



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Mejora de procesos de fumigación para incrementar la
eficiencia de la producción de arándanos, Trujillo 2023**

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

AUTORES:

Benites Reyes, Felipe Heriberto (orcid.org/0000-0003-4346-0034)

Narcizo Rafael, Edwin Alberto (orcid.org/0000-0001-9246-1565)

ASESOR:

Dr. Malca Hernandez, Alexander David (orcid.org/0000-0001-9843-7582)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO - PERÚ

2023

Dedicatoria

En primer lugar, agradecer a Dios, por darnos vida y salud,
por habernos brindado sabiduría para poder haber
culminado nuestro objetivo académico.

A nuestros padres quienes son
soporte en nuestras vidas y con mucho amor
se dedica este esfuerzo por el sacrificio y
confianza puesta en nosotros.

Agradecimiento

Nuestro agradecimiento a la universidad César Vallejo, en particular a la Escuela de Ingeniería, y a los diferentes docentes que nos impartieron sus conocimientos para desarrollar las capacidades y competencias para cada vez ser mejores y ser profesionales de vocación.

Así mismo mi mayor gratitud a mis familiares quienes nos apoyaron en la realización de este trabajo de investigación, por su constante apoyo moral y material



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "MEJORA DE PROCESOS DE FUMIGACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS, TRUJILLO 2023", cuyos autores son NARCIZO RAFAEL EDWIN ALBERTO, BENITES REYES FELIPE HERIBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 28 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MALCA HERNANDEZ ALEXANDER DAVID DNI: 09678936 ORCID: 0000-0001-9843-7582	Firmado electrónicamente por: AMALCAH el 11-01- 2024 09:29:21

Código documento Trilce: TRI - 0711889



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, BENITES REYES FELIPE HERIBERTO, NARCIZO RAFAEL EDWIN ALBERTO estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "MEJORA DE PROCESOS DE FUMIGACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS, TRUJILLO 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
NARCIZO RAFAEL EDWIN ALBERTO DNI: 46426905 ORCID: 0000-0001-9246-1565	Firmado electrónicamente por: ENARCIZOR el 18-01-2024 08:53:59
BENITES REYES FELIPE HERIBERTO DNI: 47049406 ORCID: 0000-0003-4346-0034	Firmado electrónicamente por: FBENITESRE91 el 18-01-2024 10:21:49

Código documento Trilce: INV - 1478843

Índice de Contenidos

Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Declaratoria de Originalidad de los Autores	iv
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	v
Índice de Contenidos.....	vi
Índice de Tablas	vii
Índice de Figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	11
II. MARCO TEÓRICO.....	15
III. METODOLOGÍA.....	24
3.1. Tipo y Diseño de Investigación	24
3.3. Población, Muestra y Muestreo.....	25
3.3.1. Población:	25
3.3.2. Muestra:	25
3.3.3. Muestreo:	25
3.3.4. Unidad de análisis.....	25
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .	25
3.4.1. Técnicas de recolección de datos	25
3.5. Procedimiento	27
3.6. Método de análisis de datos.....	43
3.7. Aspectos Éticos.....	43
IV. RESULTADOS.....	44
V.DISCUSIÓN.....	53
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	58

Índice de Tablas

Tabla 1. Lista de expertos.....	26
Tabla 2. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:	26
Tabla 3. Análisis estadístico de la eficiencia de costos Pre – Post test	44
Tabla 4. Prueba de la normalidad de Shapiro Wilk de la eficiencia de costo Pre – Post test.	45
Tabla 5. Resultado del estadístico Prueba Tstudent de la eficiencia de costo Pre- Post Test.....	46
Tabla 6. Análisis estadístico de la eficiencia de tiempo Pre – Post test.....	47
Tabla 7. Prueba de normalidad de la eficiencia del tiempo pre -post test.....	48
Tabla 8. Resultado del estadístico Tstudent de la eficiencia de tiempo Pre – Post Test	49
Tabla 9. Análisis estadístico de la eficiencia en la producción Pre – Post test	50
Tabla 10. Prueba de la normalidad de Shapiro Wilk de la eficiencia en la Producción Pre – Post test.....	51
Tabla 11. Resultado estadístico deTstudent de la eficiencia en la producción Pre – Post test	52

Índice de Figuras

Figura 1.	Abastecimiento a la maquina.....	27
Figura 2.	Diagrama de flujo de recorrido.....	28
Figura 3.	Inspección de la maquina e implemento.....	29
Figura 4.	Calibración al Implemento	29
Figura 5.	Diagrama de análisis de proceso – Pre Test	31
Figura 6.	Cronograma de Actividades	33
Figura 7.	Diagrama Ishikawa	34
Figura 8.	Registro Antes De Aplicar La Metodología Kaizen	35
Figura 9.	Inducción al personal de Fitosanidad	38
Figura 10.	Registro Después De Aplicar La Metodología Kaizen	38
Figura 11.	Tipo de boquillas	39
Figura 12.	Cambio de velocidad del tractor	40
Figura 13.	Aumento del manómetro de 10 bares a 12 bares.	40
Figura 14.	Diagrama de análisis de procesos Post - Test.	41
Figura 15.	Eficiencia de Costo Pre - Post.....	44
Figura 16.	Eficiencia de Tiempo Pre – Post	47
Figura 17.	Eficiencia de la producción Pre-Post.....	50

Resumen

En el proyecto de investigación Mejora de procesos de fumigación para incrementar la eficiencia de la producción de arándanos, Trujillo; se centra en la empresa agroindustrial, dedicada al cultivo de arándano, así mismo se ejecutará en el área de sanidad donde se realizará una ejecución de un método de mejora de procesos donde permita surgir cambios positivos de manera constante; así poder lograr una eficiencia en la producción.

El objetivo de esta investigación es aumentar la producción de la fumigación en los cultivos de arándano. Para ello, se propone mejorar los procesos, identificando las causas principales de las ineficiencias.

La investigación utilizó datos de la población para comprender el problema y proponer soluciones. Para ello, se utilizó herramientas y métodos que sean confiables y válidos.

Palabras Clave: Productividad, mejora de procesos, eficiencia, incremento.

Abstract

In the research project Improvement of fumigation processes to increase the efficiency of blueberry production, Trujillo; It focuses on the agro-industrial company, dedicated to the cultivation of blueberries, likewise it will be carried out in the health area where a process improvement method will be carried out where positive changes can emerge constantly; thus, being able to achieve efficiency in production.

The objective of this research is to increase fumigation production in blueberry crops. To do this, it is proposed to improve processes, identifying the main causes of inefficiencies.

The type of research is pre-experimental, so population data will be used to analyze the causes and propose improvements. To do this, reliable and valid techniques and instruments will be used.

Keywords: Productivity, process improvement, efficiency, increase.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente la producción de arándanos a nivel mundial se concentra en Norteamérica, sin embargo, es evidente que los países productores, consumidores y abastecedores; ha incrementado, teniendo a Sudamérica como líder durante la última década por su clima que es muy amigable a los cultivos. Como principales países productores son Estados Unidos, Canadá (juntos tienen el 90% del área productiva total, seguido por Chile, Polonia, Alemania, España, Argentina, Nueva Zelanda, Australia y Sudáfrica. En este panorama Chile quien lidera la lista de países exportadores con 428.7 millones de dólares (USD), seguido por Canadá (136.9 millones USD), Argentina (160.6 millones USD), Canadá (136.9 millones de USD), España (85 millones de USD), Holanda 61,7 (millones de USD). Es preciso resaltar que Chile es pionero en cultivo del arándano. Por otro lado, en el Perú para poder obtener buenos cultivos de arándanos, debemos considerar que es necesario implementar los siguientes elementos técnicos en el área de sanidad para asegurar que los plantines vegetales provengan de viveros de reconocida calidad sanitaria donde asegure la autenticidad de sus variedades (Datasur, 2019).

Según Pino (2019) en su investigación menciona que en la actualidad existen empresas agroindustriales que han implementado el programa software para el mejor control de las aplicaciones agroquímicas donde se va registrando por vía GPS. Por otro lado, se han implementado Drones el cual transporta hasta 10kg de carga líquida incluido pesticidas y fertilizantes, hoy en día se presenta más oportunidades de innovar o buscar estrategias de poder mejorar sus aplicaciones de productos químicos y fungicidas en general enfocado en brindar en el tiempo oportuno y sin desperdiciar de éstos.

Según MINAGRI (2022) menciona que frente a la crisis de desafíos ha sido afectado el sector agrario por el impacto del covid-19 y la crisis del alza de insumos agrícolas, el crecimiento de los cultivos de exportación experimentó un 37.5% entre el mes de enero - marzo del año 2022. Dentro de ello se benefició el aumento de producción de arándano con un 103% en la región la libertad, Lambayeque y Áncash.

Por otro lado, hay estudios que se han realizado en España, donde se considera muy importante la implementación y mantenimiento de equipos, donde se revisó 900

plantas industriales y se analizó que si estas se mantienen en condiciones disponibles se reducirá los costos y mediante la ejecución de método de procesos para la mejora de producción. Así mismo disminuyendo las paradas o retrasos innecesarios. (Cabrera & Estrela, 2019)

Según Statista (2022) menciona que el valor e importancia de mantener los equipos disponible y en buen estado, va permitir lograr y alcanzar un buen nivel de rendimiento de tiempo de trabajos a realizar, se evidencio en un estudio ejecutado en estados unidos en el año 2021, Un estudio reciente reveló que aproximadamente el 42,5 % de las organizaciones realizaron cambios en sus presupuestos operacionales para destinar entre el 21 y el 40 % de sus recursos a la adquisición de materia prima, mantenimiento e implementación de equipos, con el fin de mantener su funcionamiento y evitar retrasos en sus operaciones.

Según el autor Jorge (2018) en su estudio realizado en el país de México; se considera que los equipos y maquinarias empleadas para la producción vienen desempeñando un protagonismo importante de forma satisfactoria para el logro de una buena producción de los cultivos de las empresas agroindustriales, para ello es muy importante evaluar el estudio del trabajo como la medición de los tiempos que se realizan entro de la empresa y así poder mejorar su productividad.

Según INEI (2021). Menciona que el mes de octubre del 2021; la obtención de arándano se incrementó a un 23,0% el cual se obtuvo 61 mil 254 toneladas comparándose al año anterior con 49 mil 782 toneladas siendo el impulso una alta demanda de este cultivo; así mismo se incidieron estos resultados de mayor producción en los principales departamentos obteniendo un total de 88,5% a nivel nacional entre ellos están Ica con un 361,5%, por otro lado Ancash con un 120,0%, Lambayeque con 14,8% y finalmente La Libertad 7,2% por otro lado en el departamento de Piura bajo su producción con -30,0%.

Según Sentous (2019) en su investigación sobre la problemática de la aplicación en la fumigación en la zona urbana rural considera que la mala aplicación o el abuso excesivo de estos productos muy aparte que pueden afectar al cultivo se ve

comprometida con la salud del trabajador y con el medio ambiente; es por ello que las empresas buscan mejorar el método de aplicación y poder controlar los volúmenes de las fumigaciones en tiempo y espacio poder reducir los re trabajos que ocasionan costos e insatisfacción para los trabajadores y empresa.

Según un estudio realizado por ICEX referente al sector agroindustrial señala un gran crecimiento de 15% durante los últimos 5 años en las exportaciones en el rubro agrícola como fruto tropical líder tenemos el arándano fresco; lo cual cabe resalta que gracias a las adquisiciones de buenos equipos y productos agroquímicos para su cultivo y proceso; son de gran ayuda para lograr una producción y exportación de calidad de diferentes derivados de arándano ejecutando métodos apropiados para lograr estas (ICEX, 2019)

En su mayoría de las empresas agroindustriales está enfocada en innovar sus métodos de aplicación de fumigación manual localizada y/o expandida donde se busca lograr la aplicación de los productos químicos y fungicidas en toda la producción; reduciendo sobretiempos, costos y pérdidas de éstas. Así mismo estas aplicaciones sean más cortos para poder combatir, disminuir y proteger al cultivo de las plagas y enfermedades que pueden presentar.

Por todo lo descrito, esta investigación se enfocó en mejorar el proceso de fumigación para incrementar la eficiencia de producción de arándanos; ya que se ha observado que existe dificultades repetitivas en los casos con las maquinarias que no se realiza la aplicación correctamente al cultivo de arándanos y donde existe perdidas de producto agroquímico por lo que no es ajena a retrasos de aplicación y obtener elevados costos de insumos y mano de obra.

La empresa Agroindustrial donde se ejecutó el estudio cuenta con 22 tractores agrícolas, son utilizados para la aplicación de fumigación tanto como fitosanitaria y foliares de 643 hectáreas de cultivo de arándano de distintas variedades, estos tractores están acoplados con sus implementos para su aplicación; el cual es controlado y mapeado su recorrido de fumigación por un cronometro que mide velocidad y área de avance con el fin de tener el cumplimiento del programa con todos sus parámetros establecidos.

Se plantea la siguiente pregunta y se busca responder el **Problema general** de investigación ¿Cómo la mejora de procesos de fumigación incrementa la eficiencia de la producción de arándanos, Trujillo 2023?

De tal sentido como **Problemas Específicos** tenemos: ¿Cómo la mejora de procesos de fumigación mejora la eficiencia de los costos de producción?, ¿Cómo la mejora de procesos de fumigación asegura la producción de arándanos?

El estudio de investigación se justifica de manera práctica donde se revisaron, analizaron y debatió los aspectos enfocados en la mejora de procesos de fumigación, mediante el estudio de técnicas o instrumentos efectuando un análisis de tiempos del proceso de aplicación. Por finalidad el estudio en el factor monetario se evidencia que donde existen progresos se efectúa aumento y eficiencia en los trabajos de proceso de fumigación el cual es beneficio económico de la empresa logrando el objetivo en común.

Como **Objetivo General** es: Incrementar la producción de proceso de fumigación en los cultivos de arándano.

Los **Objetivos Específicos**: Establecer una mejora de procesos de fumigación para mejorar la eficiencia de los costos en la producción de arándano, Realizar la mejora de procesos de fumigación para asegurar la producción de arándano.

La Hipótesis General: Es la mejora de procesos de fumigación incrementa la eficiencia en la producción de arándanos.

Tenemos como **Hipótesis Específicos**: La mejora de procesos de fumigación mejora la eficiencia en la producción de arándanos. La mejora de procesos de fumigación mejora la eficacia en la producción de arándanos.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes Internacionales

Según La Organización Internacional De Arándano (IBO) (2022). Menciona que los volúmenes a nivel mundial de arándanos frescos y procesados que se aproxima a los 1,8 millones de toneladas métricas siendo un análisis de profundidad y tendencia de la industria en todo el mundo; por lo siguiente menciona que China se ubica como el principal productor de arándano por volumen y es consumida en su propio país como también Estados Unidos, Perú, Chile y México; para lograr este crecimiento del volumen global es esencial su rendimiento dentro de la producción de sus cultivos.

Según el autor Palacios (2019) en su indagación "Mejora de productividad de la planta de producción de la Empresa Mb Mayflower Bauffalos S.A." indica que implementó un sistema esbelto" siendo oportuno para incrementar la productividad dentro de la planta de proceso que fue analizado con la técnica de mejora de procesos y producir cambios positivos. Por lo que mide el tiempo del trabajo y se analizó los métodos para incrementar esta donde se consideró ocho procedimientos esenciales siendo: seleccionar, registrar, examinar, concepción, evaluar, definir, implantación y control; esto va permitir implementar diagramas que es útil para el registro de actividades donde establece y estandariza como objetivo.

Moreno (2019) El proyecto "Propuesta de mejora de la productividad en la línea de elaboración de armadores" tenía como objetivo aumentar la eficiencia de la fabricación con armadores de plástico en la compañía Parti-plast, Ecuador. Para ello, se realizó un estudio de tiempos para determinar el tiempo que se tarda en completar cada tarea de la línea. El tiempo estándar es el tiempo necesario para completar una tarea de manera eficiente, sin pérdida de tiempo ni esfuerzo. Para realizar el estudio de tiempos, se utilizaron diversas herramientas, como software para registro de datos, un cronómetro y diferentes esquemas.

El resultado obtenido con la ejecución de la nueva técnica de trabajo alcanzó acrecentar la productividad de la M.O., por lo que se disminuye aun tiempo mínimo las actividades siendo de contraste de 28 segundos semejante a la distancia entre cada operación de trabajo realizado.

Ronquillo (2018) En su investigación “La Estandarización de los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzado Wonderland” se enfocó en mejorar el proceso de trabajo donde establece tiempos de procesos, donde concluye el estudio de las actividades ejecutadas en los procesos de acoplamiento donde determina que una habilidad propaga las actividades con el buen progreso del flujo de trabajadores y del material. Se evaluó y analizó los procesos de trabajo de la elaboración de zapatos. Mediante un estudio de tiempos se pudo identificar y eliminar las actividades ineficaces en el proceso para la elaboración de un par de zapatos, lo que permitió reducir el tiempo total de producción de 73,34 segundos a 62,14 segundos. Esto significa que se pudo producir un par de zapatos en un tiempo 15,2% menor, sin influir la calidad del producto.

Antecedentes Nacionales

Según Paredes (2021) menciona en su tesis proyecto de investigación en el año 2019, la organización Corporation S.A.C., ubicada en Puente Piedra, Perú, realizó estudio de métodos para el área de acabado con el objetivo de reducir el lead time de fabricación. El estudio reveló que la causa principal del problema era la falta de métodos de trabajo estandarizados y al largo plazo su completa fabricación. El cual el área de cavado fueron 12 trabajadores donde se realizó el estudio y se recopiló información y se dio a través de un análisis por lo que se tomaron identificaciones de la eficiencia de tiempo, lead time índice de eficiencia de fabricación y eficacia mediante el instrumento de los cronómetros y piezas de observación sobre la base se observó la técnica más viejo empleado, se diseñó y ejecuto una original técnica de trabajo mediante la mejora de procesos, obteniendo los resultados reducción del lead time de la fabricación y se redujo el tiempo y creció la elaboración de zapatillas en la empresa Corporation S.A.C.

Eneque (2020) en su tesis “gestión por sucesos para incrementar la productividad en la Empresa Comercio Industria Y Servicios GMV E.I.R.L.” refiere que para incrementar la productividad era necesario aplicar una gestión por mejora de procesos en la empresa en donde se busca analizar la relación entre los procesos para mejorar teniendo en cuenta los tiempos realizados y costos teniendo en cuenta los estándares de calidad. Se evaluó el método de trabajo en los procesos de

codificación, envasado y sellado, así como el plan de implementación de las máquinas. Se concluyó que el desempeño de las máquinas es factible, pero es necesario mantenerlas operativas y darles mantenimiento de manera oportuna para lograr una productividad de calidad y brindar un servicio al cliente en el tiempo propuesto.

Según Córdova (2021) Una investigación realizada en la organización Yuraq Pacha, dedicada a la elaboración de pegamentos de cerámica, donde se ejecutó y demostró que el método de mejorar la productividad de la empresa; muestran que la eficacia de la organización en el mes de septiembre fue del 78%, mientras que en el mes de noviembre fue del 96%. Esto representa un incremento del 18% en la eficacia de la empresa. El aumento en la productividad se debe a que la empresa mejoró la forma en que se realiza el trabajo, mediante el estudio de la ingeniería de métodos.

Según (Gutiérrez, 2020) Su tesis de investigación, "Implementación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en el área de servicio de una empresa de maquinaria- La Victoria- Lima- 2016", el autor se propuso aumentar la producción en el departamento de servicio de una compañía de maquinaria. Para ello, utilizó la metodología PHVA, que consta de cuatro fases: planificación, realización, comprobación y actuación.

TEORÍAS

Mejora de procesos

Es un estudio continuo de los procesos que se desarrollan dentro de una empresa, el cual permite entender y diseñar para ser más competitivo y mantenerse en el crecimiento sostenible (Flores, 2018).

La mejora continua en su ciclo que inicia con la caracterización de proceso, labor y estación de trabajo, donde se tienden a ocurrir dificultades o problemas. Para ello es importante evaluar y medir el proceso antes de actuar. En muchas ocasiones dan solución en el primer traspié, y no se enfocan en la causa raíz de la dificultad; los conocimientos eficientes pueden ser merma de tiempo y los procesos de actividades suele ser más extenso y no es beneficioso. (Agility, 2018).

Método Kaizen

Es un método que busca optimizar la producción mediante la eliminación de deficiencias y malas prácticas. Esto permite las distintas entidades poder mejorar su desempeño dentro del mercado y liderar sus sectores (Ruiz, 2019).

Para ello se basa en cinco pasos determinados:

- Seiri (Organización): Clasifica entre lo útil y lo inútil dentro de la labor.
- Seiton (Reducción de búsquedas): Organizar los elementos necesarios y eliminar los innecesarios.
- Seiso (Limpieza): Mantener la ordenanza y limpieza.
- Seiketzu (Estandarización): Mantén tu cuerpo limpio y sano.
- Sheitzuke (Disciplina): Fomenta el orden y el autocontrol para optimizar la productividad.

Simplifica las tareas: El objetivo es asignar las tareas pequeñas de manera específica y adecuada para que se puedan completar en el día a día y así lograr una mayor efectividad en el trabajo. (Sousa, 2019).

Diagrama de Ishikawa: Nos permite establecer las causas más importantes que nos permiten lograr una correcta eficiencia en los procesos de la fumigación en los cultivos (Delgado, 2021).

Diagrama de Pareto: Este esquema nos permitirá identificar los factores que más contribuyen a las fallas en los tractores, para poder tomar medidas correctivas de manera oportuna (Sousa, 2019).

Diagrama de flujo de procesos: Este documento registra detalladamente todas las actividades e inspecciones que se realizan en los procesos en marcha. También especifica los materiales que se utilizan en las operaciones (Aiteco, 2019).

Ciclo PDCA o Círculo de Deming

Es un método de cuatro pasos, conocido como enfoque PDCA. Este método se utiliza para mejorar continuamente los procesos, productos o servicios.

Plan (planificar): Consiste en analizar el estado de nuestra empresa y poder fijar metas claras y alcanzables.

Do (hacer): Implementar un plan bien definido a base de calendario de ejecución bien organizado siendo prioridades.

Check (comprobar): Es analizar el grado de cumplimiento de los objetivos para poder identificar ineficiencias y corregir eventuales errores encontrado para ello la herramienta de control es la ley de Pareto.

Act (actuar): Es aplicar las medidas correctoras que corresponden y estudiar sus resultados obtenidos con el objetivo de poder crear un nuevo plan de acción eficiente y productiva (Ruiz, 2019).

Planificación del proceso

La planificación del proceso permite que las organizaciones se adapten a los cambios del medio. En la actualidad, los entornos empresariales son cada vez más complejos y cambiantes, por lo que la planificación es más importante que nunca para el éxito de las organizaciones. (Parada, 2019).

Así mismo la planificación como un proceso consta de cinco pasos:

1. Análisis del entorno: En este paso, la empresa ante todo debe analizar su entorno íntimo y externo, logrando identificar las oportunidades y amenazas que enfrenta.
2. Formulación de objetivos: La empresa debe establecer sus objetivos estratégicos.
3. Desarrollo de estrategias: La empresa debe desarrollar estrategias que le permitirán alcanzar sus objetivos en común.
4. Implementación de estrategias: En este paso debe implementar las estrategias que ha desarrollado.
5. Evaluación de resultados: Se debe evaluar los resultados de sus estrategias para determinar si están siendo efectivas en dentro de la organización.

La planificación del proceso es la más empleada en la actualidad por que permite adaptarse a los cambios continuos y es fundamental porque busca ser competitiva en el mercado la cual mejora la eficiencia de la empresa y aumentar la calidad de los productos y reducir los costos de su producción. (Rosquez, 2023).

La actividad de la empresa es un proceso complejo que requiere la coordinación de diferentes recursos y actividades. El éxito de la empresa depende en gran medida de la eficacia de su actividad (Certus, 2020).

$$P.P = \frac{\textit{Actividades Realizadas}}{\textit{Actividades Planificadas}}$$

Control y mejora del método

Consiste en poder recoger, analizar y hacer estudios en cómo se realiza un trabajo, para desarrollar y poder aplicar métodos más eficaces y accesibles por la cual se tiene que realizar los siguientes pasos:

1. Selección de las tareas a analizar: consiste en aportar mayores ventajas económicas, técnica y mano de obra, por ejemplo: trabajos muy repetitivos, cuellos de botella, grandes desplazamientos de material, trabajos inseguros, etc.
2. Recogida, calculo y registro de la información: Suele ser de forma gráfica o tablas como: hoja de procesos, diagrama de operaciones, diagrama de flujo de procesos, diagrama de actividades simultaneas o diagrama de proceso del operario o bimanual.
3. Análisis crítico y aportación de ideas: Consiste en ver y analizar las razones de cada actividad de la forma planificada y poder ejecutarla.

$$AV = TA - ANV$$

Eficiencia de la producción

Se predomina la optimización de los recursos presentes, el cual reduce los costos humanos y materiales y a ello se maximiza la producción en un menor costo. Su objetivo es llegar a utilizar los recursos de forma eficiente para crear productos que lleguen a satisfacer y mejorar las necesidades de los clientes; por lo que puede aplicarse en cualquier tipo de industria (SICMA21, 2021).

Consiste que mediante el impacto de transformación en el proceso de trabajo refuerza la eficiencia productiva y que en general es positivo para la sociedad por

ende el incremento favorece a la empresa para que se mantenga sostenible dentro del mercado (Fairris, 2002).

Es eficiencia de producción viene hacer uno de los indicadores esencial del rendimiento dentro de una organización. Para ello tener una buena gestión del equipo de trabajo y las inversiones necesarias suelen ser los factores más eficientes mediante esta se maneja con plan estratégico y control para que su producción incremente de manera eficaz y de calidad (Gonzales, 2021).

Producción

Se define como condición o nivel en que se encuentra la empresa de acuerdo a la condición necesaria mediante evaluación de su desempeño, la innovación y la definición de sus estrategias empresariales, la aplicación de esta estrategia permite a las empresas ser más competitivas y alcanzar el éxito, tanto en el mercado nacional como en el internacional (Morales, 2019).

La producción implica la mejora de procesos en una corporación así mismo el cual es un sistema como indicar sus entradas y salidas y se considera como medir la producción el cual hace la comparación entre las cantidades de recursos empleados y la cantidad de bienes y servicios producidos dentro de ella. (Carro, 2020).

La producción permite mejorar la calidad de vida el cual tiene una buena rentabilidad de proyectos a su vez permitir inversión y más empleo el cual es crecimiento económico consistiendo un análisis de ahorro de costes el cual permite deshacerse de lo innecesario y el ahorro de tiempo que permite hacer mayor suma de tareas en menor tiempo ejerciendo diferentes trabajos manteniendo el crecimiento de la empresa. Es por ello que se debe, mantener una buena combinación de maquinarias o herramientas de trabajo y trabajadores para que la producción sea de bienes y servicios satisfactorio (Sevilla, 2020).

Eficiencia

Se define como la medida de frecuencia que se emplea en el trabajador y costos de materiales, por lo que existe la relación entre productividad parcial real y de cada recurso cumplir con los objetivos que se espera (Carro, 2019).

Según García (2011) determina la relación que existe entre los materiales empleados y recursos designados, por lo que la eficiencia manifiesta el correcto uso de todos los recursos del producto de un determinado período, por lo que la eficiencia evalúa mediante una escala razón empleando la siguiente fórmula:

Eficiencia de costos de fumigación

Suele ser la pérdida económica ocasionada por una mala asignación de los recursos para una actividad, suele llamarse una pérdida irreparable de eficiencia y puede ocurrir que el buen servicio no se encuentra en su equilibrio dentro del mercado. Por lo tanto los efectos económicos de las fumigaciones ante plagas y enfermedades pueden ser complejas y exceder el efecto inmediato de los productos agrícolas. Ya que existen casos muy específicos donde el costo real variara dependiendo también de la maniobra de fumigación o procesos que suelen dificultar la medición precisa de los costos (Cerem comunicación, 2023).

$$X = \frac{\text{Costos de f. Estimada x ha}}{\text{Costos de f. Obtenida x ha}}$$

Eficiencia de tiempo de fumigación

Fumigaciones: Es la pulverización de productos biológicos y agroquímicos mediante la máquina agrícola (tractor) que va acoplados aguilones que sirve para la aplicación de los productos para controlar las enfermedades, plagas del cultivo; así mismo nutrirlas (Farmer & Gastineau, 2002).

Las ventajas se pueden resumir en las siguientes:

- Los productos químicos de fumigación se utilizan para matar plagas; asimismo como en grietas en todas sus etapas de desarrollo, lo que permite una eficacia del 99%.
- El alto nivel de penetración de la aplicación permite que esta llegue a un gran número de usuarios, lo que aumenta las posibilidades de éxito.

Dentro de las clases los tipos de fumigación mencionan las siguientes: (Adurma, 2020)

- **La fumigación de gas**, la cual es usada para el control de las plagas diferentes índoles, más conocida como la espacial.
- **Fumigación solida**: es un método de control de plagas que utiliza insecticidas sólidos, como gránulos o tabletas. Estos insecticidas se colocan estratégicamente en áreas infestadas o susceptibles a la infestación.
- **Fumigación liquida**: es una opción popular para la eliminación de plagas en hogares, negocios e industrias. Es eficaz contra una amplia gama de plagas, incluidos insectos, ácaros, roedores y hongos
- **Fumigación estructural**: es usadas esencialmente para advertir las invasiones de chinches y termitas.
- **Fumigación de suelo**: en el mercado son las más usadas en los campos las cual combate plagas y roedores.

Productos agroquímicos y bilógicos: Son productos principalmente para controlar y disminuir las plagas y enfermedades de los cultivos, donde puede provocar pérdidas de éstos y pérdidas económicas (Hidalgo, 2019).

$$X = \frac{\text{Tiempo de f. Estimada} \times \text{Ha}}{\text{Tiempo de f. Obtenida} \times \text{Ha}}$$

Suplemento de trabajo

Según Noriega (2018) Los tiempos suplementarios, expresados en porcentaje, se suman al tiempo normal para adquirir el tiempo estándar. Los datos estadísticos de tiempos suplementarios se ubican en tablas publicadas por la Organización Internacional del Trabajo (Noriega, 2018).

III. METODOLOGÍA

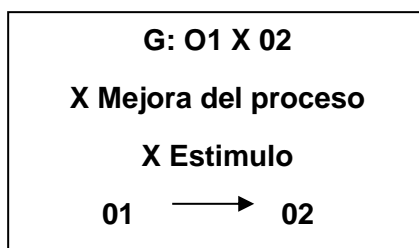
3.1. Tipo y Diseño de Investigación

Tipo de Investigación

El autor Ortega (2017) refiere que la investigación es de Tipo Aplicada, porque identifica y da soluciones a los problemas, aplicando y utilizando los conocimientos adquiridos. Es de enfoque cuantitativo porque tiene una sola hipótesis y se verifica la recopilación y recolección de datos prontamente ser analizados mediante estadísticas (Hernández & Mendoza, 2018).

Diseño De Investigación

Es diseño Pre Experimental; donde se ejecuta el estudio y la innovación del proceso de fumigación, contando con dos variables en la presente investigación.



Representa:

G: Grupo experimental

O1: Eficiencia pre de mejorar el proceso

X: Mejora de procesos

O2: Eficiencia post de mejorar el proceso

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente:

La mejora de procesos es definida como un estudio continuo esencial para alta competencia y desarrollo en el mercado laboral para la empresa, permitiendo crecer y expandirse para mantenerse sostenible. (Figuerola, 2019).

Variable dependiente:

Eficiencia de la producción se considera e identifica las condiciones las que se pueden producir mejoramiento o bienes al menor costo el cual se utiliza los recursos correctos sin despilfarrar y esto produzca mayores ingresos y obtener una buena producción en las empresas. (Gonzales, 2019).

3.3. Población, Muestra y Muestreo

Población:

La población son 643 hectáreas en el cual se ejecutan la labor de fumigaciones en el campo, para ello desarrollará un análisis actual de métodos de trabajo, que es representado por gráfico de tiempo, volumen por hectáreas y velocidad de las máquinas por día.

Muestra:

Se consideró 28 hectáreas de cultivo de arándano.

Muestreo:

Se utiliza el mismo grupo.

Unidad de análisis.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Técnicas de recolección de datos

En esta investigación y su recolección de datos e información; se manejará primero el análisis en el proceso de fumigación con el objetivo de conocer los detalles de los trabajos que se ejecutan.

A través de la observación se evalúa y se identifica las importantes causas o insuficiencias que reducen la producción de la fumigación.

- **Cronometro:** Es un reloj de precisión el cual controla el tiempo en milésimas de segundo (Pérez, 2005).
- **Diagrama de flujo:** Se emplea para detallar los ordenamientos que inciden para que se ejecute una aplicación de fumigación correcta (Aiteco, 2017).
- **Diagrama de Ishikawa:** Nos permite establecer las causas más importantes que nos permiten lograr una correcta eficiencia en los procesos de la fumigación en los cultivos (Delgado, 2021).
- **Registro de información:** Es basado en un Excel donde se examinará los tiempos y los costos de trabajo por cada máquina de operación actual (Pérez, 2011).

- **Diagrama de Pareto:** El esquema ayuda a identificar las principales causas de las fallas en los tractores para que puedan ser reparadas a tiempo (Sousa, 2019).
- **Método Kaizen:** Las principales funciones de este método se encuentra en poder eliminar las malas prácticas o ineficientes que pueden afectar el desempeño de los procesos y todo lo involucrado en la producción (Ruiz, 2019).

Tabla 1. Lista de expertos

Experto	Especialidad
Manuel Eduardo Solórzano Esparza	Ingeniera industrial
Montoya Guevara María Jimena	Ingeniería industrial
Luis Roberto Alvarado Ruiz	Ingeniería agrónoma

Fuente: Elaboración propia

Tabla 2. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS								
	DIMENSIÓN 1: Planificación del Proceso	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<i>Actividades realizadas</i> <i>Actividades planificadas</i>							
	DIMENSIÓN 2: Control y Mejora del Método	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$AV = TA - ANV$ <i>AV = Actividades que agregan valor (unidades)</i> <i>TA = Total de actividades (unidades)</i> <i>ANV = Actividades que no agregan valor (unidades)</i>							
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICIENCIA DE LA PRODUCCION								
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia de Costos de Fumigación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	$X = \frac{\text{Costos de F. Estimada} \times \text{Ha}}{\text{Costo de F. Obtenida} \times \text{Ha}}$							
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia de Tiempo de Fumigación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	$X = \frac{\text{Tiempo de F. Estimada} \times \text{Ha}}{\text{Tiempo de F. Obtenida} \times \text{Ha}}$							

Fuente: Elaboración propia

3.5. Procedimiento

Primer paso, para mejorar los procesos del presente estudio fue obtener la autorización del jefe del área correspondiente. Esto fue necesario para garantizar que el proyecto tuviera el apoyo de la gerencia y que se pudieran realizar los cambios necesarios.

Situación actual

- **La falta de capacitación al personal**

En este factor trae consigo el uso incorrecto de los materiales e insumos. Por lo que los trabajadores requieren ser informados, capacitados sobre las herramientas y materiales donde lleven un informe y control donde les permita reducir costos, tiempo y productividad donde genere estabilidad laboral. Se observa bajo rendimiento y eficiencia de producción por lo que los trabajadores se sienten inestables y sin ser conscientes del efecto que esto produce.

- **Desorden en el área**

Se observaron diferentes factores que influyen en la desorganización dentro del proceso de trabajo (fumigación). Se ha identificado descontroles en las funciones o roles laborales a cumplir así mismo como elevación de deficiencia en los costos, tiempos excesivos de trabajo e insumos no aprovechados para la producción.

Figura 1. *Abastecimiento a la maquina*

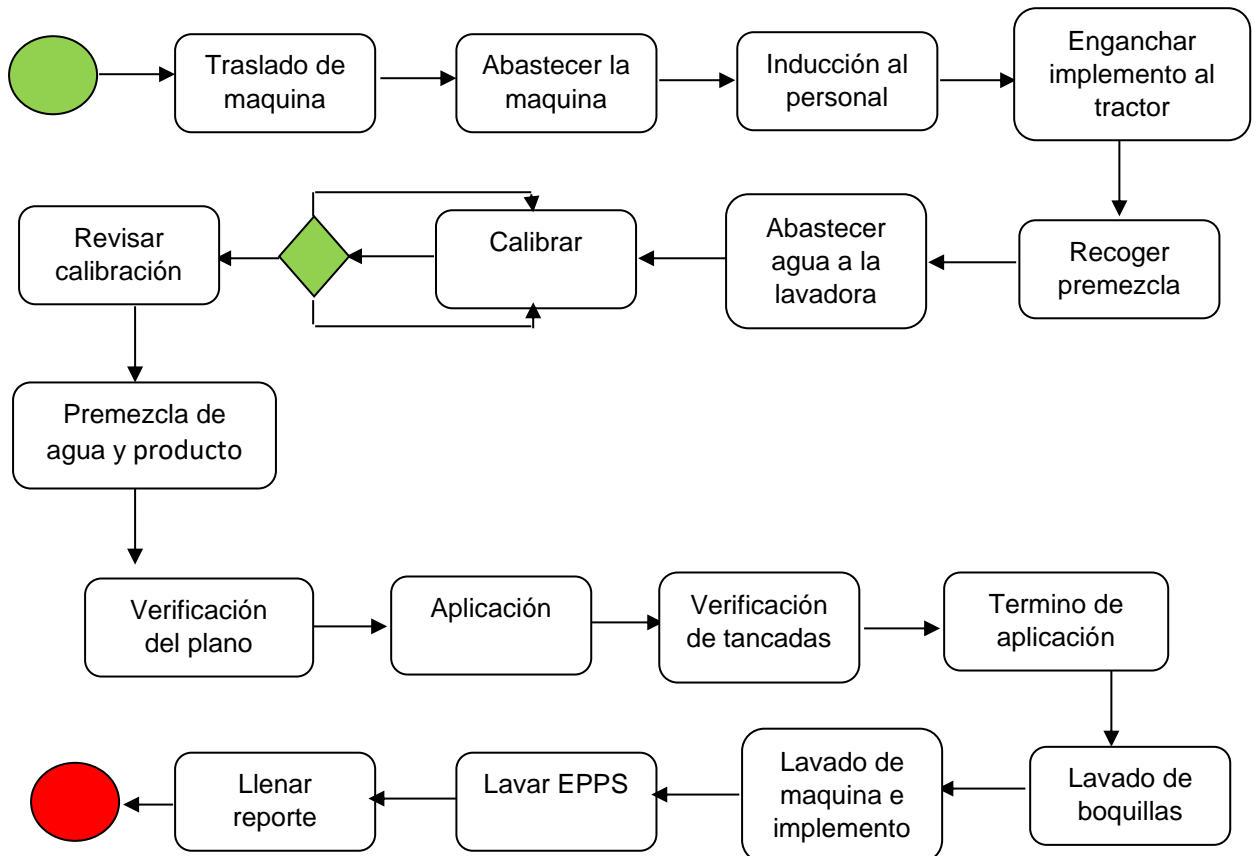


Fuente: Elaboración Propia

- **Recorrido innecesario**

Según la **Figura N°6**, contamos con un diagrama de flujo de procesos que nos evidencia el recorrido de todas sus actividades, para efectuar el proceso de fumigación en el cultivo de arándano.

Figura 2. Diagrama de flujo de recorrido



Fuente: Elaboración Propia

- **No presenta un sistema de control implementado**

El área de sanidad no posee de un sistema donde permita el control de los insumos y tiempos de trabajo.

Figura 3. *Inspección de la maquina e implemento*



Fuente: Elaboración Propia

Figura 4. *Calibración al Implemento*



Fuente: Elaboración propia

Ejecución para mejorar los procesos de fumigación










Para ello se utiliza el método Kaizen se tiene los aportes de ciclo Deming con su ciclo PHVA (planear, hacer, verificar, actuar), esto permitirá un mejor análisis del presente estudio donde se detalla las instrucciones a seguir en la mejora de procesos con su respectiva metodología de sus siete pasos a seguir:

A). Etapa de Planear (P):

Paso Uno: se selecciona y observa el problema central donde su resultado es negativo el cual no se sujeta al procedimiento estándar del proceso y se establece el problema de todas las causas involucrada; en este paso se realiza el análisis interno y externo para localizar posibles estrategias de solución.

Paso Dos: Comprende el problema y establece un objetivo; así mismo se evaluará la malla de datos disponible, por lo que es recomendable elaborar un diagrama de análisis de proceso.

Figura 5. Diagrama de análisis de proceso – Pre Test

PRE - TEST								
DAP								
Diagrama N°1	RESUMEN							
Objeto:	Actividad	Actual	Propuesto	Economía				
Proceso: Proceso de Fumigación	Operación 	10						
Lugar: Trujillo, 2023	Transporte 	5						
Operario:	Espera 	1						
	Inspeccion 	5						
	Almacenamiento	1						
	TOTAL:	21						
Compuesto por:	Tiempo:							
	Costos:							
Aprobado por:	Mano de obra:							
	Material:							
	TOTAL:							
Descripción	Costos	Tiempo(m)	Símbolos					Observaciones
								
Traslado de maquinaria.		10		X				De un fundo a fundo principal.
Abastecimiento de máquina.		2	X					Fundo principal (Linderos)
Inducción al personal.		5				X		
Enganchar implemento (Lavadora)		1	X					
Recoger productos químicos de premezcla.		2		X				No hay movilidad propia.
Abastecimiento de agua a lavadora (1000L)		5	X					Solo para verificación de boquillas.
Calibración de implemento.		30	X					Boquillas indicadas según registro.
Verificación de la calibración.		5				X		
Premezcla de los productos con la capacidad de agua total (2000L)		1	X					Cardan siempre activado.

Verificación del plano para la aplicación en campo.		1				X			
Trasladarse al lugar.		5		X					
Ubicación de zona por donde empezar la aplicación.		2			X			Por dónde empezar y terminar.	
Realizar la aplicación.		28	X					Según al registro dado.	
Verificar el total de tancadas programados de dicha aplicación.		1				X			
Traslado de maquinaria.		5		X					
Realizar lavado boquillas.		20	X					Que todo esté en su lugar.	
Estacionar implemento en lugar indicado (Almacenamiento)		3					X		
Inspeccionar por medio de un cheats list la máquina.		2				X		Que todo esté en su lugar.	
Limpiar maquinaria e implemento(lavadora)		10	X						
Lavar los EPPS.		10	X					Siempre se lava después de cada aplicación.	
Realizar el reporte de maquinaria.		5	X					Sirve como registro para las auditorias.	
TOTAL		153	10	4	1	5	1	21	
TOTAL DE HRS:		2Hrs y 33m.		Área total: 1 Hectárea					

Fuente: Elaboración propia

En nuestro DAP PRE de todo el proceso de fumigación con un total de 21 actividades el tiempo total los resultados fueron de 2 horas con 33 minutos, pero solo el tiempo de aplicación en el proceso de fumigación en el cultivo es de 28 minutos por hectárea. El análisis del proceso (DAP) de la empresa revela que la misma aún no ha implementado el método Kaizen para mejorar su proceso de fumigación. Esto podría generar una disminución en la eficiencia de la producción.

Paso Tres: Elaborar un cronograma de actividades de desarrollo de mejora de procesos donde especifique con la recaudación de datos para el análisis de causa raíz.

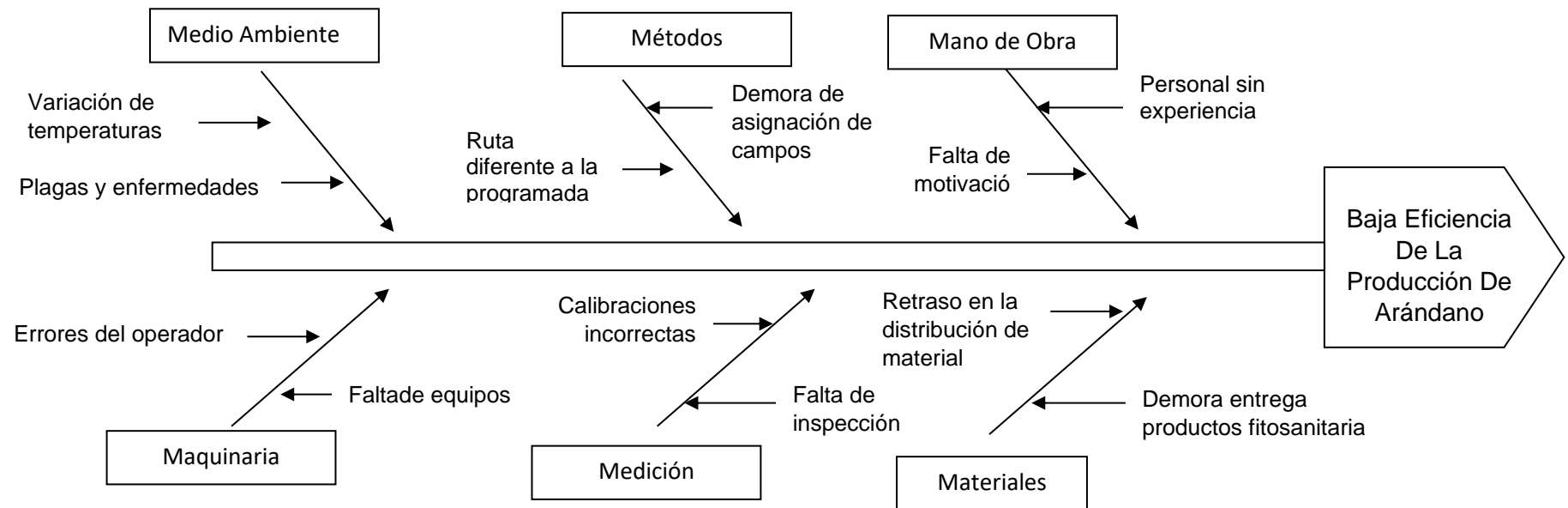
Figura 6. Cronograma de Actividades

ACTIVIDADES	SSAÑO 2023																									
	MES	Julio				Agosto				Setiembre				Octubre				Noviembre								
	SEMANA	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25
1	PRESENTACIÓN DEL PLAN DE MEJORA	■																								
2	ANÁLISIS Y DIAGNOSTICO SITUACIONAL		■	■																						
3	ANÁLISIS DEL PROCESO PRODUCTIVO		■	■																						
4	ILUSTRACIÓN DEL PROCESO PRODUCTIVO			■	■																					
5	IDENTIFICACIÓN DE PROBLEMAS CRITICOS				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
6	DESARROLLO DEL PROYECTO				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
7	RECOPIACION DE DATOS DE LOS PROBLEMAS CRITICOS(TIEMPOS)				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
8	MEDICION DE TIEMPOS Y COSTOS PRODUCIDOS				■	■	■	■	■	■	■	■	■													
9	ANALISIS Y PROCESO DE INFORMACION													■	■											
10	DISEÑO DE PROPUESTA DE MEJORA														■	■										
11	EVALUACION DE LA PROPUESTA DE MEJORA															■	■									
12	IMPLEMENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE MEJORA																■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
13	ANALISIS DESPUESDE LA MEJORA																									
14	MONITOREO																									

Fuente: Elaboración propia

Paso Cuarto: Se analiza los orígenes del problema: se va efectuar la aportación de ideas de los operarios implicados, a continuación, realizar un análisis de causas – efecto, después establecer las causas más críticas; donde permita ser subordinadas para ello se utiliza la herramienta Diagrama de causa-efecto.

Figura 7. Diagrama Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

B). Etapa De Hacer (H):

Paso Cinco: Se propone, selecciona y se programa soluciones frente a los problemas principales y con respecto las opciones de solución, deben arremeter a las orígenes para ser examinadas de diferentes direcciones o enfoques donde genere alto impacto para poder seleccionar la mejor alternativas; es por ello que se debe establecer la evaluación y elaborar una matriz que les permita optar la solución idónea para mejorar el proceso; por lo que es necesario establecer actividades, recursos y destinar responsables para su elaboración y ejecución.

C). Etapa De Verificar (V):

Paso Seis: en este paso se establece la certidumbre de la solución de mejora de procesos; para ellos se debe medir las soluciones en función a la eficiencia de la producción con respecto al proceso pre del cambio o mejora.

D). Etapa De Actuar (A):

Paso Siete: una vez verificado que la solución se sujeta al nivel de eficiencia de la producción deseado; es de importancia documentar los procedimientos actuales. Después se debe dar capacitaciones al todo el personal involucrado de la labor. Así mismo se debe establecer medidas para controlar y se permitan realizar seguimiento correcto de proceso; cabe resaltar una vez ejecutado la mejora de procesos es importante brindar resultados de los cambios obtenidos a través de ello.

Figura 8. *Registro Antes De Aplicar La Metodología Kaizen*

COSTO DEL OPERADOR / TURNO:	70	Soles	10 horas
COSTO DE TRACTOR: (80 X Hra)	800	Soles	10 horas
Gasolina / galón (16 Soles)	128	Soles	8 galones
Total:	998	Soles	Diario

1 hora	99.8	soles
60	MINUTOS	99.8
28	MINUTOS	X
X =	46.6	

1 hectárea:	45	Hileras
1 hilera:	124	metros
Constante:	3.6	
Velocidad:	3.2	km/h
Bares	10	
RPM	1500	
Boquillas ATR 3.O	1.39	

Tiempo * Km/h=distancia*constante	
Tiempo:	140 segundos
ENTRADAS	TIEMPO
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
TOTAL	1680
1 HECTAREA	28 m

Fuente: Elaboración propia

Para su evaluación de la eficacia del proceso de fumigación, se realizó un análisis del proceso (DAP) que documentó todas las actividades que se realizan en el proceso. El DAP se basa en la medida de una hectárea, por lo que la velocidad del tractor es de 3.2 km/h con 1500 RPM, la presión es de 10 bares y el implemento de fumigación tiene 20 boquillas. El costo total del proceso de fumigación es de 46.6 soles por hectárea.

Propuesta De Mejora

Luego de identificar y recopilar información sobre las causas que tienen un mayor impacto en la producción del área de sanidad, se procede a analizarlas; para ello se hizo un estudio de alternativas de solución donde se propone la mejora de procesos de fumigación. El método Kaizen es una vía correcta donde se adapta y brinda solución al problema identificado donde genera cambios positivos trayendo consigo estrategias prácticas que permiten mejoras de cambios que toda empresa necesita; contando con la rueda de mejora (planear, hacer, verificar y actuar).

Planear: A causa del mal manejo de procesos se obtuvo un bajo rendimiento de la eficacia de la producción por falta de mejoras de procesos se ha evidenciado problemas de costos infundados y tiempos de re trabajos de ello y como corrección se ha planteado la mejora de procesos utilizando el método Kaizen donde se realizará una mejora de procesos de fumigación en el cultivo de arándano controlando y midiendo sus tiempos en hectárea por hectárea.

Hacer: A falta de control y manejo del proceso de fumigación se ejecutó un diagrama de análisis de procesos lo que permitió ver los tiempos de cada proceso. Así mismo se capacitará al personal involucrado del mencionado proceso. Esto permitirá sensibilizar, informar y retroalimentar los conocimientos de los trabajadores para poder aplicar de manera estratégica considerando la reducción de tiempos y de costos para obtener una buena eficiencia en la producción.

Verificar: Aplicadas las soluciones estratégicamente observaremos el cambio de la mejora de procesos, donde se verifique un procedimiento ordenado y limpio en las operaciones contando con personal responsable y con los conocimientos objetivo sobre el uso de los productos e insumos que se emplean para obtener una buena producción. A continuación, se

observa el mayor rendimiento de la eficiencia de la producción teniendo en cuenta costos y tiempos.

Figura 9. *Inducción al personal de Fitosanidad*



Fuente: Elaboración propia

Actuar: Evaluando cada aspecto de la mejora de proceso, esto involucra a toda la organización para poder mantener cambios y ser constantes en las próximas mejoras de cada proceso.

Figura 10. *Registro Después De Aplicar La Metodología Kaizen*

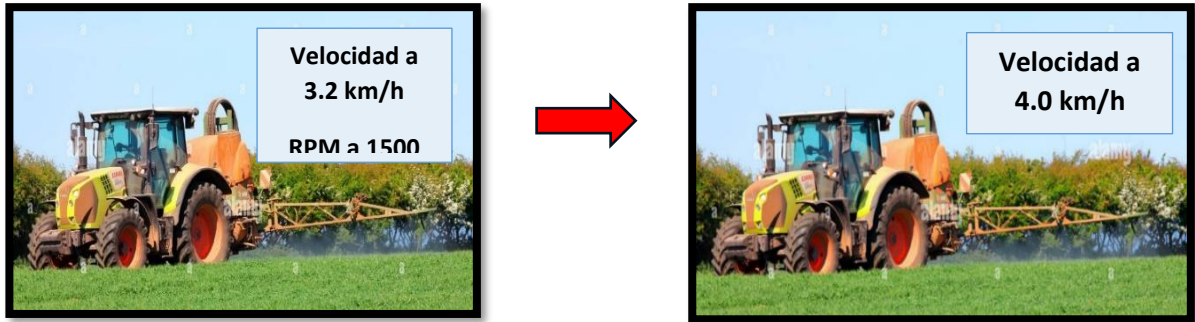
COSTO DEL OPERADOR / TURNO:	70	Soles	10 horas
COSTO DE TRACTOR: (80 X Hra)	800	Soles	10 horas
Gasolina / galón (16 Soles)	128	Soles	8 galones
Total:	998	Soles	Diario

1 hora	99.8	soles
60	MINUTOS	99.8
22.4	MINUTOS	X
X =	37.3	

1 hectárea:	45	Hileras
1 hilera:	124	metros
Constante:	3.6	
Velocidad:	4	km/h
Bares	12	
RPM	1500	
Boquillas ATR 4.0	1.92	

Primero se cambió las boquillas ATR 3.0 Naranjas por las boquillas ATR 4.0 Rojas para una mejor pulverización al cultivo de arándano.

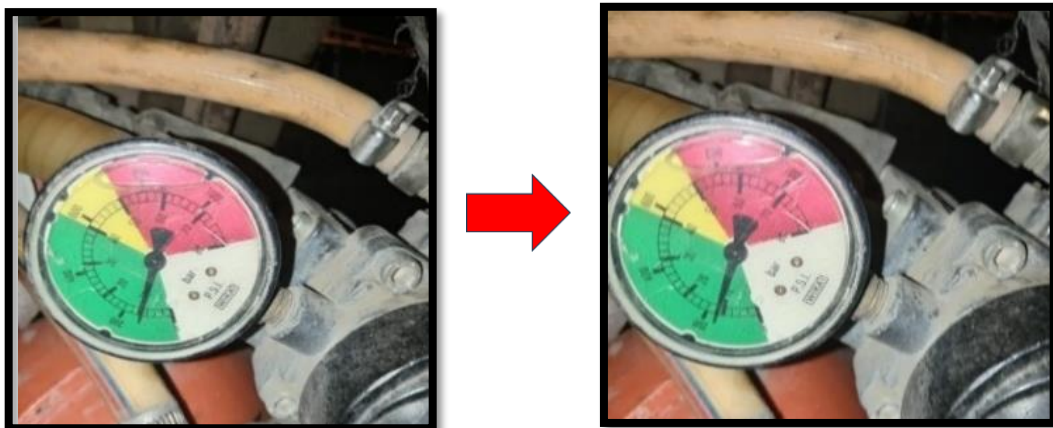
Figura 12. *Cambio de velocidad del tractor*



Fuente: Elaboración propia

Por otro lado, también se decidió cambiar su velocidad del tractor de una marcha de 3.2 km/h a una marcha 4.0 km/h de lo cual no afecta en nada para una buena pulverización al objetivo programado.

Figura 13. *Aumento del manómetro de 10 bares a 12 bares.*



Fuente: Elaboración propia

Finalmente, otros de los cambios importantes para la mejora y optimizar el tiempo de aplicación de una hectárea es aumentar los bares del manómetro del cual ayuda a que la pulverización sea constante y llegue tanto al haz y envés de hojas del cultivo, reduciendo y controlando de manera positiva a las enfermedades que ataca al cultivo como son el oídio, alternaria, botrytis y roya.

Figura 14. Diagrama de análisis de procesos Post - Test.

POST - TEST								
DAP								
Diagrama N°1	RESUMEN							
Objeto:	Actividades	Actual	Propuesto	Economía				
Proceso: Proceso de Fumigación	Operación		9					
Lugar: Trujillo,2023	Transporte		4					
Operario:	Espera		1					
	Inspeccion		4					
	Almacenamiento		1					
	TOTAL:		19					
Compuesto por:	Tiempo:							
	Costos:							
Aprobado por:	Mano de obra:							
	Material:							
	TOTAL:							
Descripción	Costos	Tiempo(m)	Símbolos					Observaciones
Traslado de maquinaria.		10		X				
Abastecimiento de máquina.		2	X					Fundo principal (Linderos)
Inducción al personal.		5				X		
Enganchar implemento (Lavadora)		1	X					
Traslado a hidrollenado.		2		X				

Abastecimiento de agua a lavadora (1000L)		5	X					Solo para verificación de boquillas.
Premezcla los productos con la capacidad de agua total (2000L)		1	X					Cardan siempre activado.
Verificación del plano para la aplicación en campo.		1				X		
Trasladarse al lugar.		5		X				
Ubicación de zona por donde empezar la aplicación.		2			X			Por dónde empezar y terminar.
Realizar la aplicación.		22.4	X					Según al registro dado.
Verificar el total de tancadas programados de dicha aplicación.		1				X		
Traslado de maquinaria.		5		X				
Realizar lavado de implemento y boquillas.		20	X					Que todo este en su lugar.
Estacionar implemento en lugar indicado (Almacenamiento)		3					X	
Inspeccionar por medio de un cheats list la maquina.		2				X		Que todo este en su lugar.
Limpiar maquinaria.		10	X					
Lavar los EPPS.		10	X					Siempre se lava despues de cada aplicación.
Realizar el reporte de maquinaria.		5	X					Sirve como registro para las auditorias.
TOTAL		112.4	9	4	1	4	1	19
TOTAL, DE HRS:		1H, 52m y 4s	Área total: 1 hectárea					

Fuente: Elaboración propia.

En el siguiente diagrama propuesto, donde ha habido actividades que se han eliminado; efectuando 18 actividades necesarias en los tiempos reducidos a 1 hora, 50 minutos con 4 segundos siendo un tiempo máximo de aprovechamiento a comparación del DAP anterior, constaba de 21 actividades de un tiempo de 2 horas, 33 minutos demostrando actividades innecesarias para el fin propuesto; las dos situaciones representaban un factor importante en los indicadores de producción de la empresa.

3.6. Método de análisis de datos

Análisis Descriptivo: Posteriormente al recopilar todos los datos de información, se calcularon las medidas de tendencia central y dispersión, como el promedio, la desviación estándar, el valor máximo y el valor mínimo. Estos valores se podrán verificar en las tablas como gráficas que se utilizaron para representar los datos.

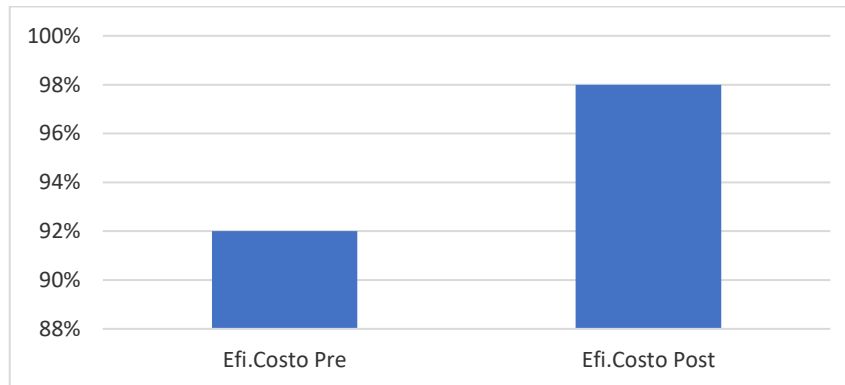
3.7. Aspectos Éticos

La investigación cumple y respeta correctamente la ética profesional, con la responsabilidad de investigadores y no irradiar información de los reportes desarrollados, así mismo se expone información veraz de las bases de datos confiables, la cual se tomará un balance la autenticidad de los resultados mostrados y sirvan para investigación a futuro.

Así mismo, se empleó la herramienta SPSS versión 22 para realizar el análisis descriptivo; en el estudio se analizaron varios indicadores estadísticos que miden la tendencia central y la dispersión de los datos, como desviación estándar, mediana, varianza y la media. Por otro lado, se evaluó el análisis diferencial de la normalidad; a través del estadístico de Shapiro -Wilk y contrastar la hipótesis utilizando el estadígrafo Wilcoxon.

IV. RESULTADOS

Figura 15. *Eficiencia de Costo Pre - Post*



Fuente: Elaboración Propia

Según la **figura 15** confirma el pre test fue un éxito en términos de eficiencia de costos, alcanzando un 92%, posteriormente a la mejora de proceso obtuvo un 98% teniendo una diferencia significativa de un 6% en la eficiencia de costo, por consiguiente, el detalle de los datos obtenidos se visualiza en ANEXO N.º 08.

Tabla 3. *Análisis estadístico de la eficiencia de costos Pre – Post test*

		Eficiencia de Costos Pre	Eficiencia de Costos Post
N	Válido	28	28
	Perdidos	1	1
Media		92,3929	97,5000
Error estándar de la media		,83466	1,19578
Mediana		91,5000	97,0000
Moda		88,00 ^a	97,00
Desviación estándar		4,41663	6,32748
Varianza		19,507	40,037
Asimetría		,750	-,073
Error estándar de asimetría		,441	,441
Curtosis		-,170	-1,047
Error estándar de curtosis		,858	,858
Rango		17,00	21,00
Mínimo		86,00	87,00
Máximo		103,00	108,00

Fuente: Elaboración propia.

Según la **tabla 3**, representa resultados estadísticos analizados por el software SPSS. Donde se destaca un aumento promedio de 92% de la eficiencia de Costo siendo muy significativo después de la mejora aun 98%. Creando impacto positivo en la mejora de proceso de fumigación.

Así mismo, evidencia que la desviación estándar de eficiencia de costo si experimento variaciones. Antes de la mejora la desviación estándar tuvo un 4,42; mientras que con la mejora aumento aun 6,33.

Análisis inferencial de eficiencia de costo Pre y Post a la mejora de proceso

Para comprobar la hipótesis propuesta, se realizó la prueba de normalidad. Tiene como finalidad principal fijar que los datos de la muestra continua una distribución dentro de lo normal.

Tabla 4. Prueba de la normalidad de Shapiro Wilk de la eficiencia de costo Pre – Post test.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia de Costos Pre	,934	28	,076
Eficiencia de Costos Post	,952	28	,219

Fuente: Elaboración propia

La tabla 4, la prueba de normalidad indica que los datos tienen 28 grados de libertad. Por lo tanto, se siguió la regla de decisión para emplear la prueba de Shapiro-Wilk: En el caso que el valor p_v sea menor o igual a 0,05, La distribución de los datos estadísticos de la muestra es normal.

La evaluación de normalidad a través de la tabla de pruebas, se evidencio valores significativos de 0.076 en la eficiencia de costo en el Pre test de la mejora de proceso evidenciando que presenta una distribución normal; así mismo por lo que al realizarse el Post test se obtuvo un 0.219 en la eficiencia de costos indicando también una distribución normal. Por lo tanto, para establecer el estadístico a utilizar en el contraste de la hipótesis a ello se seguirá la guía proporcionada en la presenta tabulación:

Caso	Pre	Post	Estadígrafo
1	Paramétrico	Paramétrico	Tstudent
2	Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
3	No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Tras efectuar el estudio de la prueba de normalidad, ha deducido que el estadígrafo más apropiado para esta investigación es el de Tstudent.

Validación de la hipótesis general:

Ho: La Mejora de Procesos; no mejora la fumigación incrementando la eficiencia en la producción de arándanos, Trujillo 2023.

Ha: La Mejora de Procesos mejora la fumigación incrementando la eficiencia en la producción de arándanos, Trujillo 2023.

Regla de decisión:

Si el valor de p_v es igual o inferior a 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula. Si el valor de p_v es mayor a 0.05, se opta por aceptar la hipótesis nula.

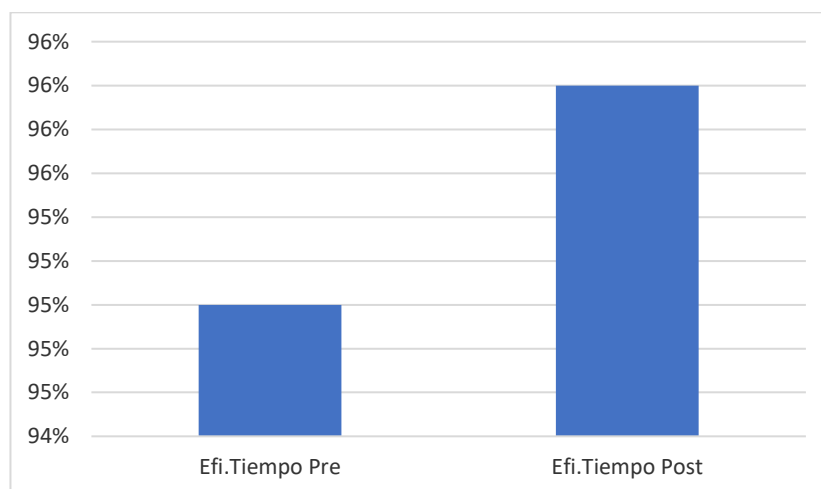
Tabla 5. Resultado del estadístico Prueba Tstudent de la eficiencia de costo Pre-Post Test.

Pruebas de muestras emparejadas								
	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig.(bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Par 1 Eficiencia de costo Pre-Eficiencia de costo Post	-2,39286	5,56670	1,05201	-4,55140	-0,23432	- 2,275	27	,031

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 5**, los resultados del estadígrafo la T student; durante la prueba se evidencian un valor de significancia de 0.031. Al aplicar la regla de decisión, que establece que su dicho valor es menor a 0.05 esto quiere decir que rechaza la hipótesis nula, se procedió a hacerlo. Por consiguiente, se acepta la hipótesis general de la mejora de procesos.

Figura 16. Eficiencia de Tiempo Pre – Post



Fuente: Elaboración Propia

La **figura 16** confirma que el pre test fue un éxito en términos de eficiencia de tiempo, alcanzando un 94%; a continuación de la mejora de proceso de fumigación se alcanzó un 96%, teniendo una diferencia significativa de un 2% en la eficiencia de tiempo, por consiguiente, el detalle de los datos que se obtuvo se evidencia en ANEXO N.º 09.

Tabla 6. Análisis estadístico de la eficiencia de tiempo Pre – Post test

		Eficiencia de Tiempo Pre	Eficiencia de Tiempo Post
N	Válido	28	28
	Perdidos	1	1
Media		94,5000	96,3571
Error estándar de la media		1,05597	1,19878
Mediana		94,0000	97,0000
Moda		92,00a	97,00
Desviación estándar		5,58768	6,34335
Varianza		31,222	40,238
Asimetría		,114	,295
Error estándar de asimetría		,441	,441
Curtosis		-,710	-,863
Error estándar de curtosis		,858	,858
Rango		20,00	21,00
Mínimo		84,00	87,00
Máximo		104,00	108,00

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 6**, demuestra la siguiente data estadística analizados por el software SPSS. Donde se destaca un aumento promedio de 94% de la eficiencia de Tiempo siendo muy significativo después de la mejora aun 96%. Creando impacto positivo en la mejora de proceso.

Así mismo, se evidencia que la desviación estándar de eficiencia de Tiempo si experimento variaciones. Antes de la mejora la desviación estándar tuvo un 5,58; mientras que con la mejora aumento aun 6,34.

Análisis inferencial de la eficiencia de Tiempo Pre y Post a la mejora de proceso

Para comprobar la hipótesis propuesta, se realizó una prueba de normalidad la cual tiene como finalidad principal fijar si los datos de la muestra continúan una distribución normal.

Tabla 7. Prueba de normalidad de la eficiencia del tiempo pre -post test

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia de Tiempo Pre	,966	28	,479
Eficiencia de Tiempo Post	,948	28	,181

Fuente: Elaboración propia

La **tabla 7**, prueba de normalidad indica que los datos tienen 28 grados de libertad. Por lo tanto, se siguió la regla de decisión para emplear la prueba de Shapiro-Wilk: En el caso que el valor p_v sea menor o igual a 0,05, indica que los datos de la muestra es distribución normal.

Para la evaluación de la normalidad a través de la tabla de pruebas, se evidencio valores significativos de 0.479 en la eficiencia de costo en el Pre test de la mejora de proceso evidenciando que presenta una distribución normal; así mismo por lo que al realizarse el Post test se obtuvo un 0.181 en la eficiencia de costos indicando también una distribución normal. Por lo tanto, para establecer el estadístico a utilizar en el contraste de la hipótesis a ello se seguirá la guía proporcionada en la siguiente tabulación:

Caso	Pre	Post	Estadígrafo
1	Paramétrico	Paramétrico	Tstudent
2	Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
3	No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Tras efectuar el estudio de la prueba de normalidad, se ha deducido que el estadígrafo más apropiado para esta investigación es el de Tstudent.

Validación de la hipótesis específica 1:

Ho: La Mejora de Procesos; no mejora la fumigación para mejorar la eficiencia en la producción de arándanos.

Ha: La Mejora de Procesos mejora la fumigación para mejorar la eficiencia en la producción de arándanos.

Regla de decisión:

Si el valor de p_v es igual o inferior a 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula. Si el valor de p_v es mayor a 0.05, se opta por aceptar la hipótesis nula.

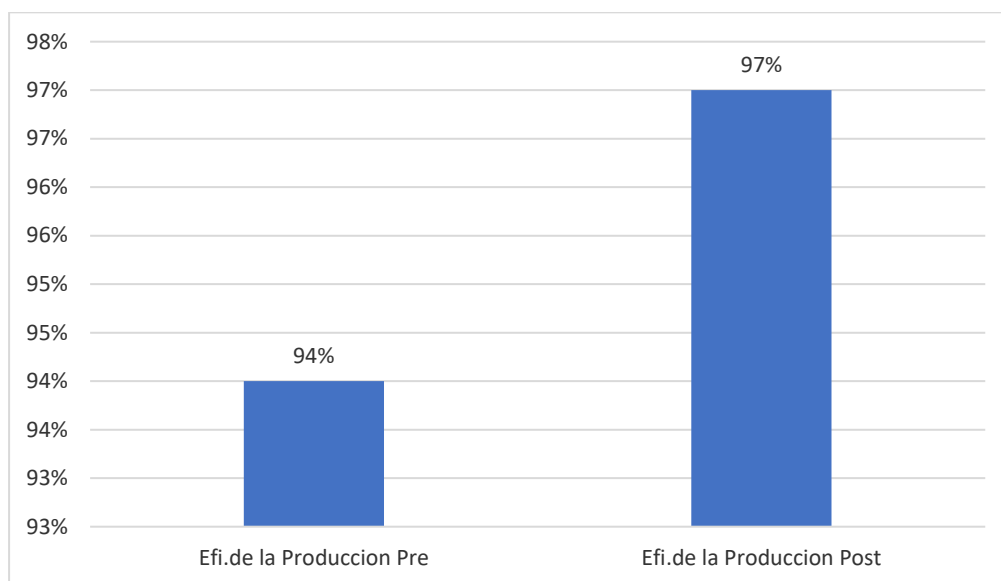
Tabla 8. Resultado del estadístico Tstudent de la eficiencia de tiempo Pre – Post Test

	Pruebas de muestras emparejadas					t	gl	Sig.(bilateral)
	Diferencias emparejadas							
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior	Superior				
Par 1 Eficiencia de Tiempo Pre- Eficiencia de Tiempo Post	1,14286	2,78507	0,52633	0,06292	2,22279	2,171	27	,039

Fuente: Elaboración propia

Según los datos presentes en la **tabla 8**, los resultados de la aplicación del estadígrafo de Tstudent durante la prueba, se evidencia un valor de significancia de 0.039. Al aplicar la regla de decisión establece el su dicho valor es menor a 0.05 por lo que debe rechazar la hipótesis nula. Por consiguiente, se acepta la hipótesis específica 1; de que la mejora de procesos de fumigación si mejora la eficiencia en la producción de arándanos.

Figura 17. Eficiencia de la producción Pre-Post



Fuente: Elaboración Propia

La **figura 17** confirma que el pre test fue un éxito en términos de eficiencia de la producción, alcanzando un 94%; en cuanto se ejecutó la mejora de proceso de fumigación se alcanzó un 97%, teniendo una diferencia significativa de un 3% en la eficiencia de la producción, por consiguiente, el detalle de los datos para obtenido se visualiza detalladamente en ANEXO N.º 10.

Tabla 9. Análisis estadístico de la eficiencia en la producción Pre – Post test

		Eficiencia en la Producción Pre	Eficiencia en la Producción Post
N	Válido	28	28
	Perdidos	1	1
Media		93,5357	97,0000
Error estándar de la media		,81566	1,17851
Mediana		94,0000	97,0000
Moda		96,00	97,00
Desviación estándar		4,31605	6,23610
Varianza		18,628	38,889
Asimetría		,045	,110
Error estándar de asimetría		,441	,441
Curtosis		-,181	-,932
Error estándar de curtosis		,858	,858
Rango		18,00	21,00
Mínimo		85,00	87,00
Máximo		103,00	108,00

Fuente: Elaboración propia

En la **tabla 9**, indica en la data estadística analizados por el software SPSS. Donde se destaca un aumento promedio de 94% de la eficiencia de Producción siendo muy significativo después de la mejora aun 97%. Creando impacto positivo en la mejora de proceso de fumigación.

Así mismo, evidencia que la desviación estándar de eficiencia de Producción si experimento variaciones. Antes de la mejora la desviación estándar tuvo un 4,31; mientras que con la mejora aumento aun 6,23.

Análisis inferencial de la eficiencia en la Producción Pre y Post a la mejora de proceso

Para comprobar la hipótesis propuesta, se realizó una prueba de normalidad. Esta prueba tiene como finalidad principal fijar si los datos de la muestra siguen en una distribución normal.

Tabla 10. Prueba de la normalidad de Shapiro Wilk de la eficiencia en la Producción Pre – Post test.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia en la Producción Pre	,985	28	,951
Eficiencia en la Producción Post	,958	28	,306

Fuente: Elaboración propia

Conforme **la tabla 10**, prueba de normalidad indica que los datos tienen 28 grados de libertad. Por lo tanto, se siguió la regla de decisión para emplear la prueba de Shapiro-Wilk: En el caso que el valor p_v sea menor o igual a 0,05, indica los datos de la muestra son una correcta distribución normal.

La evaluación de la normalidad a través de la tabla de pruebas, se evidencio valores significativos de 0.951 en la eficiencia de costo en el Pre test de la mejora de proceso evidenciando que presenta una distribución normal; así mismo por lo que al realizarse el Post test se obtuvo un 0.306 en la eficiencia de costos indicando también una distribución normal. Por lo tanto, para establecer el estadístico a utilizar en el contraste de la hipótesis a ello se seguirá la guía proporcionada en la tabulación:

Caso	Pre	Post	Estadígrafo
1	Paramétrico	Paramétrico	Tstudent
2	Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon
3	No Paramétrico	No Paramétrico	Wilcoxon

Tras efectuar el estudio de la prueba de normalidad, se ha deducido que el estadígrafo más apropiado para esta investigación es el de Tstudent.

Validación de la hipótesis específica 2:

Ho: La Mejora de Procesos no mejora la fumigación para mejorar la eficacia en la producción de arándanos.

Ha: La Mejora de Procesos mejora la fumigación para mejorar la eficacia en la producción de arándanos.

Regla de decisión:

Si el valor de p_v es igual o inferior a 0.05, se procede a rechazar la hipótesis nula.

Si el valor de p_v es mayor a 0.05, se opta por aceptar la hipótesis nula.

Tabla 11. Resultado estadístico de Tstudent de la eficiencia en la producción Pre – Post test

	Pruebas de muestras emparejadas					t	gl	Sig.(bilateral)
	Diferencias emparejadas							
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95 % de intervalo de confianza de la diferencia				
			Inferior	Superior				
Par 1 Eficiencia de la Producción Pre-Eficiencia de la Producción Post	-3,46429	7,61325	1,43877	-6,41640	-0,51217	- 2,408	27	,023

Fuente: Elaboración propia

Como indica la **Tabla 11**, los resultados estadígrafo de Tstudent durante la prueba, se evidencia un valor de significancia de 0.023. Al aplicar la regla de decisión, establece que el valor es menor a 0.05 se debe rechazar la hipótesis nula, se procedió a hacerlo. Por consiguiente, se acepta la hipótesis específica 2 de que la mejora de procesos de fumigación mejora la eficacia en la producción de arándanos.

V. DISCUSION

En el actual estudio se realizó la selección de datos sobre los resultados más relevantes, donde se sustenta con antecedentes previos que sean confiables, válidos y reforzándolos con marco teórico; así mismo se logra detallar la problemática del proceso anteriormente ejecutado. El objetivo trascendental de la investigación es: aumentar la producción de proceso de fumigación en los cultivos de arándano.

Los objetivos específicos buscan, Establecer una mejora de procesos de fumigación para mejorar la eficiencia de los costos en la producción de arándano, y Realizar la mejora de procesos de fumigación para asegurar la producción de arándano. Estos objetivos han sido formulados con un propósito de mejorar los procesos de fumigación donde beneficie el costo, tiempo y producción y poder generar cambios positivos. Según Sentous, (2019) en su investigación sobre la problemática de la aplicación en la fumigación en la zona urbana rural considera que la mala aplicación o el abuso excesivo de estos productos muy aparte que pueden afectar al cultivo se ve comprometida en la salud del trabajador y con el medio ambiente; es por ello las empresas buscan mejorar el método de aplicación y poder controlar los volúmenes de las fumigaciones en tiempo y espacio poder reducir los re trabajos que ocasionan costos e insatisfacción para los trabajadores y la empresa. Esto nos va permitir destacar la gran importancia de considerar la mejora de procesos como un mecanismo fundamental para poder obtener una eficiencia operativa y alcanzar los objetivos como organización y establecer una producción de calidad.

En los resultados hallados en el cuarto capítulo guardan relación con los objetivos determinados del presente estudio de investigación donde se evidencia cifras muy significativas. Se analizó los resultados logrados mediante el Pre y Post Test; en Mejorar los Procesos de fumigación, se observó un crecimiento de la eficiencia de la producción de manera positiva. Los resultados obtenidos demuestran un cambio considerable de un 94% aun 97% donde se diferencia una mejora de un 3% con su desviación estándar en el Pre Test 4,31 y posteriormente un 6,23; con respecto a la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk; realizada antes el pre test; arrojó un valor de 0,951, mientras que después de la intervención (posttest) el valor fue de 0,360, lo que indica una diferencia significativa entre los dos grupos. Estos resultados son

consistentes con los hallazgos de Gutiérrez (2020), quien encontró que la eficacia se incrementó en un 20,67%, la eficiencia en un 14,93% y la productividad en un 26,8%.

Así mismo, considerando se observó que la eficiencia de costo Pre Post Test tuvo un incremento de un 6%. Obteniendo una desviación estándar de un 4,41 aun 6,32 y según la prueba de normalidad tiene un valor de 0.076 en la eficiencia de costos posteriormente se obtuvo un 0.219 significativo.

A continuación, se estima en la eficiencia de tiempo un incremento de 2%. Considerando su desviación estándar en el Pre Test un 5,58 y el Post Test se obtuvo un 6,34 teniendo una diferencia de 1,24; Y en su prueba de normalidad se observa una eficiencia de tiempo en el Pre test 0,479 y luego en el Post Test se obtuvo un valor de 0,181 significativo.

Así mismo para crear el impacto; se observa en la tabla 3 Diagrama de análisis de procesos Pre test; a diferencia de la tabla 4, el Post test se refleja el impacto positivo de mejorar los procesos de la fumigación; para ello se eliminó el abastecimiento de máquina, calibración de implemento y la verificación de la calibración. Observándose la significancia estadística de una un incremento de la eficiencia de la producción de un 94% aun 97%.

Estos resultados obtenidos efectivamente respaldan la mejora de procesos de fumigación para aumentar la eficiencia de la producción, esto es de gran aporte porque beneficia a las diferentes organizaciones que buscan incrementar la eficiencia de su producción. En su estudio Córdova (2021) El autor de la investigación se propuso aumentar la eficiencia de la producción de pegamentos de cerámica en la compañía Yuraq Pacha mediante el cuidado de técnicas de ingeniería de métodos, concluyó demostrando positivamente la aplicación de la ingeniería de métodos mejora la producción de pegamentos de cerámico según resultados estadísticos, se evidencia una eficacia de la empresa en el mes de setiembre fue de 78% y la eficacia del mes de noviembre fue 96% al cotejar los resultados obtenidos del pre y post se evidencia un incremento de 18% de eficacia se ve involucrada la mejora de la eficiencia de producción dentro de la empresa Yuraq Pacha – Huancayo.

Para poder realizar y alcanzar la mejora de procesos de fumigación para aumentar la eficiencia de la producción de arándanos, se empleó un análisis donde se identificó la causa - efecto del problema y se procedió a buscar soluciones estratégicas conjuntamente con los trabajadores del área ya que son los principales que realizan este proceso de fumigación; para ello utilizamos el Método Kaizen (Ciclo PDCA o Circulo Deming); la cual nos permite maximizar la producción a través de la mejora continua; permitiendo disminuir las insuficiencias de las empresas. Para llevar a cabo esta mejora de procesos se empleó:

Diagrama de flujo de procesos, Diagrama de Pareto, Diagrama de Ishikawa, Diagrama de análisis de proceso (DAP), Cronograma de Actividades, Registro de Metodología Kaizen y un Cronometro. Este método de mejora continua que empleo demuestra en varias investigaciones y sustenta que es la correcta para lograr obtener buena eficiencia y eficacia de la producción así lo respalda según Paredes (2021) en su tesis proyecto de investigación “estudio de métodos en el área de acabado para disminuir el lead time de fabricación en la empresa Corporation S.A.C.”. Ocasionado por falta de métodos de trabajo y a largo plazo de su completa fabricación. El cual el área de cavado fueron 12 trabajadores donde se realizó el estudio y se recopiló información a través de la observación por lo que se arrebataron datos de la eficiencia de tiempo, lead time índice de eficiencia de fabricación y eficacia mediante el instrumento del cronómetros y fichas de investigación, sobre esta base se observó el método más antiguo empleado, se diseñó y ejecuto el original método de trabajo por medio de la mejora de procesos método Kaizen, circulo Deming o las 5S; obteniendo como resultados decrecimiento del lead time de fabricación y se redujo tiempos, costos e incremento de la producción de zapatillas en la empresa Corporation S.A.C.

VI. CONCLUSIONES

De manera concluyente los resultados obtenidos que la mejora de procesos en la fumigación tiene un impacto positivo para aumentar la eficiencia de la producción de arándanos, Trujillo 2023, según en la Figura 14 al comparar el valor de la eficiencia de la producción 94% en la eficiencia previo a la mejora de procesos 97% posterior a la misma. El aumento es significativo aun 3%.

De manera concluyente en el objetivo específico 1, Establecer una mejora de procesos de fumigación para mejorar la eficiencia de los costos en la producción de arándano, según la figura 14 al comparar el valor de la eficiencia de Costo 92% de la eficiencia previo a la mejora de procesos 98% posterior a la misma con un impacto de diferencia de 6 %.

De manera concluyente en el objetivo específico 2, Realizar la mejora de procesos de fumigación para asegurar la producción de arándano. Según se evidencia en la tabla 3 Diagrama de análisis de procesos Pre test se observa la diferencia de la tabla 4 siendo el Post test se refleja el impacto positivo de mejora de procesos de fumigación para ello se eliminó el abastecimiento de máquina, calibración de implemento y la verificación de la calibración. Observándose la significancia estadística de una un incremento de la eficiencia de la producción de un 94% aun 97%.

Estos resultados obtenidos nos permiten considerar que para lograr una eficiencia productiva y de impacto es óptima para la satisfacción y rentabilidad la organización y sus clientes.

VII. RECOMENDACIONES

Se sugiere continuar y profundizar el uso del método de mejora de procesos para poder garantizar la eficiencia de la producción de arándano; así mismo es importante seguir brindando capacitaciones o charlas al personal por lo que es primordial de contar, y conocer los procesos de trabajo de cada área para llevar un control de tiempos y evitar costos innecesarios y lograr buenos resultados como área y empresa.

Por último, se recomienda seguir evaluando los indicadores de la mejora de procesos así mismo la eficiencia de la producción de manera mensual o semestral donde se verifique los resultados obtenidos mediante comparaciones estadísticas para evaluar la eficiencia en la producción que se da diferentes tiempos de campaña alta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aiteco Consultores. Diagrama de flujo de proceso o flujo grama. España, 2019.
- Agility. (2018). *Adurma*. Conocer los diferentes tipos de fumigaciones. México.
- Adurma. (2020). *Adurma*. Obtenida de conocer los diferentes tipos de fumigaciones: <https://www.adurma.com/conoce-los-diferentes-tipos-de-fumigaciones/>
- Cabrera, E. & Estrela, T. (2019). Desalination In Spain. Past, Present and Future. *La Houille Blanche*, España.
- Carro, R. (2019). Productividad y competitividad. Administración de las operaciones. Argentina
- Carro, R. (2020). Administración de las operaciones. Productividad y competitividad. Argentina.
- Cerem comunicación (2023). El costo de eficiencia: sus tipos, características y consecuencias. Australia.
- Certus (2020). Que es el proceso administrativo. Perú.
- Cortez, María. Lean Manufacturing para incrementar la productividad en proceso de armado en una empresa fabricante de calzado industrial, La libertad. Tesis (para obtener el grado de ingeniero industrial). Perú: universidad cesar vallejo. Facultad de ingeniería y arquitectura, 2022.
- Córdova, Lauro (2021). “aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad de la producción de pegamentos cerámico de la empresa Yuranq Pacha, Huancayo: tesis ((Para obtener el grado de ingeniero industrial). Perú: universidad continental. Facultad de ingeniería, 2021.
- Datasur, (2019). Resumen del mercado mundial de arandanos2019/2020. Chile.<https://www.datasur.com/resumen-del-mercado-mundial-del-arandano-2019-20/>
- Delgado, B. (2021). El diagrama de Ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. Ecuador.
- Eneque, Kenlly. Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa comercio industria y servicios GMV E.I.R.L... Tesis (para obtener

- el grado de ingeniera industrial). Perú: Universidad Señor De Sipán. Facultad de ingeniería, 2020.
- Farida, F.; Lutfia, N. I. (2018). Performance analysis of TPM implementation through Overall Equipment Effectiveness (OEE) and Six Big Losses. En IOP Conference Series: Materials Science and Engineering. IOP Publishing.
 - Farmer P, Gastineau N. (2022). Repensar la salud y los derechos humanos: hora de un cambio de paradigma. J. Derecho Med. Ética 2002.
 - Fairris, D. (2002). La eficiencia productiva en los procesos de trabajos. Una consideración acerca de las consecuencias de la transformación del proceso de trabajo en las condiciones laborales. Región y Sociedad. México.
 - Figuerola, N. (2019). Artículos. Obtenidos de <https://articulospm.files.wordpress.com/2014/03/mejora-de-procesos.pdf>
 - Flores, M. (2018). Mejoramiento continuo de procesos de calidad. 2018. Guayaquil. Uruguay.
 - García, A. (2011). Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. 2ed. México.
 - García, R. (2018) ingeniería industrial. Métodos, estándares y diseño de trabajo. México.
 - Gonzales, J. (2019). Administración de las operaciones. Productividad y competitividad. Argentina.
 - Gonzales, J. (2021). Ingeniería industrial. Métodos y tiempos con manufactura ágil. Argentina. https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/1607/1/02_productividad_competitividad.pdf
 - Gonzales, D. (2021). Productividad eficiente y competitividad. Facultad de ciencias económicas y sociales 2021. Universidad Nacional De Mar Del Plata. Argentina.
 - Gutiérrez, M. (2020). Obtenido de implementación de la metodología PHVA para incrementar la productividad en el área de servicio de una empresa de maquinaria. Lima. Perú.
 - Hernández, R. y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: las rutas Cuantitativa, cualitativa y mixta. México. <https://www.shf-lhb.org/articles/lhb/pdf/2019/01/lhb2019011.pdf>

- Hidalgo, J. (2019). La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano. Quito. Ecuador.
- IBO (2022). Organización Internacional Del Arándano. Reporte 2022. Información clave para el sector. Chile.<https://www.internationalblueberry.org/2022/09/20/organizacion-internacional-del-arandano-ibo-revela-en-su-reporte-2022-informacion-clave-para-el-sector/>
- ICEX (2019). Estudios del mercado exportación e inversiones de enseñanzas. Ecuador.
- INEI (2021). Producción de arándano en el 2021. Perú.<https://m.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/noticias/nota-de-prensa-no-193-2021-inei.pdf>
- Jorge, L. (2016). Editorial académica española. Obtenido de eficiencia en el uso de maquinaria agrícola de cultivos de riego. México.https://www.researchgate.net/publication/309035356_Eficiencia_En_El_Uso_De_Maquinaria_Agricola_De_Cultivos_De_Riego_Portada_E_Indice
- López, Aner. Aplicación de estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de remolques de mediana capacidad de la Empresa Inversiones Tamara E.I.R.L. Tesis (Para obtener el grado de ingeniero industrial). Perú: universidad cesar vallejo. Facultad de ingeniería, 2019.
- Mercado, R. (2018). Vínculos entre conocimientos, contactos entre tecnologías: el medidor del PH Beckman Modelo G. Bogotá. Colombia.
- MINAGRI (2021). Proyecto Especial Binacional Puyango Tumbes. Programa De Fumigación De Cultivos Agrícolas Con Dron De Ultima Generación. Tumbes. Perú.<https://www.gob.pe/institucion/pebpt/noticias/573807-pebpt-lanza-programa-de-fumigacion-de-cultivos-agricolas-con-dron-de-ultima-generacion>.
- MINAGRI (2022). Producción de arándanos aumento en 37,5% en primer trimestre del año. Perú.
- Morales, C. (2019). La medición de la productividad del valor agregado: Una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica.

CostaRica.file:///C:/Users/topico/Downloads/Dialnet-LaMedicionDeLaProductividadDelValorAgregado-4808514.pdf.

- Moreno, Rodrigo. "Propuesta de mejorar la productividad, en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast". Tesis (para obtener el grado de master en ingeniero industrial y productividad). Ecuador: escuelas politécnicas nacional. Facultad de ingeniería química y agroindustrial, 2019.
- Noriega, T. (2018). Técnicas para el estudio de trabajo. Edición: Fondo de desarrollo editorial. Perú.
- Palacios, L. (2019). Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos. Bogotá: eco ediciones, 2019. 268 pp.
- Parada, P. (2019). Matriz de Ansoff, como hacer crecer tu startup. Estrategias de diversificación. España.
- Paredes, Lourdes. Estudio de métodos en el área de acabado para disminuir el Lead Time de fabricación en la Empresa Corporation S.A.C. Puente Piedra. Tesis (para obtener el grado de ingeniera industrial). Perú: escuela de ingeniería industrial., 2021.
- Pérez, L. (2005). Técnicas utilizadas para el estudio de tiempos: Un análisis comparativo. México.
- Pérez, A. (2011). Ciencias de la información, vol. 42, Nro. 1. Cuba.
- Pino, E. (2019). Los drones una herramienta para una agricultura eficiente: un futuro de alta tecnología. Volumen 37. Chile.<https://scielo.conicyt.cl/pdf/idesia/v37n1/0718-3429-idesia-00402.pdf>
- Ramos, C. (2021). La gestión del talento humano para un rendimiento laboral efectivo. Edición Nro.63. Guayaquil. Ecuador.
- Ronquillo, Paúl. "Estandarización de los procesos de fabricación en el área de montaje de la empresa de calzados Wonderland" tesis (para obtener el grado de Ingeniero Industrial en procesos de automatización). Ecuador: Universidad Técnica de Ambato, 2018.
- Rosquez, A. (2023). Planificación de los procesos productivos. Centro europeo de postgrado del Perú. Lima. Perú.
- Ruffier, J. (2012). La eficiencia productiva. Cómo funcionan las fábricas. Uruguay.

- Ruiz, P. (2019). Gestión de procesos en el hospital universitario 12 de octubre: Revista de Administración Sanitaria. Vol. 4 ISSN: 1137-2966. Madrid.
- Sentous, M. (2019). Problemática en la aplicación de la fumigación en la zona urbana rural de Rio Cuarto. Argentina.
- Sevilla, A. (2020). Productividad. Economipedia. Madrid. España. <https://economipedia.com/definiciones/productividad.html>
- Sousa, I. (2019). que es el diagrama de Pareto y sus múltiples utilidades. España.
- Statista. Facility management: budget spent on cleaning/maintenance equipment and supplies in the United States 2017-2022. Revista statista, 2022, p.1.
- SICMA21, (2021). Soluciones integrales para la industria. Eficiencia de la productividad Barcelona. España.

ANEXO 1: Matriz de Operacionalización de Variables

PROYECTO	MEJORA DE PROCESOS DE FUMIGACIÓN PARA INCREMENTAR LA EFICIENCIA DE LA PRODUCCIÓN DE ARÁNDANOS, TRUJILLO 2023				
VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE MEJORA DEL PROCESO	Es un estudio continuo esencial para alta competencia y desarrollo en el mercado laboral para la empresa, permitiendo crecer y expandirse para mantenerse sostenible.	Es una técnica que por medio de ella se logra optimizar las actividades de una labor, la cual es más sencillo y determinar el tiempo estándar; suprimiendo las actividades improductivas de los trabajadores.	Planificación del proceso	<u>Actividades Realizadas</u> <u>Actividades Planificadas</u>	Razón
			Control y Mejora del método	$AV = TA - ANV$ AV = Actividades que agregan valor (unidades) TA = Total de actividades (unidades) ANV = Actividades que no agregan valor (unidades)	Razón
DEPENDIENTE EFICIENCIA DE LA PRODUCCION	Se considera e identifica las condiciones las que se pueden producir mejoramiento o bienes al menor costo el cual se utiliza los recursos correctos sin despilfarrar y esto produzca mayores ingresos y obtener una buena producción en las empresas.	Es una técnica que permite utilizar menos recursos y obtener la más cantidad de producción.	Eficiencia de Costos de Fumigación	$X = \frac{\text{Costo De Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Costo De fumigación Real X Hectárea}}$	Razón
			Eficiencia de Tiempo de Fumigación	$X = \frac{\text{Tiempo de Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Tiempo de Fumigación Real X Hectárea}}$	Razón

Anexo 2. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS								
	DIMENSIÓN 1: Planificación del Proceso	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<u>Actividades Realizadas</u> Actividades Planificadas	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Control y mejora del método	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$AV = TA - ANV$	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICIENCIA DE LA PRODUCCION								
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia de Costos de Producción	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	$X = \frac{\text{Costo De Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Costo De fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia de Tiempo de Fumigación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	$X = \frac{\text{Tiempo de Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Tiempo de Fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión aplicable: Aplicable: (x) Aplicable después de corregir: () No aplicable: ()

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. / Mg.: Ing. Montoya Guevara María Jimena

Especialidad del validador: Ingeniera Industrial

Fecha: 19 de Junio 2023

Firma del experto informante.



MARIA JIMENA
MONTAYA GUEVARA
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 283224

Anexo 3. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS								
	DIMENSIÓN 1: Planificación del Proceso	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<u>Actividades Realizadas</u> Actividades Planificadas	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Control y mejora del método	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$AV = TA - ANV$	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICIENCIA DE LA PRODUCCION								
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia de Costos de Producción	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	$X = \frac{\text{Costo De Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Costo De fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia de Tiempo de Fumigación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	$X = \frac{\text{Tiempo de Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Tiempo de Fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión aplicable: Aplicable: (x) Aplicable después de corregir: () No aplicable: ()

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. / Mg.: Manuel Eduardo Solórzano Esparza

Especialidad del validador: Ingeniería Industrial

Fecha: 19 de Junio 2023

Firma del experto informante.

DNI: 45994495

Anexo 4. Certificado de validez de contenido del instrumento que mide:

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
VARIABLE INDEPENDIENTE: MEJORA DE PROCESOS								
	DIMENSIÓN 1: Planificación del Proceso	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	<u>Actividades Realizadas</u> Actividades Planificadas	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Control y mejora del método	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
2	$AV = TA - ANV$	x		x		x		
VARIABLE DEPENDIENTE: EFICIENCIA DE LA PRODUCCION								
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia de Costos de Producción	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
3	$X = \frac{\text{Costo De Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Costo De fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Eficiencia de Tiempo de Fumigación	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
4	$X = \frac{\text{Tiempo de Fumigación Estimada X Hectárea}}{\text{Tiempo de Fumigación Real X Hectárea}}$	x		x		x		

Observaciones: (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión aplicable: Aplicable: (x) Aplicable después de corregir: () No aplicable: ()

Apellidos y nombres del juez validado. Dr. / Mg.: Ing. Alvarado Ruiz Luis Roberto

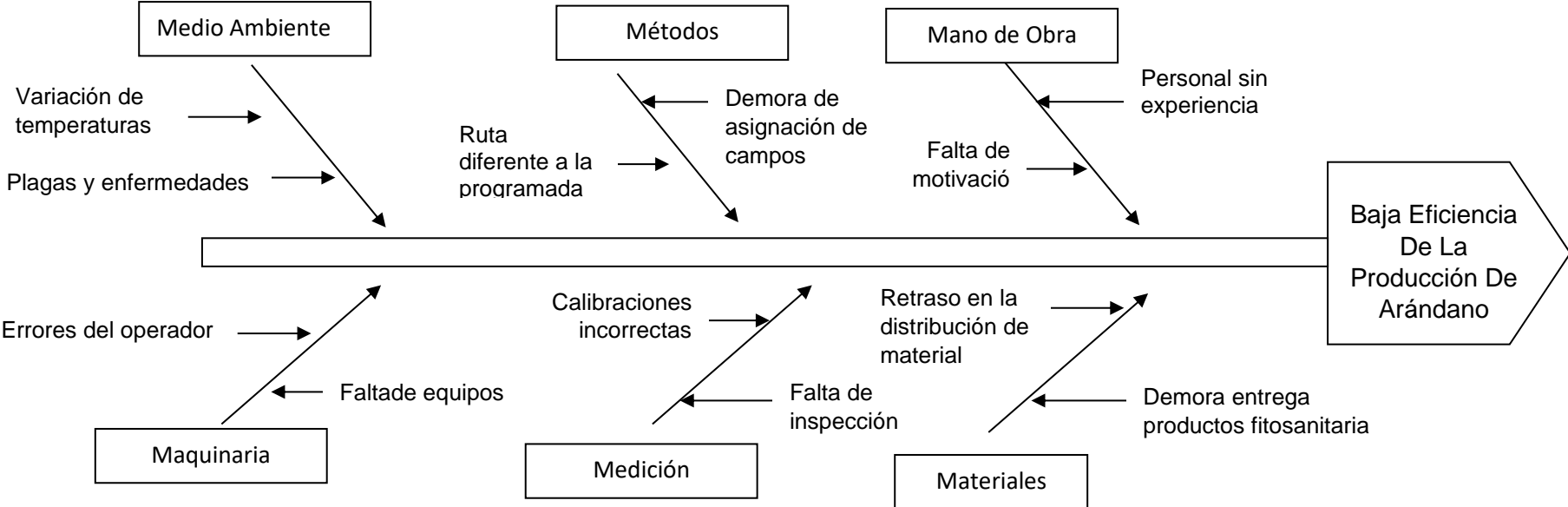
Especialidad del validador: Ingeniero Agrónomo Fecha: 19 de junio 2023

Firma del experto informante.



Ing. Luis Roberto Alvarado Ruiz
INGENIERO AGRÓNOMO
CIP. 243125

Anexo 5: Diagrama Ishikawa



Anexo 6: Costo y tiempo Pre test del proceso de Fumigación de una hectárea.

COSTO DEL OPERADOR / TURNO:	70	Soles	10 horas
COSTO DE TRACTOR: (80 X Hra)	800	Soles	10 horas
Gasolina / galón (16 Soles)	128	Soles	8 galones
Total:	998	Soles	Diario

1 hora	99.8	soles
60	MINUTOS	99.8
28	MINUTOS	X
X =	46.6	

1 hectárea:	45	Hileras
1 hilera:	124	metros
Constante:	3.6	
Velocidad:	3.2	km/h
Bares	10	
RPM	1500	
Boquillas ATR 3. O	1.39	

Tiempo*km/h=distancia*constante	
Tiempo:	140 segundos
ENTRADAS	TIEMPO
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
1	140
TOTAL	1680
1 HECTAREA	28 m

Anexo 7: Costo y tiempo Post test del proceso de Fumigación de una hectárea.

COSTO DEL OPERADOR / TURNO:	70	Soles	10 horas
COSTO DE TRACTOR: (80 X Hra)	800	Soles	10 horas
Gasolina / galón (16 Soles)	128	Soles	8 galones
Total:	998	Soles	Diario

1 hora	99.8	soles
60	MINUTOS	99.8
22.4	MINUTOS	X
X =	37.3	

1 hectárea:	45	Hileras
1 hilera:	124	metros
Constante:	3.6	
Velocidad:	4	km/h
Bares	12	
RPM	1500	
Boquillas ATR 4.0	1.92	

Tiempo*km/h=distancia*constante	
Tiempo:	112 segundos
ENTRADAS	TIEMPO
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
1	112
TOTAL	1344
1 HECTAREA	22.4 m

Anexo 8. Pre – Post Test de eficiencia de Costo de fumigación por hectárea.

PRE - TEST				POST - TEST		
HAS	COSTO ESTIMADO	COSTO REAL	E.C	COSTO ESTIMADO	COSTO OBTENIDA	E.C
H1	46.6	54.1	0.86	37.3	40.8	0.91
H2	46.6	52.1	0.89	37.3	36.5	1.02
H3	46.6	50.6	0.92	37.3	38.3	0.97
H4	46.6	53.1	0.88	37.3	42.6	0.88
H5	46.6	50.4	0.92	37.3	36.2	1.03
H6	46.6	45.4	1.03	37.3	35.9	1.04
H7	46.6	51.4	0.91	37.3	38.3	0.97
H8	46.6	47.4	0.98	37.3	36.8	1.01
H9	46.6	46.2	1.01	37.3	40.6	0.92
H10	46.6	49.7	0.94	37.3	34.4	1.08
H11	46.6	51.9	0.90	37.3	38.5	0.97
H12	46.6	47.4	0.98	37.3	41.2	0.91
H13	46.6	48.1	0.97	37.3	42.4	0.88
H14	46.6	48.4	0.96	37.3	34.8	1.07
H15	46.6	49.7	0.94	37.3	37.3	1.00
H16	46.6	50.7	0.92	37.3	36.4	1.02
H17	46.6	52.7	0.88	37.3	39.3	0.95
H18	46.6	51.4	0.91	37.3	38.5	0.97
H19	46.6	49.1	0.95	37.3	41.8	0.89
H20	46.6	52.4	0.89	37.3	40.2	0.93
H21	46.6	53.7	0.87	37.3	37.8	0.99
H22	46.6	51.4	0.91	37.3	41.5	0.90
H23	46.6	53.1	0.88	37.3	34.6	1.08
H24	46.6	51.9	0.90	37.3	36.5	1.02
H25	46.6	50.6	0.92	37.3	35.8	1.04
H26	46.6	47.6	0.98	37.3	42.7	0.87
H27	46.6	52.4	0.89	37.3	36.8	1.01
H28	46.6	53.1	0.88	37.3	38.6	0.97
PROMEDIO			92%	PROMEDIO		98%

Anexo 9. Pre – Post Test de eficiencia de tiempo de fumigación por hectáreas

PRE - TEST				
TRACTOR	HAS	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO REAL	E. T
T1	H1	29	32.5	0.89
T1	H2	29	28.5	1.02
T1	H3	29	30.4	0.95
T1	H4	28	31.9	0.88
T1	H5	27	30.3	0.89
T1	H6	28	27.3	1.03
T1	H7	29	30.9	0.94
T1	H8	28	28.5	0.98
T1	H9	27	27.8	0.97
T1	H10	29	29.9	0.97
T1	H11	28	31.2	0.90
T1	H12	28	26.9	1.04
T1	H13	28	28.9	0.97
T1	H14	28	29.1	0.96
T1	H15	28	27.8	1.01
T1	H16	28	30.5	0.92
T1	H17	28	27.5	1.02
T1	H18	28	30.9	0.91
T1	H19	27	29.5	0.92
T1	H20	27	26.5	1.02
T1	H21	27	32.3	0.84
T1	H22	28	30.9	0.91
T1	H23	27	31.9	0.85
T1	H24	28	31.2	0.90
T1	H25	29	30.4	0.95
T1	H26	27	28.6	0.94
T1	H27	29	31.5	0.92
T1	H28	29	27.9	1.04
PROMEDIO				95%

POST - TEST				
TRACTOR	HAS	TIEMPO ESTIMADO	TIEMPO OBTENIDA	E. T
T1	H1	22.4	24.5	0.91
T1	H2	22.1	21.9	1.01
T1	H3	22.8	23.4	0.97
T1	H4	21.7	24.8	0.88
T1	H5	22.4	24.3	0.92
T1	H6	21.9	21.1	1.04
T1	H7	22.9	23.5	0.97
T1	H8	22.4	22.9	0.98
T1	H9	22.4	24.4	0.92
T1	H10	23.1	21.3	1.08
T1	H11	22.7	23.4	0.97
T1	H12	22.9	25.3	0.91
T1	H13	22.1	25.1	0.88
T1	H14	22.4	20.9	1.07
T1	H15	21.8	21.8	1.00
T1	H16	23.5	23.8	0.99
T1	H17	22.4	23.6	0.95
T1	H18	22.6	25.8	0.88
T1	H19	21.5	24.1	0.89
T1	H20	22.8	24.6	0.93
T1	H21	22.4	22.7	0.99
T1	H22	22.4	24.9	0.90
T1	H23	23.2	21.5	1.08
T1	H24	22.4	21.9	1.02
T1	H25	22.4	21.5	1.04
T1	H26	21.5	24.6	0.87
T1	H27	23.4	24.3	0.96
T1	H28	22.4	23.2	0.97
PROMEDIO				96%

Anexo 10. Pre – Post Test de eficiencia de la Producción de fumigación por hectáreas.

Eficiencia De Costos Pre	Eficiencia De Tiempo Pre	Eficiencia En La Producción Pre	Eficiencia De Costos Post	Eficiencia De Tiempo Post	Eficiencia En La Producción Post
0.86	0.89	0.88	0.91	0.91	0.91
0.89	1.02	0.96	1.02	1.01	1.02
0.92	0.95	0.94	0.97	0.97	0.97
0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
0.92	0.89	0.91	1.03	0.92	0.98
1.03	1.03	1.03	1.04	1.04	1.04
0.91	0.94	0.92	0.97	0.97	0.97
0.98	0.98	0.98	1.01	0.98	1.00
1.01	0.97	0.99	0.92	0.92	0.92
0.94	0.97	0.95	1.08	1.08	1.08
0.90	0.90	0.90	0.97	0.97	0.97
0.98	1.04	1.01	0.91	0.91	0.91
0.97	0.97	0.97	0.88	0.88	0.88
0.96	0.96	0.96	1.07	1.07	1.07
0.94	1.01	0.97	1.00	1.00	1.00
0.92	0.92	0.92	1.02	0.99	1.01
0.88	1.02	0.95	0.95	0.95	0.95
0.91	0.91	0.91	0.97	0.88	0.92
0.95	0.92	0.93	0.89	0.89	0.89
0.89	1.02	0.95	0.93	0.93	0.93
0.87	0.84	0.85	0.99	0.99	0.99
0.91	0.91	0.91	0.90	0.90	0.90
0.88	0.85	0.86	1.08	1.08	1.08
0.90	0.90	0.90	1.02	1.02	1.02
0.92	0.95	0.94	1.04	1.04	1.04
0.98	0.94	0.96	0.87	0.87	0.87
0.89	0.92	0.90	1.01	0.96	0.99
0.88	1.04	0.96	0.97	0.97	0.97
92%	95%	94%	98%	96%	97%

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo, Jorge Cruzado Luna identificado con DNI 43168352, en mi calidad de jefe de capital humano de la empresa de transportes AGROBERRIES PERU S.A.C con R.U.C N° 20600807685, ubicada en la provincia de Virú.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor Benites Reyes Felipe Heriberto, Narcizo Rafael Edwin Alberto identificado(s) con DNI N°47049406 y DNI N° 46426905 de la Carrera profesional ingeniería Industrial, para que utilice la siguiente información de la empresa:

Con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, (x) Trabajo de Investigación,

(x) Tesis para optar el Título Profesional.

(x) Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

(x) Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o

() Mencionar el nombre de la empresa.



Jorge Cruzado Luna
JEFE DE CAPITAL HUMANO
AGROBERRIES PERÚ SAC

DNI 43168352

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos. En caso de comprobarse la falsedad de datos, el Estudiante será sometido al inicio del procedimiento disciplinario correspondiente; asimismo, asumirá toda la responsabilidad ante posibles acciones legales que la empresa, otorgante de información, pueda ejecutar.



FELIPE HERIBERTO BENITES REYES

DNI 47049406



EDWIN ALBERTO NARCIZO RAFAEL

DNI 46426905

**Ficha de revisión de proyectos de investigación del Comité de Ética en
Investigación de Ingeniería Industrial**

Título del proyecto de Investigación: **Mejora de procesos de fumigación para incrementar la eficiencia de la producción de arándanos, Trujillo 2023**

Autor(es): BENITES REYES FELIPE HERIBERTO - NARCIZO RAFAEL EDWIN ALBERTO

Especialidad del autor principal del proyecto: INGENIERÍA INDUSTRIAL

Programa: SUBE

Otro(s) autor(es) del proyecto:

Lugar de desarrollo del proyecto (ciudad, país): Trujillo, Perú

Código de revisión del proyecto: I2023052295670016F - 202814

Correo electrónico del autor de correspondencia/docente asesor:

fbenitesre91@ucvvirtual.edu.pe enarcizor@ucvvirtual.edu.pe

amalcah@ucvvirtual.edu.pe

N	Criterios de evaluación	Cumple	No cum ple	No correso nde
---	-------------------------	--------	---------------	-------------------

I. Criterios metodológicos

1 El título de investigación va acorde a las líneas de investigación del programa de estudios.

2 Menciona el tamaño de la población / participantes, criterios de inclusión y exclusión, muestra y unidad de análisis.

3 Presenta la ficha técnica de calibración de los instrumentos.

4 Evidencia la validación de instrumentos respetando lo establecido en la Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y

títulos (Resolución de Vicerrectorado de Investigación N.º 062-2023-VI-UCV, según Anexo 2 Evaluación de juicio de expertos).

5 Evidencia la confiabilidad de los instrumentos.

II. Criterios éticos

Evidencia la aceptación de la institución a desarrollar la investigación.

6 Incluye la carta de autorización para el levantamiento de información de la empresa, carta de autorización de la entidad u organización para publicar su identidad en los resultados de la investigación.

7 Cumplimiento del servicio de anti-plagio TURNITIN para asegurar su originalidad de su investigación, establecido en la Guía de elaboración de trabajos conducentes a grados y títulos (Resolución de Vicerrectorado de Investigación N.º 062-2023-VI-UCV).

8 Las citas y referencias van acorde a las normas de redacción científica, considerar ISO 690.

9 La ejecución del proyecto cumple con los lineamientos establecidos en el Código de Ética en Investigación vigente en especial en su Capítulo III Normas Éticas para el desarrollo de la Investigación.

Nota: Se considera como APTO, si el proyecto cumple con todos los criterios de revisión que correspondan.

[Ciudad], [día] de [mes] de [año]

Nombres y apellidos	Cargo	DNI N.º	Firma
	Presidente		
	Miembro 1		
	Miembro 2		
	Miembro 3		
	Miembro 4		