PRODUCTIVIDAD INICIAL %	PRODUCTIVIDAD FINAL %	VARIACIÓN %
Productividad del proceso de cosecha de higo del fundo.			

### Anexo 12. Constancia de validación 1

Yo, **Henry Landa Gomero**, con DNI N° 15721603 de profesión **Ing. Agrónomo**, ejerciendo actualmente como **Gerente de producción en Fundo La Kiarita S.A.C.** Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de la elaboración propia; en la presente investigación titulada: Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, Bueno “3” y excelente “4”.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems				X
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems				X
Claridad y precisión				X
Pertinencia			X	

En Nuevo Chimbote, a los 09 días del mes de junio del año 2022.

  
Henry G. Landa Gomero  
ING. AGRONOMO  
CIP N° 75254

Sello y firma del validador

### Anexo 13. Constancia de validación 2

Yo, **Eric Alfonso Canepa Montalvo**, con DNI N° 09850211 de profesión **Ing. Industrial**, ejerciendo actualmente como **Docente en la Universidad César Vallejo**.

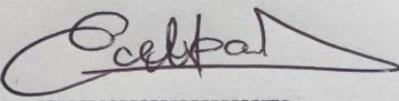
Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de la elaboración propia; en la presente investigación titulada: Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, Bueno “3” y excelente “4”.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems			X	
Amplitud de contenido				X
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión			X	
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 10 días del mes de junio del año 2022.



ERIC ALFONSO  
CANEPA MONTALVO  
INGENIERO INDUSTRIAL  
Reg. CIP N° 205930

Sello y firma del validador

#### Anexo 14. Constancia de validación 3

Yo, **Roberto Carlos Chucuya Huallpachoque**, con DNI N° 40149444 de profesión **Ingeniero**, ejerciendo actualmente como **Docente en la Universidad Cesar Vallejo**.

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de validación los instrumentos de la elaboración propia; en la presente investigación titulada: Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

Las escalas son: deficiente “1”, aceptable “2”, Bueno “3” y excelente “4”.

	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente
Congruencia de ítems		X		
Amplitud de contenido			X	
Redacción de los ítems			X	
Claridad y precisión				X
Pertinencia				X

En Nuevo Chimbote, a los 12 días del mes de junio del año 2022.



Sello y firma del validador

## Anexo 15. Validez de los instrumentos

### Calificación del Ing. Henry Landa Gomero

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	4
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	4
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	3
TOTAL					19

**Fuente:** Elaboración propia

### Calificación del Ing. Eric Canepa Montalvo

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	3
Amplitud del contenido	1	2	3	4	4
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	3
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					17

**Fuente:** Elaboración propia

### Calificación del Ing. Roberto Chucuya Huallpachoque

Criterio de validez	Deficiente	Aceptable	Bueno	Excelente	Total parcial
Congruencia de ítems	1	2	3	4	2
Amplitud del contenido	1	2	3	4	3
Redacción de ítems	1	2	3	4	3
Claridad y precisión	1	2	3	4	4
Pertinencia	1	2	3	4	4
TOTAL					16

**Fuente:** Elaboración propia

### Consolidado de la calificación de expertos

Nombre del experto	Calificación de validez	% Calificación
Ing. Henry Landa Gomero	19	95,0
Ing. Eric Canepa Montalvo	17	85,0
Ing. Roberto Chucuya Huallpachoque	16	80,0
Calificación	17,3	86,67

**Fuente:** Elaboración propia

### Escala de validez de instrumentos

Escala	Indicador
0.00 - 0.53	Validez nula
0.54 - 0.59	Validez baja
0.60 - 0.65	Válida
0.66 - 0.71	Muy válida
0.72 - 0.99	Excelente validez
1	Validez perfecta

**Fuente:** Gonzales et al., 2011, p. 154

**Anexo 17. Carta de autorización para la realización de proyecto**



RUC: 20541796852

Parcela 42 N. S/N Pampa Carbonera Valle Sta / Ancash -

Santa - Nepeña

---

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Chimbote, 02 de julio de 2022

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR NUESTRO PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

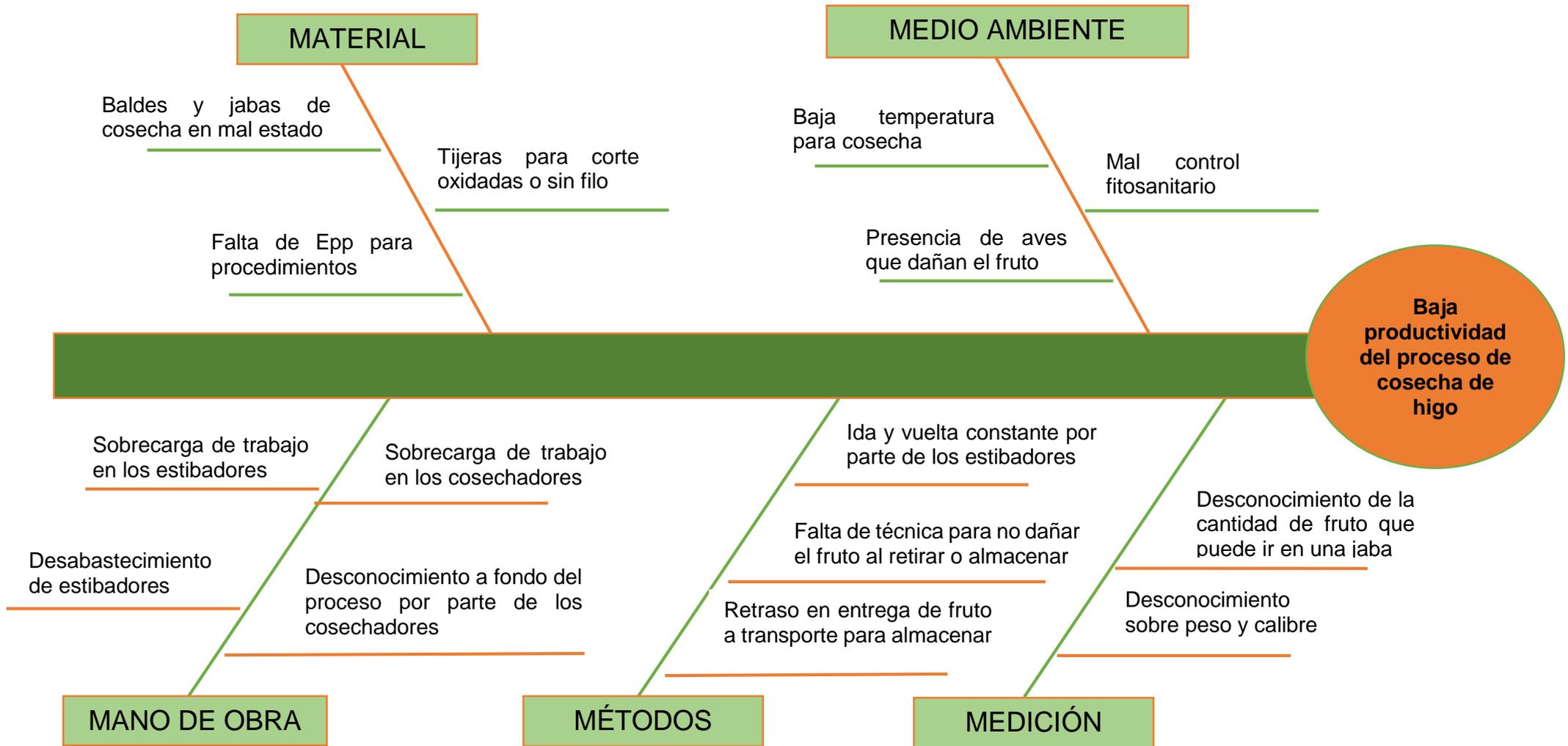
Yo, Vega Jiménez Marina Patricia, con DNI N°: 32958633, Representante legal de la empresa, Fundo “La Kiarita” S.A.C., con RUC N° 20541796852, ubicado en Parcela 42 N. S/N Pampa Carbonera Valle Sta / Ancash - Santa – Nepeña, digo:

AUTORIZO, a las estudiantes Flores García Sarita Milagros, identificada con DNI N° 75139638 y Gálvez Mirez Sonia Judith, identificada con DNI N° 73045327 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de los autores para poder realizar su proyecto de investigación titulado: Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022, para la cual se brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la ejecución y aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Vega Jiménez Marina Patricia  
Gerente General

Anexo 18. Diagrama Ishikawa realizado en el proceso de cosecha de higo



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 19.** Productividad inicial diaria de cosecha de higo

<b>Mes</b>	<b>Día</b>	<b>Producción real (kg/jabas de higo)</b>	<b>Producción planificada (kg/ jabas de higo)</b>	<b>Productividad Total (%)</b>
<b>ABRIL</b>	1-Abr	2217.00	2533.60	87.5
	2-Abr	3064.00	3635.30	84.3
	3-Abr	2423.00	2562.90	94.5
	4-Abr	2409.00	4125.30	58.4
	5-Abr	2520.00	2801.00	90.0
	6-Abr	2794.00	2869.90	97.4
	7-Abr	2757.00	2991.00	92.2
	8-Abr	3039.00	3554.00	85.5
	9-Abr	2925.00	2925.00	100.0
	10-Abr	1918.00	2655.20	72.2
	11-Abr	3372.00	3548.00	95.0
	12-Abr	2330.00	3240.50	71.9
	13-Abr	2289.00	2594.30	88.2
	14-Abr	2067.00	2083.00	99.2
	15-Abr	2327.00	2844.10	81.8
	16-Abr	2744.00	3381.00	81.2
	17-Abr	1643.00	1743.00	94.3
	18-Abr	2223.00	2473.80	89.9
	19-Abr	2187.00	2387.60	91.6
	20-Abr	1977.00	2217.20	89.2
	21-Abr	2113.00	2679.40	78.9
	22-Abr	2740.00	3313.30	82.7
	23-Abr	2700.00	3256.30	82.9
	24-Abr	3102.00	3650.80	85.0
	25-Abr	3032.00	3696.50	82.0
	26-Abr	3423.00	3605.60	94.9
	27-Abr	2682.00	3089.50	86.8
	28-Abr	2725.00	3250.00	83.8
<b>MAYO</b>	1-May	1740.00	2208.30	78.8
	2-May	2931.00	2988.10	98.1
	3-May	2088.00	2545.30	82.0
	4-May	2112.00	2106.90	100.2
	5-May	1889.00	2585.80	73.1
	6-May	2834.00	3232.40	87.7
	7-May	1998.00	2523.20	79.2
	8-May	958.00	1512.30	63.3
	9-May	2523.00	2837.40	88.9

10-May	1778.00	2149.20	82.7
11-May	2646.00	3070.90	86.2
12-May	1180.00	1305.50	90.4
13-May	1777.00	2035.70	87.3
14-May	2877.00	3189.00	90.2
15-May	2901.00	3150.80	92.1
16-May	1437.00	1704.90	84.3
17-May	2291.00	2941.40	77.9
18-May	2155.00	2967.50	72.6
19-May	3156.00	3572.10	88.4
20-May	2177.00	2365.70	92.0
21-May	3150.00	3280.60	96.0
22-May	2107.00	2406.90	87.5
23-May	3763.00	4130.20	91.1
24-May	2753.00	3214.80	85.6
25-May	2460.00	2758.80	89.2
26-May	1880.00	2222.10	84.6
27-May	2750.00	3244.10	84.8
28-May	1191.00	1432.10	83.2
<b>Promedio de productividad total</b>			<b>86.0</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 20. Productividad de mano de obra inicial diaria**

<b>Mes</b>	<b>Día</b>	<b>Producción de higo (kg)</b>	<b>N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)</b>	<b>N° de horas trabajadas</b>	<b>Productividad (kg/HH)</b>
<b>ABRIL</b>	1-Abr	2217	22	8	12.60
	2-Abr	3064	22	8	17.41
	3-Abr	2423	22	8	13.77
	4-Abr	2409	22	8	13.69
	5-Abr	2520	22	8	14.32
	6-Abr	2794	22	8	15.88
	7-Abr	2757	22	8	15.66
	8-Abr	3039	22	8	17.27
	9-Abr	2925	22	8	16.62
	10-Abr	1918	22	8	10.90
	11-Abr	3372	22	8	19.16
	12-Abr	2330	22	8	13.24
	13-Abr	2289	22	8	13.01
	14-Abr	2067	22	8	11.74
	15-Abr	2327	22	8	13.22
	16-Abr	2744	22	8	15.59
	17-Abr	1643	22	8	9.34
	18-Abr	2223	22	8	12.63
	19-Abr	2187	22	8	12.43
	20-Abr	1977	22	8	11.23
	21-Abr	2113	22	8	12.01
	22-Abr	2740	22	8	15.57
	23-Abr	2700	22	8	15.34
	24-Abr	3102	22	8	17.63
	25-Abr	3032	22	8	17.23
	26-Abr	3423	22	8	19.45
	27-Abr	2682	22	8	15.24
	28-Abr	2725	22	8	15.48
<b>MAYO</b>	1-May	1740	22	8	9.89
	2-May	2931	22	8	16.65
	3-May	2088	22	8	11.86
	4-May	2112	22	8	12.00
	5-May	1889	22	8	10.73
	6-May	2834	22	8	16.10
	7-May	1998	22	8	11.35
	8-May	958	22	8	5.44

	9-May	2523	22	8	14.34
	10-May	1778	22	8	10.10
	11-May	2646	22	8	15.03
	12-May	1180	22	8	6.70
	13-May	1777	22	8	10.10
	14-May	2877	22	8	16.35
	15-May	2901	22	8	16.48
	16-May	1437	22	8	8.16
	17-May	2291	22	8	13.02
	18-May	2155	22	8	12.24
	19-May	3156	22	8	17.93
	20-May	2177	22	8	12.37
	21-May	3150	22	8	17.90
	22-May	2107	22	8	11.97
	23-May	3763	22	8	21.38
	24-May	2753	22	8	15.64
	25-May	2460	22	8	13.98
	26-May	1880	22	8	10.68
	27-May	2750	22	8	15.63
	28-May	1191	22	8	6.77
Promedio de productividad total					13.72

**Fuente:** Elaboración propia

Anexo 21. Registro de despachos diario programados de higo

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO							
		INGRESO DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
								VERSIÓN	2
								APROBADO POR	PRODUCCIÓN
								FECHA	
MES	DÍA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
Abril	1-Abr	85	365.50	247	1,138.20	227	1,029.90	2533.60	559
	2-Abr	147	683.00	315	1,724.50	262	1,227.80	3635.30	724
	3-Abr	88	395.00	261	1,169.60	249	998.30	2562.90	598
	4-Abr	187	886.00	325	1,882.50	276	1,356.80	4125.30	788
	5-Abr	110	728.00	210	1,256.60	135	816.40	2801.00	455
	6-Abr	135	775.00	225	1,298.60	140	796.30	2869.90	500
	7-Abr	164	865.90	284	1,601.70	88	523.40	2991.00	536
	8-Abr	194	1,027.00	263	1,789.00	135	738.00	3554.00	592
	9-Abr	187	950.00	224	1,234.00	142	741.00	2925.00	553
	10-Abr	189	1,038.00	169	965.50	56	651.70	2655.20	414
	11-Abr	199	1,146.00	215	1,158.00	235	1,244.00	3548.00	649
	12-Abr	197	1,015.80	178	998.70	221	1,226.00	3240.50	596
	13-Abr	167	863.20	202	1,008.90	131	722.20	2594.30	500
	14-Abr	276	1,207.00	113	462.00	102	414.00	2083.00	491
	15-Abr	192	1,144.60	175	974.50	132	725.00	2844.10	499
	16-Abr	256	1,604.40	187	1,096.60	120	680.00	3381.00	563
	17-Abr	170	942.00	104	521.00	52	280.00	1743.00	326
	18-Abr	230	1,252.80	145	782.00	88	439.00	2473.80	463
	19-Abr	211	1,189.90	183	1,003.70	36	194.00	2387.60	430
	20-Abr	239	1,345.70	138	626.00	67	245.50	2217.20	444
	21-Abr	232	1,267.90	198	1,126.70	52	284.80	2679.40	482
22-Abr	355	1,789.00	256	1,167.30	79	357.00	3313.30	690	
23-Abr	337	1,670.10	223	1,017.20	114	569.00	3256.30	674	
24-Abr	378	1,922.00	202	1,005.80	139	723.00	3650.80	719	
25-Abr	468	2,045.90	197	973.80	93	676.80	3696.50	758	
26-Abr	450	2,098.00	196	1,005.60	110	502.00	3605.60	756	
27-Abr	415	1,993.00	157	768.50	81	328.00	3089.50	653	
28-Abr	425	2,039.00	132	693.00	89	518.00	3250.00	646	
Mayo	1-May	320	1,404.20	113	669.00	32	135.10	2208.30	465
	2-May	470	2,042.80	95	391.00	130	554.30	2988.10	695
	3-May	430	1,858.00	70	291.50	95	395.80	2545.30	595
	4-May	323	1,403.60	160	665.30	9	38.00	2106.90	492
	5-May	410	1,807.80	102	438.90	80	339.10	2585.80	592
	6-May	360	1,575.20	220	941.80	165	715.40	3232.40	745
	7-May	400	1,704.30	98	430.90	98	388.00	2523.20	596
	8-May	250	1,036.80	110	475.50	0	-	1512.30	360

9-May	280	1,202.70	198	864.70	170	770.00	2837.40	648
10-May	400	1,673.70	110	475.50	0	-	2149.20	510
11-May	299	1,251.60	115	521.30	260	1,298.00	3070.90	674
12-May	312	1,305.50	0	-	0	-	1305.50	312
13-May	200	954.10	242	1,081.60	0	-	2035.70	442
14-May	194	880.90	162	749.60	320	1,558.50	3189.00	676
15-May	190	862.70	195	875.70	290	1,412.40	3150.80	675
16-May	260	1,180.10	0	-	115	524.80	1704.90	375
17-May	240	1,064.80	340	1,548.20	98	328.40	2941.40	678
18-May	320	1,291.10	310	1,364.30	70	312.10	2967.50	700
19-May	310	1,338.80	192	846.30	295	1,387.00	3572.10	797
20-May	315	1,384.90	193	853.00	30	127.80	2365.70	538
21-May	298	1,299.30	129	553.50	320	1,427.80	3280.60	747
22-May	280	1,198.80	234	1,080.30	30	127.80	2406.90	544
23-May	295	1,235.00	152	692.20	500	2,203.00	4130.20	947
24-May	230	1,019.00	218	1,044.60	198	1,151.20	3214.80	646
25-May	212	979.60	192	917.50	186	861.70	2758.80	590
26-May	168	381.90	190	885.60	252	954.60	2222.10	610
27-May	260	1,160.40	142	1,231.10	202	852.60	3244.10	604
28-May	150	624.30	0	-	206	807.80	1432.10	356

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 22. Registro de despachos diario de higo**

		REGISTRO DE DESPACHOS DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
		INGRESO DE HIGO						VERSIÓN	2
APROBADO POR	PRODUCCIÓN								
FECHA									
MES	DÍA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
Abril	1-Abr	65	292.00	224	1,023.00	199	902.00	2217.00	488
	2-Abr	134	616.00	294	1,372.00	235	1,076.00	3064.00	663
	3-Abr	78	349.00	245	1,122.00	214	952.00	2423.00	537
	4-Abr	175	799.00	327	1,481.00	272	129.00	2409.00	774
	5-Abr	104	576.00	197	1,188.00	125	756.00	2520.00	426
	6-Abr	126	719.00	224	1,273.00	141	802.00	2794.00	491
	7-Abr	158	818.00	277	1,475.00	78	464.00	2757.00	513
	8-Abr	194	1,027.00	263	1,337.00	123.00	675.00	3039.00	580
	9-Abr	187	950.00	224	1,234.00	142	741.00	2925.00	553
	10-Abr	186	954.00	169	888.00	13	76.00	1918.00	368
	11-Abr	199	970.00	215	1,158.00	235	1,244.00	3372.00	649
	12-Abr	197	878.00	162	727.00	162	725.00	2330.00	521
	13-Abr	158	725.00	202	943.00	131	621.00	2289.00	491
	14-Abr	276	1,191.00	113	462.00	102	414.00	2067.00	491
	15-Abr	172	862.00	166	809.00	122	656.00	2327.00	460
	16-Abr	227	1,135.00	182	999.00	100	610.00	2744.00	509
	17-Abr	170	842.00	104	521.00	52	280.00	1643.00	326
	18-Abr	230	1,102.00	145	682.00	88	439.00	2223.00	463
	19-Abr	211	1,051.00	183	942.00	36	194.00	2187.00	430
	20-Abr	226	1,071.00	138	626.00	59	280.00	1977.00	423
	21-Abr	232	1,056.00	198	872.00	41	185.00	2113.00	471
	22-Abr	329	1,482.00	225	1,006.00	55	252.00	2740.00	609
	23-Abr	301	1,318.00	215	930.00	102	452.00	2700.00	618
	24-Abr	374	1,666.00	195	862.00	126	574.00	3102.00	695
25-Abr	460	1,959.00	187	844.00	52	229.00	3032.00	699	
26-Abr	445	2,078.00	185	849.00	104	496.00	3423.00	734	
27-Abr	406	1,841.00	123	541.00	69	300.00	2682.00	598	
28-Abr	434	1,973.00	95	432.00	70	320.00	2725.00	599	
Mayo	1-May	273	1,198.00	113	504.00	9	38.00	1740.00	395
	2-May	485	2,108.00	86	354.00	110	469.00	2931.00	681
	3-May	355	1,534.00	61	254.00	72	300.00	2088.00	488
	4-May	353	1,534.00	139	578.00	0	-	2112.00	492
	5-May	364	1,605.00	66	284.00	0	-	1889.00	430
	6-May	322	1,409.00	185	792.00	146	633.00	2834.00	653
	7-May	330	1,406.00	68	299.00	74	293.00	1998.00	472
	8-May	231	958.00	0	-	0	-	958.00	231

9-May	264	1,134.00	177	773.00	136	616.00	2523.00	577
10-May	306	1,376.00	93	402.00	0	-	1778.00	399
11-May	215	902.00	105	476.00	254	1,268.00	2646.00	574
12-May	282	1,180.00	0	-	0	-	1180.00	282
13-May	157	749.00	230	1,028.00	0	-	1777.00	387
14-May	172	781.00	153	708.00	285	1,388.00	2877.00	610
15-May	172	781.00	163	732.00	285	1,388.00	2901.00	620
16-May	206	935.00	0	-	110	502.00	1437.00	316
17-May	158	701.00	280	1,275.00	94	315.00	2291.00	532
18-May	230	928.00	217	955.00	61	272.00	2155.00	508
19-May	229	989.00	179	789.00	293	1,378.00	3156.00	701
20-May	275	1,209.00	193	853.00	27	115.00	2177.00	495
21-May	275	1,199.00	126	541.00	316	1,410.00	3150.00	717
22-May	270	1,156.00	206	951.00	0	-	2107.00	476
23-May	279	1,168.00	148	674.00	436	1,921.00	3763.00	863
24-May	209	926.00	192	920.00	156	907.00	2753.00	557
25-May	203	938.00	176	841.00	147	681.00	2460.00	526
26-May	150	341.00	174	811.00	194	728.00	1880.00	518
27-May	244	1,089.00	121	1,049.00	145	612.00	2750.00	510
28-May	136	566.00	0	-	159	625.00	1191.00	295

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 23.** Estudio de tiempos de actividades del proceso de cosecha de higo

N°	Acciones de operación	Frecuencia																		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
1	Búsqueda de fruto en higuera	3.05	2.04	1.42	1.59	2.15	2.18	2.61	2.28	2.30	2.30	2.05	2.04	1.99	1.59	1.50	2.00	1.80	1.70	
2	Sacar tijera para corte	1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90	
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	43.40	34.60	68.00	51.60	51.80	59.40	44.80	49.80	51.50	49.40	40.30	34.20	43.23	51.60	51.80	47.89	42.30	49.80
4		Sacudir látex del fruto	42.30	49.00	43.80	44.10	44.60	38.40	39.00	43.40	44.40	41.80	40.30	31.20	43.80	49.00	44.60	38.40	32.00	42.10
5		Almacenamiento en balde	32.60	29.20	30.60	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60	35.00	26.00	32.60	29.20	30.60	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60
6	Pasar a otra higuera	3.29	3.10	3.50	2.90	3.28	3.34	3.67	2.50	2.89	2.61	3.29	3.10	2.20	2.70	3.28	3.34	3.67	2.50	
7	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1.48	1.40	1.81	1.95	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.80	1.28	1.90	1.92	1.67	1.80	1.92	1.64
8		Corte de fruto	73.40	41.40	45.40	42.40	39.00	51.20	49.80	51.20	61.20	46.40	51.20	41.40	45.40	45.40	42.40	39.00	42.00	51.20
9		Sacudir látex del fruto	27.00	33.40	33.20	37.01	43.00	50.00	36.80	33.20	35.00	30.00	27.00	33.40	33.20	36.80	35.86	35.00	36.80	33.20
10		Almacenamiento en balde	25.80	25.60	27.00	27.80	22.43	24.50	23.60	23.00	25.40	29.20	25.80	25.60	27.00	22.60	26.70	24.50	25.60	23.00
11	Agitar balde para nivelar	1.94	2.78	2.13	1.47	2.19	2.78	2.42	2.64	2.10	2.78	1.94	2.19	2.13	2.42	2.64	2.10	2.42	2.64	
12	Dejar balde para recojo del estibador	5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30	5.96	5.81	5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30	
13	Llamar al estibador	2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77	3.21	2.24	2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77	
14	Recorrido del estibador (ida)	18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	18.13	19.31	19.12	20.04	15.35	18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	18.13	19.31	19.12	
15	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)	19.14	17.23	18.54	20.12	16.32	18.32	21.02	19.56	20.87	16.42	19.14	17.23	18.54	20.12	16.32	18.32	21.02	19.56	
16	Escoger una jaba que se encuentra en caseta	5.14	4.47	3.97	4.48	4.06	3.71	4.39	4.14	4.19	4.07	5.14	4.47	3.97	4.48	4.06	3.71	4.39	4.14	
17	Vaciar balde de frutos a la jaba	5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77	6.21	6.69	5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77	

**Fuente:** Elaboración propia

N°	Acciones de operación	Frecuencia												Prom.	Valor. (%)	TN	Supl.	TE	
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30						
1	Búsqueda de fruto en higuera	2.31	2.24	2.04	2.10	1.42	2.31	2.07	2.18	2.61	2.30	1.97	2.00	2.14	102	2.18	0.22	2.66	
2	Sacar tijera para corte	1.92	1.67	1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.66	85	1.41	0.22	1.72	
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	62.00	51.84	43.40	54.24	68.00	51.60	51.80	55.80	44.80	49.80	45.80	52.80	50.93	110	56.03	0.22	68.35
4		Sacudir látex del fruto	44.40	41.80	61.00	49.10	43.80	57.20	44.60	38.40	26.80	36.60	44.40	41.80	42.74	110	47.01	0.22	57.35
5		Almacenamiento en balde	35.00	26.00	32.60	29.20	30.60	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60	35.00	26.00	29.50	90	26.55	0.22	32.39
6	Pasar a otra higuera	2.89	2.61	3.29	3.10	2.20	3.20	3.28	3.34	3.67	3.10	2.89	2.61	3.04	80	2.44	0.22	2.97	
7	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1.35	2.12	2.03	1.92	1.67	1.40	1.81	1.95	2.03	1.92	1.67	2.12	1.77	102	1.81	0.22	2.21
8		Corte de fruto	61.20	46.40	45.40	42.40	39.00	51.20	51.20	51.20	45.40	42.40	39.00	51.20	47.82	110	52.60	0.22	64.17
9		Sacudir látex del fruto	35.00	30.00	27.00	33.40	33.20	37.01	43.00	50.00	36.80	35.86	35.00	30.00	35.20	110	38.73	0.22	47.24
10		Almacenamiento en balde	19.60	21.40	25.80	25.60	27.00	24.50	19.00	24.50	23.60	23.00	19.60	16.80	24.18	90	21.77	0.22	26.55
11	Agitar balde para nivelar	2.10	2.78	2.13	2.19	2.13	2.78	2.19	3.21	2.42	2.64	2.10	2.78	2.37	100	2.37	0.22	2.89	
12	Dejar balde para recojo del estibador	5.96	5.81	5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30	5.96	5.81	5.37	105	5.64	0.22	6.88	
13	Llamar al estibador	3.21	2.24	2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77	3.21	2.24	2.86	128	3.65	0.22	4.46	
14	Recorrido del estibador (ida)	20.04	15.35	18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	18.13	19.31	19.12	20.04	15.35	18.22	86	15.67	0.17	18.34	
15	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)	20.87	16.42	19.14	17.23	18.54	20.12	16.32	18.32	21.02	19.56	20.87	16.42	18.75	82	15.38	0.17	17.99	
16	Escoger una jaba que se encuentra en caseta	4.19	4.07	5.14	4.47	3.97	4.48	4.06	3.71	4.39	4.14	4.19	4.07	4.26	105	4.48	0.17	5.24	
17	Vaciar balde de frutos a la jaba	6.21	6.69	5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77	6.21	6.69	5.99	125	7.49	0.17	8.76	
<b>Tiempo total</b>																		<b>370.19</b>	

**Anexo 24. Sistema de suplementos por descanso**

1. SUPLEMENTOS CONSTANTES		Hombres	Mujeres			
<b>A. Suplemento por necesidades personales</b>		5	7			
<b>B. Suplemento base por fatiga</b>		4	4			
2. SUPLEMENTOS VARIABLES		Hombres	Mujeres			
		2	4			
<b>A. Suplemento por trabajar de pie</b>						
<b>B. Suplemento por postura anormal</b>						
	Ligeramente incómoda	0	1			
	incómoda (inclinado)	2	3			
	Muy incómoda (echado, estirado)	7	7			
<b>C. Uso de fuerza / energía muscular (Levantar, tirar, empujar)</b>						
Peso levantado (kg)						
	2,5	0	1			
	5	1	2			
	10	3	4			
	25	9	20 máx			
	35,5	22	...			
<b>D. Mala iluminación</b>						
	Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0			
	Bastante por debajo	2	2			
	Absolutamente insuficiente	5	5			
<b>E. Condiciones atmosféricas</b>						
Índice de enfriamiento Kata						
	16		0			
	8		10			
	4		45			
	2		100			
				<b>F. Concentración intensa</b>		
				Trabajos de cierta precisión	0	0
				Trabajos precisos o fatigosos	2	2
				Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
				<b>G. Ruido</b>		
				Continuo	0	0
				Intermitente y fuerte	2	2
				Intermitente y muy fuerte, estridente y fuerte	5	5
				<b>H. Tensión mental</b>		
				Proceso bastante complejo	1	1
				Proceso complejo o atención dividida entre muchos objetos	4	4
				Muy complejo	8	8
				<b>I. Monotonía</b>		
				Trabajo algo monótono	0	0
				Trabajo bastante monótono	1	1
				Trabajo muy monótono	4	4
				<b>J. Tedio</b>		
				Trabajo algo aburrido	0	0
				Trabajo bastante aburrido	2	1
				Trabajo muy aburrido	5	2

**Fuente:** Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT

**Anexo 25.** Tabla de valoraciones

<b>Escala de valoración (%)</b>	<b>Descripción del desempeño</b>
0	<b>Actividad nula</b>
1-50	<b>Muy lento</b> , movimientos torpes, inseguros, el operario no demuestra interés en el trabajo.
51-75	Constante, resuelto, sin prisa, como de operario desmotivado pero bien dirigido y vigilado; <b>parece lento</b> pero no pierde el tiempo adrede mientras lo observan.
76-100	Activo, capaz, como de obrero <b>calificado medio</b> , logra con tranquilidad el nivel de calidad y precisión fijado.
101-125	<b>Muy rápido</b> , el operario actúa con gran seguridad, destreza y coordinación de movimientos, muy por encima de las de obrero calificado medio.
126-150	<b>Excepcionalmente rápido</b> , concentración y esfuerzo intenso sin probabilidad de durar por largos periodos; actuación solo alcanzada por unos pocos trabajadores sobresalientes.

**Fuente:** Introducción al Estudio del trabajo – segunda edición, OIT

Anexo 26. Despachos programados del proceso de cosecha de higo post aplicación

Kanban

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
		INGRESO DE HIGO						VERSIÓN	2
APROBADO POR	PRODUCCIÓN								
FECHA									
MES	DÍA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
Agosto	8-Ago	97	437.00	260	1,172.00	234	1,051.00	2660.00	591
	9-Ago	169	761.00	338	1,521.00	272	1,225.00	3507.00	779
	10-Ago	110	494.00	282	1,271.00	245	1,101.00	2866.00	637
	11-Ago	228	1,026.00	379	1,706.00	79	354.00	3086.00	686
	12-Ago	178	803.00	314	1,413.00	218	981.00	3197.00	710
	13-Ago	210	946.00	333	1,498.00	228	1,027.00	3471.00	771
	14-Ago	232	1,045.00	378	1,700.00	153	689.00	3434.00	763
	15-Ago	279	1,254.00	347	1,562.00	200	900.00	3716.00	826
	16-Ago	262	1,177.00	324	1,459.00	215	966.00	3602.00	800
	17-Ago	262	1,181.00	247	1,113.00	67	301.00	2595.00	577
	18-Ago	266	1,197.00	307	1,383.00	326	1,469.00	4049.00	900
	19-Ago	246	1,105.00	212	952.00	211	950.00	3007.00	668
	20-Ago	212	952.00	260	1,168.00	188	846.00	2966.00	659
	21-Ago	315	1,418.00	153	687.00	142	639.00	2744.00	610
	22-Ago	242	1,089.00	230	1,034.00	196	881.00	3004.00	668
	23-Ago	303	1,362.00	272	1,224.00	186	835.00	3421.00	760
	24-Ago	238	1,069.00	166	746.00	112	505.00	2320.00	516
	25-Ago	295	1,329.00	202	907.00	148	664.00	2900.00	644
	26-Ago	284	1,278.00	259	1,167.00	93	419.00	2864.00	636
	27-Ago	288	1,298.00	189	851.00	112	505.00	2654.00	590
	28-Ago	285	1,283.00	244	1,097.00	91	410.00	2790.00	620
29-Ago	380	1,709.00	274	1,231.00	106	477.00	3417.00	759	
30-Ago	343	1,545.00	257	1,155.00	150	677.00	3377.00	750	
31-Ago	421	1,893.00	242	1,087.00	178	799.00	3779.00	840	
Septiembre	1-Set	486	2,186.00	238	1,069.00	101	454.00	3709.00	824
	2-Set	494	2,223.00	222	998.00	143	645.00	3866.00	859
	3-Set	441	1,986.00	153	690.00	100	449.00	3125.00	694
	4-Set	471	2,118.00	129	581.00	104	469.00	3168.00	704
	5-Set	299	1,344.00	145	654.00	42	188.00	2186.00	486
	6-Set	501	2,254.00	112	504.00	138	619.00	3377.00	750
	7-Set	373	1,680.00	90	404.00	100	450.00	2534.00	563
	8-Set	373	1,680.00	162	728.00	33	150.00	2558.00	568
	9-Set	407	1,831.00	113	510.00	81	365.00	2706.00	601
	10-Set	363	1,635.00	226	1,018.00	191	860.00	3513.00	781
	11-Set	363	1,632.00	117	525.00	116	520.00	2677.00	595

Octubre

12-Set	263	1,184.00	80	361.00	99	446.00	1991.00	442
13-Set	302	1,360.00	222	999.00	187	843.00	3202.00	712
14-Set	356	1,602.00	140	628.00	144	647.00	2877.00	639
15-Set	251	1,128.00	156	702.00	332	1,495.00	3325.00	739
16-Set	312	1,406.00	120	538.00	213	959.00	2903.00	645
17-Set	217	975.00	279	1,254.00	168	755.00	2984.00	663
18-Set	224	1,007.00	208	934.00	359	1,615.00	3556.00	790
19-Set	224	1,007.00	213	958.00	359	1,615.00	3580.00	796
20-Set	258	1,161.00	157	706.00	162	729.00	2596.00	577
21-Set	206	927.00	334	1,501.00	120	542.00	2970.00	660
22-Set	256	1,154.00	262	1,181.00	111	499.00	2834.00	630
23-Set	270	1,215.00	226	1,015.00	357	1,605.00	3835.00	852
24-Set	319	1,435.00	240	1,079.00	126	569.00	3083.00	685
25-Set	317	1,425.00	170	767.00	314	1,412.00	3604.00	801
26-Set	307	1,382.00	262	1,177.00	226	1,017.00	3576.00	795
27-Set	310	1,394.00	200	900.00	477	2,148.00	4442.00	987
28-Set	256	1,152.00	255	1,146.00	252	1,134.00	3432.00	763
29-Set	259	1,164.00	237	1,067.00	202	908.00	3139.00	698
30-Set	108	487.00	214	961.00	195	878.00	2326.00	517
1-Oct	274	1,235.00	266	1,199.00	169	762.00	3196.00	710
2-Oct	158	712.00	33	150.00	172	775.00	1637.00	364

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 27. Despachos diarios del proceso de cosecha de higo post aplicación  
Kanban**

		REGISTRO DE DESPACHOS PROGRAMADOS DE HIGO							
		INGRESO DE HIGO						CÓDIGO	FLK-PRD-04
								VERSIÓN	2
								APROBADO POR	PRODUCCIÓN
								FECHA	
MES	DÍA	LOTES						PESO NETO (kg)	TOTAL DE JABAS
		8		10		11			
		Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto	Jabas	Peso neto		
Agosto	8-Ago	96	432.00	259	1,167.00	232	1,046.00	2645.00	588
	9-Ago	168	756.00	337	1,516.00	271	1,220.00	3492.00	776
	10-Ago	109	489.00	281	1,266.00	244	1,096.00	2851.00	634
	11-Ago	210	944.00	361	1,625.00	61	273.00	2842.00	632
	12-Ago	160	721.00	296	1,332.00	200	900.00	2953.00	656
	13-Ago	192	864.00	315	1,417.00	210	946.00	3227.00	717
	14-Ago	214	963.00	360	1,619.00	135	608.00	3190.00	709
	15-Ago	260	1,172.00	329	1,481.00	182	819.00	3472.00	772
	16-Ago	243	1,095.00	306	1,378.00	197	885.00	1,804.00	746
	17-Ago	244	1,099.00	229	1,032.00	49	220.00	1,368.00	522
	18-Ago	248	1,115.00	289	1,302.00	308	1,388.00	1,465.00	846
	19-Ago	227	1,023.00	194	871.00	193	869.00	2763.00	614
	20-Ago	193	870.00	242	1,087.00	170	765.00	2722.00	605
	21-Ago	297	1,336.00	135	606.00	124	558.00	2500.00	556
	22-Ago	224	1,007.00	212	953.00	178	800.00	2760.00	613
	23-Ago	284	1,280.00	254	1,143.00	168	754.00	3177.00	706
	24-Ago	219	987.00	148	665.00	94	424.00	2076.00	461
	25-Ago	277	1,247.00	184	826.00	130	583.00	2656.00	590
	26-Ago	266	1,196.00	241	1,086.00	75	338.00	2620.00	582
	27-Ago	270	1,216.00	171	770.00	94	424.00	2410.00	536
	28-Ago	267	1,201.00	226	1,016.00	73	329.00	2546.00	566
29-Ago	362	1,627.00	256	1,150.00	88	396.00	1,804.00	705	
30-Ago	324	1,458.00	239	1,074.00	132	596.00	1,368.00	695	
31-Ago	401	1,806.00	224	1,006.00	160	718.00	1,465.00	784	
Septiembre	1-Set	466	2,099.00	220	988.00	83	373.00	3460.00	769
	2-Set	493	2,218.00	221	993.00	142	640.00	3851.00	856
	3-Set	440	1,981.00	152	685.00	99	444.00	3110.00	691
	4-Set	470	2,113.00	128	576.00	103	464.00	3153.00	701
	5-Set	298	1,339.00	144	649.00	41	183.00	2171.00	482
	6-Set	500	2,249.00	111	499.00	136	614.00	3362.00	747
	7-Set	372	1,675.00	89	399.00	99	445.00	1,804.00	560
	8-Set	372	1,675.00	161	723.00	32	145.00	1,368.00	565
	9-Set	388	1,746.00	95	429.00	32	145.00	1,465.00	516
	10-Set	344	1,550.00	208	937.00	173	778.00	3265.00	726
	11-Set	344	1,550.00	99	444.00	97	438.00	2432.00	540

Octubre

12-Set	245	1,102.00	32	145.00	32	145.00	1392.00	309
13-Set	284	1,278.00	204	918.00	169	761.00	2957.00	657
14-Set	338	1,520.00	122	547.00	32	145.00	2212.00	492
15-Set	232	1,046.00	138	621.00	314	1,413.00	3080.00	684
16-Set	294	1,324.00	32	145.00	32	145.00	1614.00	359
17-Set	198	893.00	261	1,173.00	32	145.00	2211.00	491
18-Set	206	925.00	190	853.00	341	1,533.00	3311.00	736
19-Set	206	925.00	195	877.00	341	1,533.00	3335.00	741
20-Set	240	1,079.00	32	145.00	144	647.00	1871.00	416
21-Set	188	845.00	316	1,420.00	102	460.00	2725.00	606
22-Set	238	1,072.00	244	1,100.00	93	417.00	2589.00	575
23-Set	252	1,133.00	208	934.00	338	1,523.00	3590.00	798
24-Set	301	1,353.00	222	998.00	58	260.00	2611.00	580
25-Set	298	1,343.00	152	686.00	346	1,555.00	3584.00	796
26-Set	289	1,300.00	244	1,096.00	32	145.00	2541.00	565
27-Set	292	1,312.00	182	819.00	459	2,066.00	4197.00	933
28-Set	238	1,070.00	237	1,065.00	234	1,052.00	3187.00	708
29-Set	240	1,082.00	219	986.00	184	826.00	2894.00	643
30-Set	107	482.00	212	956.00	194	873.00	2311.00	514
1-Oct	273	1,230.00	265	1,194.00	168	757.00	3181.00	707
2-Oct	157	707.00	32	145.00	171	770.00	1622.00	360

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 28. Estudio de tiempo de actividades del proceso de cosecha de higo mejorado**

N°	Acciones de operación		Frecuencia																	
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
1	Búsqueda de fruto en higuera		3.05	2.04	1.42	1.59	2.15	2.18	2.61	2.28	2.30	2.30	2.05	2.04	1.99	1.59	1.50	2.00	1.80	1.70
2	Sacar tijera para corte		1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	43.40	34.60	68.00	51.60	51.80	59.40	44.80	49.80	51.50	49.40	40.30	34.20	43.23	51.60	51.80	47.89	42.30	49.80
4		Almacenamiento en balde	32.60	29.20	30.60	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60	35.00	26.00	32.60	29.20	30.60	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60
5	Pasar a otra higuera		3.29	3.10	3.50	2.90	3.28	3.34	3.67	2.50	2.89	2.61	3.29	3.10	2.20	2.70	3.28	3.34	3.67	2.50
6	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1.48	1.40	1.81	1.95	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.80	1.28	1.90	1.92	1.67	1.80	1.92	1.64
7		Corte de fruto	73.40	41.40	45.40	42.40	39.00	51.20	49.80	51.20	61.20	46.40	51.20	41.40	45.40	45.40	42.40	39.00	42.00	51.20
8		Almacenamiento en balde	25.80	25.60	27.00	27.80	22.43	24.50	23.60	23.00	25.40	29.20	25.80	25.60	27.00	22.60	26.70	24.50	25.60	23.00
9	Dejar balde para recojo del estibador		5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30	5.96	5.81	5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30
10	Llamar al estibador		2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77	3.21	2.24	2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77
11	Recorrido del estibador (ida)		18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	18.13	19.31	19.12	20.04	15.35	18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	18.13	19.31	19.12
12	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)		19.14	17.23	18.54	20.12	16.32	18.32	21.02	19.56	20.87	16.42	19.14	17.23	18.54	20.12	16.32	18.32	21.02	17.20
13	Escoger una jaba que se encuentra en caseta		5.14	4.47	3.97	4.48	4.06	3.71	4.39	4.14	4.19	4.07	5.14	4.47	3.97	4.20	3.98	3.21	4.36	4.14
14	Vaciar balde de frutos a la jaba		5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77	6.21	6.69	5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77

N°	Acciones de operación	Frecuencia												Prom.	Valor. (%)	TN	Suplem.	TE				
		19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30									
1	Búsqueda de fruto en higuera	2.00	2.10	1.78	2.10	1.00	2.31	1.20	2.18	2.61	1.30	1.60	1.50	1.94	102	1.98	0.22	2.42				
2	Sacar tijera para corte	1.92	1.67	1.80	1.28	1.42	1.48	1.40	1.81	1.95	1.90	1.92	1.67	1.66	85	1.41	0.22	1.72				
3	Para 20 frutos	Corte de fruto	51.30	51.84	43.40	54.24	67.50	51.60	51.80	52.60	40.24	45.60	45.80	52.80	49.14	110	54.05	0.22	65.94			
4		Almacenamiento en balde	35.00	26.00	32.60	29.20	25.30	31.60	22.80	31.20	27.40	28.60	35.00	26.00	29.32	90	26.39	0.22	32.20			
5	Pasar a otra higuera	2.89	2.61	3.29	3.10	2.20	3.20	3.28	3.34	3.67	3.10	2.89	2.61	3.04	80	2.44	0.22	2.97				
6	Para 20 frutos	Búsqueda de fruto	1.35	2.12	2.03	1.92	1.67	1.40	1.81	1.95	2.03	1.92	1.67	2.12	1.77	102	1.81	0.22	2.21			
7		Corte de fruto	45.00	46.40	45.40	42.40	37.00	39.00	42.00	51.20	45.40	40.00	39.00	50.00	46.07	110	50.68	0.22	61.83			
8		Almacenamiento en balde	19.60	21.40	25.80	25.60	27.00	24.50	19.00	24.50	23.60	23.00	19.60	16.80	24.18	90	21.77	0.22	26.55			
9	Dejar balde para recojo del estibador	5.96	5.81	5.33	5.15	4.81	5.27	4.73	5.80	5.56	5.30	5.96	5.81	5.37	105	5.64	0.22	6.88				
10	Llamar al estibador	3.21	2.24	2.75	3.29	3.31	2.55	2.52	3.11	2.80	2.77	3.21	2.24	2.86	128	3.65	0.22	4.46				
11	Recorrido del estibador (ida)	20.04	15.35	18.21	16.24	18.02	20.27	17.54	16.50	15.30	16.70	16.74	12.65	17.75	86	15.27	0.17	17.86				
12	Recorrido del estibador a la caseta (vuelta)	15.60	15.80	16.54	16.23	18.54	18.70	14.20	15.40	18.42	19.56	20.87	16.42	18.06	82	14.81	0.17	17.32				
13	Escoger una jaba que se encuentra en caseta	4.19	4.07	5.14	4.47	3.97	4.48	4.06	3.71	4.39	4.14	4.19	4.07	4.23	105	4.44	0.17	5.20				
14	Vaciar balde de frutos a la jaba	6.21	6.69	5.96	6.17	5.75	4.98	6.72	5.11	6.57	5.77	6.21	6.69	5.99	125	7.49	0.17	8.76				
Tiempo total																						256.34

Fuente: Elaboración propia

**Anexo 29. Productividad final del proceso de cosecha de higo**

Mes	Día	Producción real (kg/jabas de higo)	Producción planificada (kg/jabas de higo)	Productividad total (%)
Agosto	8-Ago	2645.00	2660.00	99.4
	9-Ago	3492.00	3507.00	99.6
	10-Ago	2851.00	2866.00	99.5
	11-Ago	2842.00	3086.00	92.1
	12-Ago	2953.00	3197.00	92.4
	13-Ago	3227.00	3471.00	93.0
	14-Ago	3190.00	3434.00	92.9
	15-Ago	3472.00	3716.00	93.4
	16-Ago	1804.00	3602.00	50.1
	17-Ago	1368.00	2595.00	52.7
	18-Ago	1465.00	4049.00	36.2
	19-Ago	2763.00	3007.00	91.9
	20-Ago	2722.00	2966.00	91.8
	21-Ago	2500.00	2744.00	91.1
	22-Ago	2760.00	3004.00	91.9
	23-Ago	3177.00	3421.00	92.9
	24-Ago	2076.00	2320.00	89.5
	25-Ago	2656.00	2900.00	91.6
	26-Ago	2620.00	2864.00	91.5
	27-Ago	2410.00	2654.00	90.8
	28-Ago	2546.00	2790.00	91.3
29-Ago	1804.00	3417.00	52.8	
30-Ago	1368.00	3377.00	40.5	
31-Ago	1465.00	3779.00	38.8	
Septiembre	1-Set	3460.00	3709.00	93.3
	2-Set	3851.00	3866.00	99.6
	3-Set	3110.00	3125.00	99.5
	4-Set	3153.00	3168.00	99.5
	5-Set	2171.00	2186.00	99.3
	6-Set	3362.00	3377.00	99.6
	7-Set	1804.00	2534.00	71.2
	8-Set	1368.00	2558.00	53.5
	9-Set	1465.00	2706.00	54.1
	10-Set	3265.00	3513.00	92.9
	11-Set	2432.00	2677.00	90.8
	12-Set	1392.00	1991.00	69.9
	13-Set	2957.00	3202.00	92.3

	14-Set	2212.00	2877.00	76.9
	15-Set	3080.00	3325.00	92.6
	16-Set	1614.00	2903.00	55.6
	17-Set	2211.00	2984.00	74.1
	18-Set	3311.00	3556.00	93.1
	19-Set	3335.00	3580.00	93.2
	20-Set	1871.00	2596.00	72.1
	21-Set	2725.00	2970.00	91.8
	22-Set	2589.00	2834.00	91.4
	23-Set	3590.00	3835.00	93.6
	24-Set	2611.00	3083.00	84.7
	25-Set	3584.00	3604.00	99.4
	26-Set	2541.00	3576.00	71.1
	27-Set	4197.00	4442.00	94.5
	28-Set	3187.00	3432.00	92.9
	29-Set	2894.00	3139.00	92.2
	30-Set	2311.00	2326.00	99.4
Octubre	1-Oct	3181.00	3196.00	99.5
	2-Oct	1622.00	1637.00	99.1
<b>Promedio de productividad total</b>				<b>91.10</b>

**Fuente:** Elaboración propia

**Anexo 30.** Productividad de mano de obra final del proceso de cosecha de higo

Mes	Día	Producción de higo (kg)	N° de trabajadores (estibadores y cosechadores)	N° de horas trabajadas	Productividad (Kg/HH)
Agosto	8-Ago	2645	22	8	15.03
	9-Ago	3492	22	8	19.84
	10-Ago	2851	22	8	16.20
	11-Ago	2842	22	8	16.15
	12-Ago	2953	22	8	16.78
	13-Ago	3227	22	8	18.34
	14-Ago	3190	22	8	18.13
	15-Ago	3472	22	8	19.73
	16-Ago	1804	22	8	10.25
	17-Ago	1368	22	8	7.77
	18-Ago	1465	22	8	8.32
	19-Ago	2763	22	8	15.70
	20-Ago	2722	22	8	15.47
	21-Ago	2500	22	8	14.20
	22-Ago	2760	22	8	15.68
	23-Ago	3177	22	8	18.05
	24-Ago	2076	22	8	11.80
	25-Ago	2656	22	8	15.09
	26-Ago	2620	22	8	14.89
	27-Ago	2410	22	8	13.69
28-Ago	2546	22	8	14.47	
29-Ago	1804	22	8	10.25	

	30-Ago	1368	22	8	7.77
	31-Ago	1465	22	8	8.32
Septiembre	1-Set	3460	22	8	19.66
	2-Set	3851	22	8	21.88
	3-Set	3110	22	8	17.67
	4-Set	3153	22	8	17.91
	5-Set	2171	22	8	12.34
	6-Set	3362	22	8	19.10
	7-Set	1804	22	8	10.25
	8-Set	1368	22	8	7.77
	9-Set	1465	22	8	8.32
	10-Set	3265	22	8	18.55
	11-Set	2432	22	8	13.82
	12-Set	1392	22	8	7.91
	13-Set	2957	22	8	16.80
	14-Set	2212	22	8	12.57
	15-Set	3080	22	8	17.50
	16-Set	1614	22	8	9.17
	17-Set	2211	22	8	12.56
	18-Set	3311	22	8	18.81
	19-Set	3335	22	8	18.95
	20-Set	1871	22	8	10.63
	21-Set	2725	22	8	15.48
	22-Set	2589	22	8	14.71
	23-Set	3590	22	8	20.40
	24-Set	2611	22	8	14.84
	25-Set	3584	22	8	20.36
	26-Set	2541	22	8	14.44
	27-Set	4197	22	8	23.85
	28-Set	3187	22	8	18.11
29-Set	2894	22	8	16.44	
30-Set	2311	22	8	13.13	
Octubre	1-Oct	3181	22	8	18.07
	2-Oct	1622	22	8	9.22
<b>Promedio de productividad total</b>					<b>16.18</b>

**Fuente:** Elaboración propia

### Anexo 31. Matriz Vester

Calificación	Influencia
0	<b>NO CAUSAL</b> (los problemas no tienen vínculo alguno)
1	<b>CAUSALIDAD DÉBIL</b> (influencia indirecta de un problema sobre otro)
2	<b>CAUSALIDAD MEDIA</b> (baja influencia directa de un problema sobre otro)
3	<b>CAUSALIDAD FUERTE</b> (alta influencia directa de un problema sobre otro)

**Fuente:** Frederic Vester

### Anexo 32. Implementación de Kanban Board

## Por hacer

Fecha: 08/07/2022

Reportar esta semana.

*(List of tasks with checkboxes)*

*(List of tasks with checkboxes)*

Programación de hoy

✓ 324 jabas } Para LOTE 8

✓ 1234 Kg. } LOTE 10

Programación para LOTE 11:

✓ 187 jabas

✓ 950 Kg.

## En Proceso

Lote: 08

**ASISTENCIA DEL EQUIPO**

*(Attendance grid)*

El encargado reporta la asistencia

Cantidad de cosecha → Hoy

✓ 312 jabas } LOTE 8

✓ 1188.7 Kg } LOTE 10

✓ 310 jabas } LOTE 10

✓ 1181.1 Kg

Cosecha de hoy - LOTE 11

✓ 182 jabas

✓ 929.5 Kg

## Cumplido

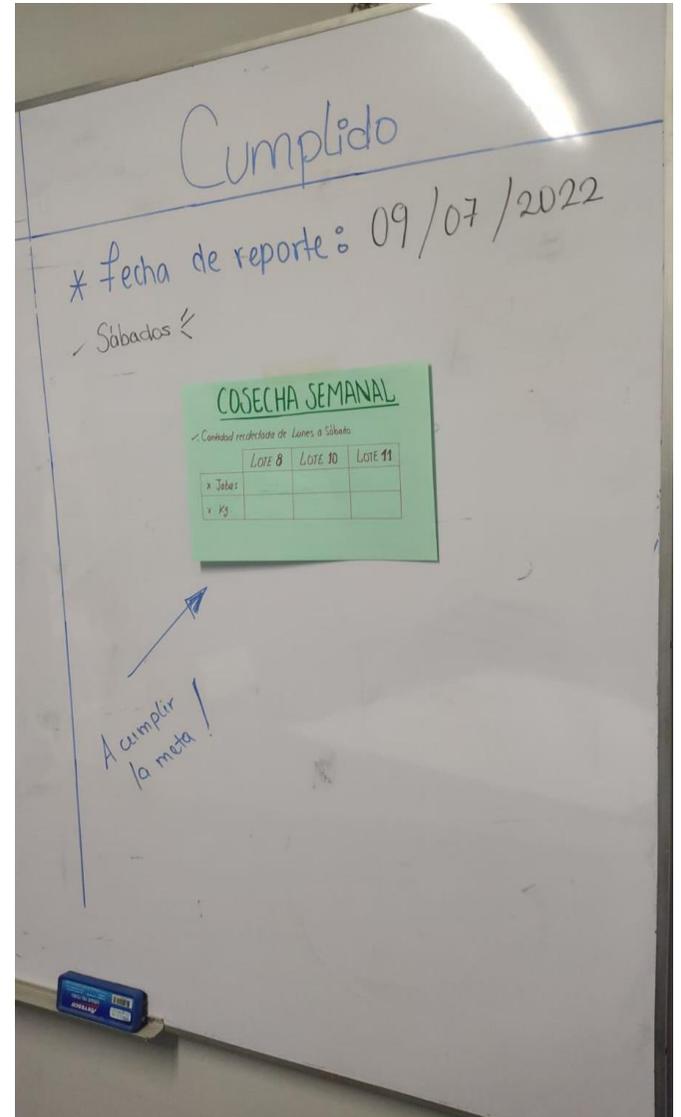
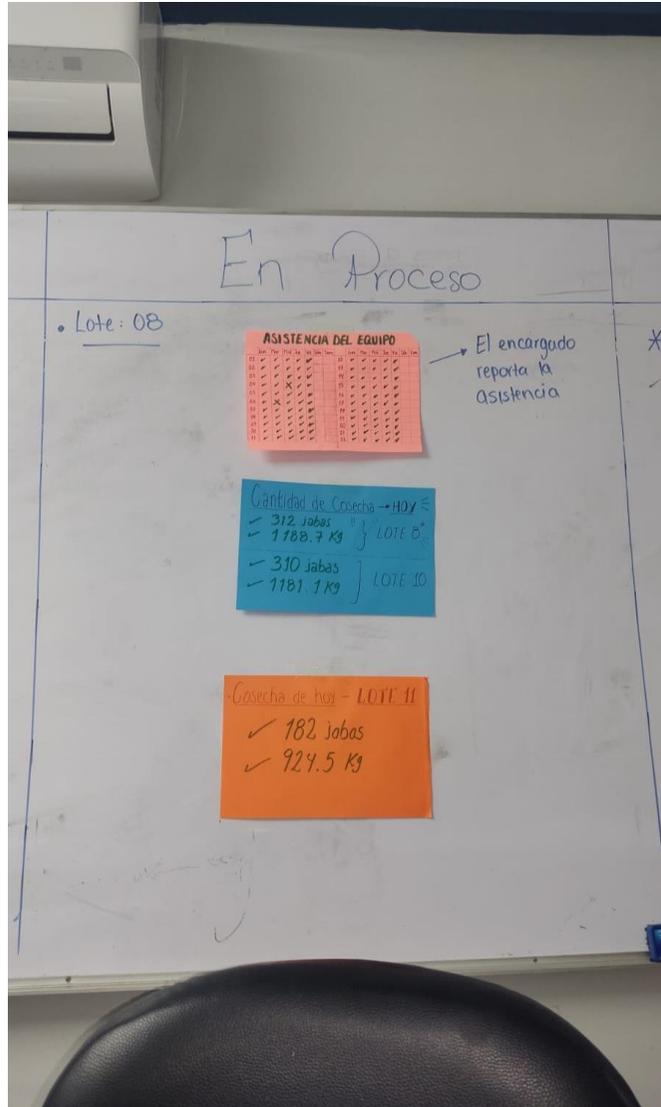
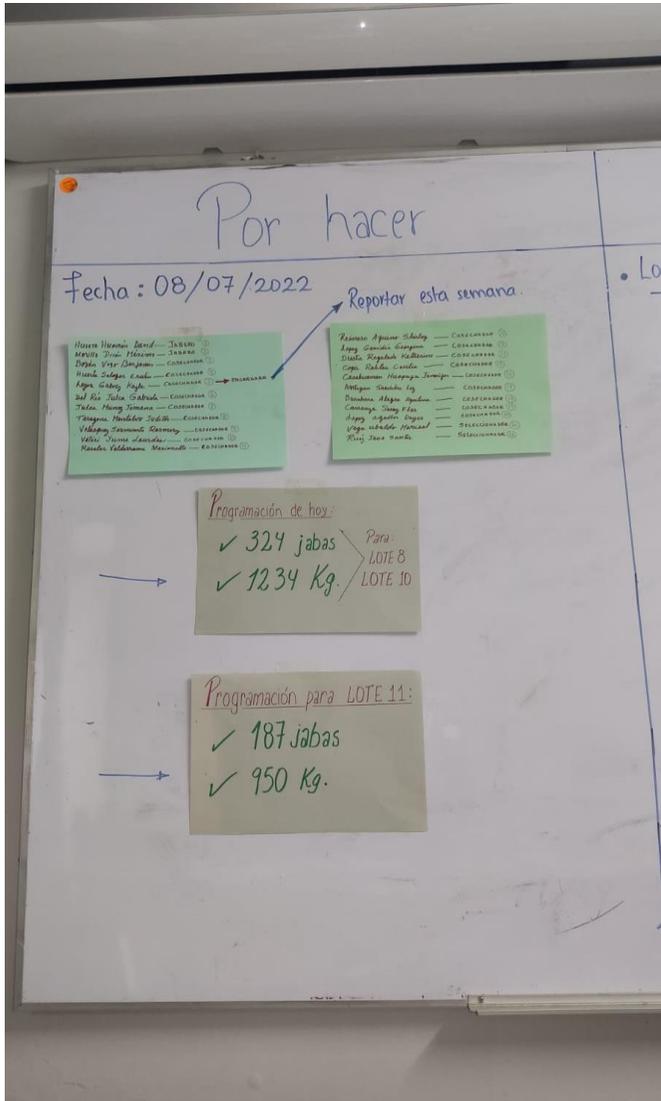
\* Fecha de reporte: 09/07/2022

Sobacos ←

**COSECHA SEMANAL**

*(Weekly harvest table)*

A cumplir la meta!



Fuente: Elaboración propia

**Anexo 33.** Carta de autorización para la realización del desarrollo de proyecto



RUC: 20541796852

Parcela 42 N. S/N Pampa Carbonera Valle Sta / Ancash - Santa

- Nepeña

---

“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

Chimbote, 05 de septiembre de 2022

**ASUNTO: AUTORIZACIÓN PARA REALIZAR DESARROLLO DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

Yo, Vega Jiménez Marina Patricia, con DNI N°: 32958633, Representante legal de la empresa, Fundo “La Kiarita” S.A.C., con RUC N° 20541796852, ubicado en Parcela 42 N. S/N Pampa Carbonera Valle Sta / Ancash - Santa – Nepeña, digo:

AUTORIZO, a las estudiantes Flores García Sarita Milagros, identificada con DNI N° 75139638 y Gálvez Mirez Sonia Judith, identificada con DNI N° 73045327 de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, en calidad de los autores para poder realizar el desarrollo de su proyecto de investigación titulado: Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en “Fundo La Kiarita” Nepeña, 2022, para la cual se brinda los datos de la empresa, así como las facilidades para la aplicación del proyecto de investigación.

Se expide el presente documento a solicitud del interesado para los fines que se estime conveniente.

Vega Jiménez Marina Patricia  
Gerente General



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHIMBOTE, asesor de Tesis Completa titulada: "Aplicación de Lean Manufacturing para incrementar la Productividad del Proceso de Cosecha de Higo en "Fundo La Kiarita" Nepeña, 2022", cuyos autores son GALVEZ MIREZ SONIA JUDITH, FLORES GARCIA SARITA MILAGROS, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, 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 Completa 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.

CHIMBOTE, 05 de Diciembre del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
VILLAR TIRAVANTTI LILY MARGOT <b>DNI:</b> 17933572 <b>ORCID:</b> 0000-0003-1456-8951	Firmado electrónicamente por: LVILLART el 13-12- 2022 21:41:57

Código documento Trilce: TRI - 0473157