



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico mediante el estudio del trabajo en una Agroexportadora, Sullana – 2019”

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

**AUTOR:**

Br. Navarro Ponce, Ricardo Angel (ORCID: 0000-0003-4699-3434)

**ASESOR:**

MSc. Seminario Atarama, Mario Roberto (ORCID: 0000-0002-9210-3650)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión empresarial y productiva

PIURA - PERÚ

2019

### **Dedicatoria**

A Dios por mantenerme firme y enfocado en mis metas, a mi madre por su esfuerzo realizado en apoyarme a realizarme como persona y profesional.

A todas las personas que han formado parte de mis horas de trabajo y estudio y que me alentaron para poder alcanzar una meta más en mi vida.

### **Agradecimiento**

A mi familia y amigos por su amor incondicional, aliento y el apoyo brindado durante mi desarrollo como profesional.

A mi docente asesor Mg. Mario Seminario por el tiempo y paciencia, guía fundamental para poder culminar con satisfacción mi investigación.

A los docentes de esta universidad por sus enseñanzas durante los años de estudio

## **Página del jurado**

## **Declaratoria de autenticidad**

## Índice

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
Página del jurado .....	iv
Declaratoria de autenticidad .....	v
Índice.....	vi
Índice de Tablas .....	vii
Índice de figuras .....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. MÉTODO .....	10
2.1 Diseño de la investigación.....	10
2.2. Variables, operacionalización .....	11
2.3 Población y muestra .....	11
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad .....	11
2.5 Métodos de análisis de datos .....	11
2.6 Aspectos Éticos .....	12
III. RESULTADOS .....	14
IV. DISCUSIÓN.....	16
V. CONCLUSIONES.....	17
VI. RECOMENDACIONES .....	19
REFERENCIAS .....	20
ANEXOS .....	23
Anexo 01. Matriz de consistencia.....	23
Anexo 02. Instrumentos de recolección de datos.....	24
Anexo 03. Validación de los instrumentos de recolección de datos.....	29
Anexo 04. Cálculos estadísticos .....	47
Anexo 05: Acta de aprobación de originalidad de la tesis.....	83
Anexo 06: Autorización de publicación de tesis en repositorio institucional UCV .....	85
Anexo 07: Autorización de la versión final del trabajo de investigación .....	86

## Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables.....	13
Tabla 2. Tiempo promedio antes y después de la aplicación del estudio del trabajo.....	14
Tabla 3. Producción diaria antes y después del estudio.....	15
Tabla 4. Prueba de muestras relacionadas para la productividad.....	51
Tabla 5. Pruebas de normalidad para la eficiencia.....	53
Tabla 6. Pruebas de normalidad para la eficacia .....	53
Tabla 7. Prueba de muestras relacionadas para la eficiencia.....	54
Tabla 8. Resultados de la prueba T de Student para la eficiencia.....	55
Tabla 9. Resultados de la prueba T de Student para la eficacia.....	55

## Índice de figuras

Figura 1. Eficiencia antes y después de la aplicación del estudio de métodos.....	15
Figura 2. Eficacia antes y después de la aplicación del estudio de métodos.....	16
Figura 3. DOP del proceso de empaque de banano orgánico.....	58

## RESUMEN

En la presente investigación se muestra la mejora del proceso de empaque de banano orgánico mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora en el valle del río Chira, Sullana. El objetivo principal de esta investigación consistió en determinar la productividad del proceso actual y en cuánto aumenta la productividad en el proceso de empaque mediante el estudio del trabajo en la empresa en mención. Se emplearon las técnicas del estudio del trabajo (estudio de métodos y medición del trabajo). Esta investigación es de diseño cuasi experimental, nivel descriptivo y de tipo explicativo, en la cual la población está identificada por todas las actividades realizadas en el proceso de empaque y el muestreo es a conveniencia del investigador durante la jornada laboral. La recolección de datos para la presente investigación se realizó a través de la técnica del interrogatorio y técnica de la observación teniendo como instrumentos, cuestionarios, fichas de control de la producción, así también las herramientas de ingeniería industrial: DAP (diagrama de análisis de proceso).

**Palabras Claves:** productividad, estudio del trabajo, eficiencia, eficacia.



## **ABSTRACT**

This research shows the improvement of the organic banana packaging process by studying the work of an agro-exporter in the Chira river valley, Sullana. The main objective of this research was to determine the productivity of the current process and how much productivity increases in the packaging process by studying the work in the company in question. The techniques of work study (study of methods and measurement of work) were used. This research is of a quasi-experimental design, descriptive level and explanatory type, in which the population is identified by all the activities carried out in the packaging process and the sampling is at the convenience of the researcher during the working day. The data collection for the present investigation was carried out through the interrogation technique and observation technique having as instruments, questionnaires, production control sheets, as well as industrial engineering tools: DAP (process analysis diagram).

**Keywords:** productivity, study of work, efficiency, effective

## I. INTRODUCCIÓN

En el capítulo se presentara la problemática encontrada en una empresa Agroexportadora en la ciudad de Sullana, los trabajos previos que guiaron la solución del problema, las teorías que respaldan científicamente el desarrollo del trabajo, la formulación del problema a investigar, la justificación, las hipótesis planteadas, así como los objetivos que orientan el trabajo de investigación.

La demanda mundial de frutos frescos especialmente de plátanos (banano) está en aumento, sobre todo en países desarrollados. Esto constituye una buena oportunidad para la exportación al Hemisferio Norte, principal demandante (Pugliese y Cáceres, 1992).

La Agroexportadora en cuestión, es una empresa del rubro agroindustrial frutícola, ubicada en el valle del río Chira, en la región Piura, dedicada exclusivamente a exportación de banano orgánico. Es importante destacar que la respuesta positiva de los consumidores, debido a una nueva forma de ofrecer productos alimenticios en los supermercados, se limita a productos que cumplan con ciertos requisitos organolépticos y de calidad. Aquí radica la importancia de tratar de la mejor manera posible, el banano, durante los procesos, post cosecha.

En la línea del empaçado del banano orgánico de exportación, se realizan las actividades de: recepción, desmane, clúster, lavado por inmersión, curado de clúster, etiquetado, empaçado en cajas, pesado de las cajas, transporte de cajas al almacén temporal para posteriormente ser transportado al puerto de Paita para su exportación al extranjero. Debido a la falta de estandarización del proceso y al desbalance de las actividades realizadas en el área de producción en el proceso para el empaçado del banano orgánico, se observa que en alguna de estas actividades no se realizan correctamente, observándose que el personal se entorpece entre ellos, lo que trae consigo que el banano se acumule, ocasionándose por ello cuellos de botella y tiempos improductivos.

De continuar el escenario descrito, la productividad disminuirá, llegara a aumentar los costos en la fabricación además de ser dificultoso, de no realizar las entregas requeridas, con los clientes.

La investigación se realizará en una Agro exportadora de Sullana y proyecta ejecutar los métodos de ingeniería industrial para el área del empaqueo de la compañía para lograr el objetivo de incrementar la productividad del proceso.

Entre los trabajos previos que contribuyeron a la solución del problema se tiene a los de procedencia internacional: Gonzáles (2004), Bernal (2007) y Ramírez (2010). Como antecedentes nacionales la investigación se apoyó en: Ramírez y Vera (2017), así como Paz (2016). Entre los antecedentes locales sobresalen los trabajos de Fanárraga (2017) y Huemura, (2018).

Carranza (2017) propuso un método para el mejoramiento del proceso post cosecha de banano orgánico para exportación en una cooperativa campesina de Ignacio Escudero, Sullana. Se realizó una investigación de tipo aplicada y diseño cuasi experimental. La población estuvo compuesta por la población de las cuatro mesas. Concluye que para incrementar la productividad se tuvo que mejorar los métodos de trabajos y reducir los tiempos, se elaboró un nuevo diagrama de actividades y un plan de capacitación así también como un manual de funciones del proceso de estudio. La población estuvo conformada por las producciones durante cuatro meses y la muestra fue la igual. Usó la técnica de observación y como instrumentos hojas de verificación para la toma de tiempos, fichas de registro del DAP y las fichas para el Control de Producción utilizadas para alimentar las fichas de estimación de Eficiencia, Eficacia y Productividad. Logra aumentar la productividad en un 3.49%.

Ramírez (2010) En su investigación titulada “Estudia los tiempos y movimientos en la línea de evaporización de la compañía SeAH PRECISION MEXICO S.A DE C.V.” Se basó en la ejecución del estudio del trabajo ejecutado de acuerdo a la necesidad de la entidad, aplicando metodologías para hallar el tiempo invertido de un colaborador calificado en realizar una tarea definida. El principal objetivo de la investigación fue lograr incrementar la productividad en la línea de evaporador, saber cuántos operarios son necesario, también identificar el tiempo estándar para cada una de las operaciones. La metodología que usó en su trabajo de investigación fue aplicada – descriptiva ya que este tipo de investigación permite conocer los escenarios a través de la descripción exacta de los movimientos, y sus procesos que realizados en la compañía. La investigación sirvió para elevar la productividad de 78% a un 85%, redujo tiempos no productivos, determinó tiempos

estándar en cada operación, mejoró los procesos con los que cuenta y registrar cada uno de los procesos.

Álzate (2013) elaboró la investigación en la empresa de calzado la Caprichisa realizando el estudio de método y tiempos en el área de producción, quien, con ayuda de un método diferente en el área de producción, pretende un tiempo estándar que logre mejorar la productividad de tal manera que esta sea eficaz y económica en la producción de calzado en la clase para mujeres. Realizó un registro, análisis evolución del método actual para definir y obtener un nuevo método. Al comparar ambos métodos tanto el actual con un método nuevo por medio de la simulación con la media, llegando a las siguientes conclusiones: el tiempo sufre una reducción de en línea de cuarenta y seis minutos lo cual permite un crecimiento en la eficiencia del área en un 87%. Además, hay una reducción en la carga laboral de las secciones, al balancear las líneas de producción y mejorar la metodología, con las que se ejecutan las labores en diferente puesto de trabajo, incrementando la productividad y reduciendo los costos de producción y la jornada laboral se reduce a ocho horas diarias.

Paz (2016) en su trabajo presentado en la Universidad Santo Toribio de Mogrovejo, diagnosticó el panorama actual en la compañía, logrando hallar que las dificultades primordiales del proceso de producción, disminuyen la eficiencia del proceso, con el objetivo de hacer una minuciosa evaluación y hacer la propuesta de un plan de mejora. Para ello se usa la metodología del estudio de trabajo, estudio de tiempos con movimientos y esquemas de procesos, se encontró que la etapa de formado era un cuello de botella con un tiempo de 77 minutos, llevada a cabo de manera artesanal; una capacidad inactiva de veintisiete panes/minuto y un 31,56% de acciones no productivas; también se realizó un diagrama de recorrido encontrando falencias en el proceso de distribución del área, ocasionando demoras en el proceso de producción. Cuando se hallaron los problemas, se hizo la propuesta de una nueva distribución para la planta, también unos nuevos métodos que permitirán reducir el cuello de botella y movimientos, luego se plantea un análisis para comparar la relación entre los indicadores de producción en lo actual, la situación y la propuesta de mejora, indicando que la productividad de mano de obra sube 2 250 pan/op.día; y la capacidad subió un 56,75%, consiguiendo un aumento en los indicadores de producción y la disminución de los tiempos de los proceso.

Fanárraga (2017) desarrolló el trabajo en la empresa Beta- Chulucanas de Piura realizando para la línea de empackado, mejorar de la productividad en el transcurso de clamshells de uva de mesa a través de la implementación del estudio de métodos”. Para optar el título de Ingeniero Industrial de la Universidad César Vallejo - Piura, Propuso los objetivos específicos de incrementar la productividad en la mano de obra, en la maquinaria y en materia prima. Utilizó 3 poblaciones horas hombres, horas máquinas utilizadas y número de clamshells producidos. Logró como respuesta que la productividad completa de la compañía Beta aumentara alrededor del 38%. aumenta significativamente la productividad completa, en base a la mejorar a través de métodos empleados en el proceso de clamshells de uva, se obtuvo al tener que reducir varios procedimientos innecesarios en el empaque, la incorporación de balanzas dinámicas y de fajas transportadoras aumentando la potencia además de haber ejecutado una mejor supervisión en las procesos para los cortes y los llenados.

Tapia (2017) desarrolló la investigación relacionada con el estudio métodos, con el fin de lograr el título profesional de Ingeniero Industrial en la Universidad César Vallejo. Uno de los objetivos específicos consistió en demostrar de qué manera el estudio de métodos y de tiempos, optimiza la eficacia en el área de producción de la compañía MONLOP S. La investigación desarrollada fue de tipo aplicada con diseño cuasi experimental, La población y muestreo se escogieron de la producción de colchones por día, las cuales serán examinadas por un periodo de un mes. En los resultados obtenidos se obtuvo mejorar la eficacia después del estudio, incrementándose en 26%. Recomienda se siga utilizando el estudio de los métodos y tiempos de un recurso en cualquier segmento de rubro, dado que permite saber si es que su extracción diaria es óptima o despreciable para poder ver los caminos a seguir para solucionarlos.

Huemura, (2018) efectuó el trabajo de “Evaluación de una propuesta de mejora para la reducción de los tiempos de traslado en la cosecha de uva de mesa”, cuyo objetivo principal, es la validación del efecto de la implementar una propuesta de mejora en la reducción de tiempos de llevado en la cosecha de la uva de mesa. Con el estudio se demuestra que el método propuesto disminuye el tiempo de trasladar la uva de mesa y el costo unitario por jaba desde el cultivo hasta el área de trabajo respecto a los dos métodos iniciales. Además, el método propuesto se basa en el llevado por bloques armando, cada bloques consiste de 60 jabas con uva fuera del lote y trasladarlos en un tractor con

portabins hasta el centro de acopio. Se sugiere que la compañía deba continuar con la implementación del método propuesto en próximas campañas, ya que le permitirá mantener las mejores características de la fruta y a reducir el costo de la recolección, incluyendo el traslado.

Las teorías relacionadas al tema se respaldan en el estudio del trabajo y sus dimensiones: la medición del trabajo y el estudio de métodos, así también como la productividad y sus dimensiones eficiencia y eficacia.

Para la Organización Internacional de Trabajo, en los diferentes sistemas de organizaciones se habla de trabajo, por lo que hoy en día, las compañías, investigan la forma de lograr optimizar sus insumos con el fin de obtener un servicio o un bien, por lo que, el trabajo se define como la dinámica de la organización, debido a que esto demuestra el motivo principal del aumento de la productividad. En los diferentes procesos donde participa la mano del hombre, se busca mejorar la eficiencia, por ello, el estudio del trabajo tiene técnicas para incrementar la productividad. Pudiéndose definir como “estudio del trabajo” a todas las técnicas, utilizadas para el registro del trabajo humano en cada uno de sus áreas y que conlleva en forma sistemática la investigación para todos aquellos factores que tienen injerencia en la eficacia y economía del objeto estudiado, para mejorarlo (Caso, 2006 pag.14).

La denominación estudio del trabajo tiene procedimientos para su uso, en especial el estudio de métodos y la medición del trabajo, las cuales están ligados entre sí. Es decir, El estudio de métodos tiene que ver con la disminución de trabajo en una actividad. Mientras que la medición del trabajo tiene que ver con el análisis de los tiempos innecesarios vinculados a la misma, derivando en la disposición de las normas de tiempo estableciendo una mejora en una operación, como se determina con el estudio de métodos (Kanawaty, 1996, pág. 19).

“El estudio de métodos es el registro y análisis crítico sistemático de la forma como se realizan las acciones de un proceso en la actualidad, con el objeto de lograr mejoras” (Kanawaty 1996 pág.19).

El estudio de métodos considera las etapas siguientes:

- **Seleccionar** el objeto o problemática a estudiar
- **Registrar**, como acto de “recolectar toda la data que son relevantes acerca de la labor o

proceso, utilizando las técnicas más oportunas y disponiendo de la data en forma más factible para realizar el análisis” (Kanawaty, 1996, pág. 21).

- **Examinar** “los acontecimientos señalados con espíritu crítico, preguntándose, según el propósito de la actividad; si se justifica lo que se hace actualmente; en donde se lleva a cabo; el orden en que se elabora, y los fortunas empleadas” (Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Establecer** “la forma más económico y adecuado, considerando cada una de las situaciones y haciendo uso de las diversas técnicas de gestión” (Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Evaluar** “los efectos obtenidos con la nueva metodología en relacionar con el total de trabajo necesario y establecer los nuevos tiempos” (Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Definir** la nueva metodología y tiempos estimados a usarse, para posteriormente presentarlo a los interesados. (Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Implantar** “la nueva metodología, capacitando y/o formando a las empleados comprometidos, como práctica total admitida con el tiempo fijado” (Kanawaty, 1996, pág. 21).
- **Controlar** “la adaptación de la nueva metodología y sus normas siguiendo de cerca los resultados alcanzados para comparar con cada objetivo” (Kanawaty, 1996, pág. 21).

La medida del trabajo es para investigar, disminuir o desechar el tiempo no productivo, que es aquel en el que no se genera una productividad para la compañía. Descubierta estos tiempos muertos, se pueden implantar normas para reducirlos o eliminarlos (Caso, 2006, pág. 16). El procedimiento técnico que permite estimar el tiempo de ejecución de una determinada actividad es llamado tiempo estándar, que no es otra cosa que el tiempo necesario para que un trabajador calificado pueda ejecutar una determinada acción, tomando los tiempos para recuperarse de la fatiga y atender sus necesidades (Caso, 2006, pág. 19).

En el estudio del trabajo se utiliza herramientas tales como el esquema de recorrido, esquema Analítico del Proceso (DAP), esquema de Operaciones del Proceso (DOP), etc.

El esquema de operaciones del proceso (DOP) registra de manera gráfica el proceso general usando únicamente las actividades de inspección y operaciones combinadas, sin incluir la manipulación de materiales también comprende cualquier información necesaria para el análisis. (García, 2005, pág. 45).

El DAP es una representación gráfica, detallada, para un mecanismo o colaborador en el que se determinan las fases a seguir en una línea determinada de actividades, dentro de un procedimiento, encontrando símbolos en relación con su naturaleza, logrando analizar de manera detallada el proceso. (Acuña, 2012, pág. 10).

La productividad sería el grado de eficiencia para el uso de los requerimientos en una determinada producción de bienes y servicios. La mayor productividad se logra mediante la utilización de la misma cantidad de recursos, obteniendo el mismo producto, o incrementar esa producción en volumen o calidad con la misma cantidad utilizada de recursos. (Kanawaty, 1996 pág.3)

La productividad es el nivel de rendimiento de los recursos disponibles para obtener los objetivos ya determinados. La productividad determina el nivel de eficiencia del uso de los requerimientos para lograr los resultados determinados (García, 2011, pág. 9). Por ello la productividad mide: Producción –Insumos y Resultados empleados - Recursos logrados.

Se considera a la productividad como el camino inicial para desarrollar un diagnóstico sobre el uso eficiente de los insumos productivos. Para esto es necesario plantear los factores de injerencia en la productividad, ya que se podrá incurrir en ellos y lograr incrementarla. La productividad está supeditada al desarrollo de los medios productivos, y a los adelantos que presenta la tecnología, también de la mejora y capacitación del recurso humano. (Fleitman, J., 2007, pág. 92)

En las empresas es necesario combinar diferentes variables, con la finalidad de disminuir al mínimo el uso de los requerimientos y obtener la cantidad máxima de productos de calidad.

Se tiene en consideración dos conceptos utilizados usualmente para evaluar el desempeño de un sistema, ambos relacionados a la productividad, estamos hablando de la eficacia y la eficiencia.

Mediante la eficiencia se observan los resultados deseados y puede ser calidad o cantidad percibida. La eficacia por otro lado se consigue mediante la obtención de un resultado ambicionado con la mínima utilización de recursos, en otras palabras, se produce calidad y cantidad y se aumenta la productividad. Entonces surge hacer lo correcto determina la eficiencia y hacer lo mismo para la eficacia, pero con el mínimo uso de insumos". (García,



2006, pág. 19). Concluyendo que la eficacia es igual a las unidades producidas sobre las unidades programadas.

La eficacia es la capacidad que existe en horas-hombre y las horas-máquina para lograr la productividad y se obtiene de acuerdo a los horarios que laboraron en un tiempo determinado. (García, 2006, pág. 19). La eficiencia es igual a las horas hombre reales sobre las horas hombre estimadas.

De acuerdo a los criterios que presentan estos indicadores, se deduce que no pueden ser utilizados de manera individual, ya que cada uno brinda una medida parcial de los resultados. Por ello son tomados como indicadores para medir integralmente la productividad.

El problema a desarrollar en la investigación se formula como: ¿En cuánto aumenta la productividad para la implementación durante el transcurso del empacado mediante el estudio del trabajo en la Agro Exportadora, Sullana – 2019? Para poder responder a esta interrogante es necesario responder a las preguntas específicas: ¿En cuánto disminuyen los tiempos improductivos mediante la implementación del estudio del trabajo en el transcurso de empaque de la Agro Exportadora? y ¿En cuánto aumentan las unidades producidas mediante la implementación del estudio del trabajo en el transcurso de empaque para la Agro Exportadora? Además, como complemento a la investigación es necesario saber: ¿En cuánto se modifica el costo del proceso implementando por medio del estudio del trabajo en la Agro Exportadora?

Esta investigación tiene como meta, haciendo uso de conceptos y teorías del estudio del trabajo, hallar respuestas a la problemática interna, como la inexistente normalización de métodos de trabajo, el tiempo estándar no definido, ausencia de fiscalización a los operarios, también la baja eficiencia y eficacia, que trasciende en los resultados de la compañía. Gracias a ello, el investigador podrá comparar diferentes conceptos del estudio del trabajo en una realidad determinada de la compañía Agro Exportadora, Sullana - 2019. Al contar con un nuevo método que permita la eliminación de las situaciones presentadas mejorará la productividad. Lo que permitirá incrementar el rendimiento de los empleados, permitiendo hacer de la Agro Exportadora, sea un compañía que cumpla con los compromisos requeridos para la entregas, en el mercado internacional. A través de la propuesta del estudio de métodos en la Agro Exportadora, se eliminará el cuello de botella

en el área de empaçado esto permitirá que la productividad de la compañía se optimizará debido a que se originando un incremento de la producción debido a que no habrá desperfectos en la producción evitando los sobrecostos de la misma y la baja productividad de mano de obra. Todo ello permitirá un aumento en los ingresos de la compañía.

En la investigación se comprueba la Hipótesis general: La productividad en el transcurso del empaçado aumenta significativamente mediante la incorporación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora, Sullana – 2019. Su verificación implica probar las Hipótesis específicas: La eficiencia en el transcurso del empaçado aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora y la eficacia en el transcurso del empaçado se incrementa significativamente mediante la incorporación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora.

El objetivo general consistió en: Determinar en cuánto aumenta la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en el proceso de empaçado en la empresa Agro Exportadora, Sullana 2019. El cumplimiento de este objetivo implica resolver los objetivos específicos: Determinar en cuánto disminuyen los tiempos improductivos en el proceso de empaçado mediante la implementación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora, Determinar en cuánto aumentan las unidades producidas mediante la implementación del estudio del trabajo en el transcurso del empaque en la compañía Agro Exportadora y Determinar en cuánto se modifica el costo del proceso mediante la implementación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora?

## II. MÉTODO

### 2.1 Diseño de la investigación

El diseño cuasi experimental no determina al azar a los sujetos que serán objeto del grupo de control y experimental, tampoco se emparejarán, ya que los grupos de trabajo existen antes del estudio experimental (Carrasco, 2006, pág.70). La investigación se ajusta a este tipo de diseño porque la empresa Agro Exportadora, Sullana, ya tiene concretados los grupos de trabajo anterior al estudio, por lo tanto, son grupos inmovibles. El bosquejo requerido, se simboliza mediante el siguiente esquema:

$$G: O_1 X O_2$$

Dónde:

G: Grupo experimental, lo conforma las diferentes realizaciones del transcurso del empacado

O<sub>1</sub>: Primera medición de los indicadores de la variable dependiente (eficiencia y eficacia)

O<sub>2</sub>: Segunda medición de la variable dependiente (productividad)

X: Manipulación de los indicadores de la variable dependiente (estudio del trabajo)

La investigación tipo aplicada se caracteriza por tener objetivos prácticos, de rápida respuesta y puntuales, en otras palabras, se investiga con la finalidad de actuar, transformar, modificar o producir alteraciones en una realidad determinada (Carrasco, 2006, p.43). La investigación desarrollada corresponde a este tipo, porque se orientó a la solución de las dificultades concretas vinculado a una utilidad práctica del transcurso del empacado, por medio del uso de la teoría del estudio del trabajo, en una empresa Agro Exportadora, en Sullana.

La investigación de nivel explicativo “da respuesta a la pregunta ¿por qué?, es decir, mediante el uso de este estudio se puede tener conocimiento de la causa de un hecho o fenómeno de la realidad encontrando sus características, cualidades, propiedades, etc., en suma, define porqué la variable de estudio es como es.” (Carrasco, 2006, p. 42). La investigación a programar se adapta a este nivel debido

a que estudiaremos por qué la variable productividad presenta establecidas particulares debido al dominio de la variable, estudio del trabajo.

La investigación fue longitudinal, debido a que se recolectan datos en dos momentos.

## 2.2. Variables, operacionalización

Las variables empleadas en el presente estudio corresponden como variable independiente “estudio del trabajo” y como variable dependiente la “productividad”. La operacionalización de las variables se puntualiza en la Tabla 1.

## 2.3 Población y muestra

En el trabajo se ha reconocido como unidad de análisis: el proceso productivo. La población la conforma el proceso de empackado una Agro Exportadora. – Sullana y la muestra el proceso de empackado de la Agro Exportadora, Sullana, durante los meses de setiembre 2018 a mayo 2019. El muestreo se realizó según adecuación del investigador.

## 2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

Para la toma de data de todos los indicadores se utilizaron las técnicas de la entrevista, análisis documental, técnica de observación y como instrumento las fichas de formato de control de la producción. (Anexo 2). La validación de los instrumentos fue realizada por tres expertos especialistas en el tema y la constancia de validación se evidencian (Anexo 3). Por tratarse de instrumentos no se realizó prueba de confiabilidad ya que estos no miden conceptos.

## 2.5 Métodos de análisis de datos

Para el caso, se hizo uso de dos tipos de estadígrafos: descriptivos e inferenciales. Mientras las herramientas estadísticas de análisis descriptivo de los datos se utilizó para los indicadores, gráficos de barras. Como análisis inferencial se realizó la prueba T de Student para muestras relacionadas. Se tabularon los datos para luego ser analizados e interpretados con ayuda del software estadístico SPSS.

## 2.6 Aspectos Éticos

El investigador respetó la autenticidad de los resultados y la confidencialidad de la data proporcionados por gerencia de la compañía. Así mismo, el investigador se comprometió a contribuir con las mejoras constantes de la compañía, favoreciéndose con el aprendizaje obtenido. Asimismo, garantiza que la data obtenida fue tomada con honestidad y su proceso es veraz e imparcial, siendo los resultados el fiel reflejo de los datos obtenidos en la práctica. Además, a todo el personal de la compañía se le informó de los procedimientos realizados, como parte de los criterios éticos de esta investigación y se contó con la aprobación.

**Tabla 1.** Matriz de operacionalización de la variable

Variables	Definición Conceptual	Dimensiones	Definición operacional	Indicadores	Escala de medición
Estudio del trabajo	Es el examen y registro sistemático de los procedimientos para la realización toda actividad que conforma el proceso con el objetivo de la optimización para utilizar todos los recursos y de establecer estándares de rendimiento respecto a las actividades que se elaboran actualmente. (RESULTAE, 2018).	Estudio de métodos	A través de la técnica del interrogatorio para analizar las mejoras en los métodos de trabajo y mediante la observación directa durante el trabajo ejecutado por los operarios en cada una de las actividades que se ejecutan durante el proceso.	Número de actividades	Razón
		Medición del trabajo	Diagrama DAP del proceso Estudio de tiempos	Tiempos de cada actividad del proceso (recepción, desmane, clúster, lavado, sellado, selección, armado de cajas, pesado)	Razón
Productividad	Según Carro y González (2011). “Es la comparación de los productos logrados y los insumos que fueron usados o los factores de producción que intervinieron en el índice de productividad que expresa el buen aprovechar de todos los elementos de la producción, los críticos e importantes, en un periodo definido” (p. 27)	Eficiencia	$TP = \text{Tiempo utilizado} - \text{Tiempo programado}$	Tiempo perdido (TP)	Razón
		Eficacia	$UP = \sum \text{Unidades diarias producidas}$	Unidades Producidas (UP)	Razón

Fuente: Elaboración propia

### III. RESULTADOS

En la Tabla 2 se resumen los tiempos promedios antes y después de la ejecución del estudio del trabajo.

Tiempos promedio antes y después de la aplicación del estudio del trabajo

Tiempo promedio antes		Tiempo promedio después	
Recepción	0.32	Recepción y Desmane	1.37
Desmane	2.38	Clusteo	1.16
Clusteo	1.26	Lavado por inmersión	1.04
Lavado por inmersión	1.05	Selección	1.18
Selección	2.26	Sellado de Cluster y etiquetado	1.42
Sellado	1.25	Empacado de cajas	1.57
Etiquetado	1.15	Pesado de cajas	0.43
Empacado de cajas	3.08	Total	8.18
Pesado de cajas	0.51		
Transporte	0.36		
Total	13.62		

Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 2 se observa que los tiempos promedios anteriores y posteriores de la aplicación del estudio del trabajo corresponden a 13.62 y 8.18 minutos lo que equivale a una disminución de los tiempos improductivos del 39.94%.

En la Tabla 3 se muestra la producción diaria, en cajas, anteriores y posteriores de la aplicación del estudio del trabajo.

Tabla 3. Producción diaria anteriores y posteriores a la aplicación del estudio del trabajo

Producción diaria (número de cajas)	
Antes	Después
31	51
31	41
31	50
30	45
31	48
31	46
31	49
30	44
30	43
31	40
308	457

Fuente: Elaboración propia

Las unidades producidas antes y después de la aplicación del estudio del trabajo equivalen a 308 cajas y 457 cajas respectivamente originando un aumento del 32.52%.

Exportar una caja equivale a \$ 13.00 de los cuales \$ 8.00 corresponden a costos netos, por lo que el costo del proceso por día se incrementa en \$ 1192 diarios.



#### **IV. DISCUSIÓN**

La investigación efectuada, al efectuar el estudio de trabajo para aumentar la productividad en la compañía Agroexportadora, se lograron cumplir los objetivos trazados mediante la disminución de los tiempos y eliminando acciones que no sumaban valor alguno, todo ello logró un aumento de la eficiencia, eficacia, y por consiguiente de la productividad.

Con respecto al resultado de la productividad, se observó que el promedio de la productividad antes era de un valor de 0,39 y el promedio de la productividad posteriormente se obtuvo 0,79, siendo igual a un 104,00% de aumento en la productividad. Esta mejora es respaldada por Ramírez (2010); quien en su tesis “Estudio de tiempos y movimientos en el área de evaporización de la empresa SeAH PRECISION MEXICO S.A DE C.V”, aplicó las técnicas del estudio de trabajo, logrando que la productividad en la línea de evaporador 48,5%.

La eficiencia en la empresa presentaba un promedio antes de 45.32 y un promedio de la eficiencia posterior de 63.34, siendo esto un aumento del 39,75%, a consecuencia de implementar el estudio de trabajo. Este resultado es apoyado por Álzate (2013), quien en su proyecto de investigación “Estudio de métodos y tiempos en la área de producción en la compañía de calzado Caprichosa”, estandarizó los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo logrando un resultado con aumento de la eficiencia de la planta en 87%.

Por último, el aumento en la eficacia en la empresa fue de un 43%, pues el promedio de la eficacia anterior era de 72% y el promedio de la eficacia posteriormente se obtuvo 103%. Este logro obtenido es respaldado por Tapia (2017); quien en su tesis “la mejora de la productividad en el área de producción de colchones aplicando el estudio de tiempos y métodos en la compañía Monlop S.A. Lima, 2017” en los resultados obtenidos se determina una mejora en la eficacia después del estudio, incrementándose en 26%.

## V. CONCLUSIONES

1. Se determinó en cuánto disminuyen los tiempos improductivos alcanzando un valor de 39.94%.
2. Se determinó en cuánto aumentan las unidades producidas en el proceso de empacado logrando un aumento del 48.18%.
3. Se determinó en cuánto se modifica el costo del proceso mediante la implementación del estudio del trabajo el cual se incrementa por día en \$ 1192 diarios.
4. La contrastación de la hipótesis de la productividad indica que los datos provienen de distribuciones normales hallándose un valor de Sig.  $> 0,05$  tanto para el pre (Sig=0.0,591), y post test (Sig=0.497), como lo muestra la prueba de normalidad con un nivel de confianza del 95% y un nivel de significancia de 0.05; la media de la productividad en el pre test es de 0,3875 y en el post test es de 0,7910. Para las diferencias de medias se utilizó la estrategia de la prueba Sig $<0.05$  dando como resultado Sig = 0.000 rechazando la hipótesis nula y aceptar la hipótesis del investigador es decir aplicando el estudio de trabajo se aumentó significativamente la productividad en el proceso de empacado de banano orgánico en la empresa Agroexportadora.
5. Los resultados adquiridos para la hipótesis de la eficiencia indica que los datos provienen de distribuciones normales hallándose el valor de Sig $>0.05$  tanto para el pre (Sig=0,620), y post test (Sig=0,7910), como lo muestra la prueba de normalidad con un nivel de confianza de 95% y un nivel de significancia de 0.05; como resultado la media de la eficiencia antes era de 0,54 y después es de 0,72. Para las diferencias de medias se empleó la estrategia de la prueba Sig $<0.05$  dando como resultado Sig=0.000 este hecho rechazar la hipótesis nula y determinar que la aplicación del estudio del trabajo incrementó la eficiencia del proceso de empacado de banano orgánico en la empresa Agroexportadora.
6. Los resultados alcanzados para la hipótesis de la eficacia demuestran que los datos provienen de distribuciones normales encontrándose el valor de Sig $>0.05$  tanto para el pre (Sig=0.059), y post test (Sig=0.067), como lo muestra la prueba de normalidad con un nivel de confianza de 95% y un nivel de significancia de 0.05; como consecuencia el promedio de la eficacia anteriormente era de 0,591 y el promedio de la eficacia posteriormente se obtuvo 0,497. Para las diferencias de medias se utilizó la estrategia de la prueba Sig $<0.05$  obteniendo como resultado Sig=0,000 se

rechazará la hipótesis nula y determinar como la ejecución del estudio del trabajo incrementó la eficacia en el proceso de empaçado de banano orgánico en la compañía Agroexportadora.

## **VI. RECOMENDACIONES**

A los supervisores del área de empaque de la empresa hacer cumplir, controlar y seguir el nuevo método de trabajo ya que de esta manera se disminuyen los tiempos no productivos, eliminando las actividades que no agregan valor alguno al proceso de tal manera que aumente la capacidad de producción

A los supervisores del área de empaque programar capacitaciones periódicas con los operarios para involucrarlos en la mejora continua y el uso del nuevo método.

Realizar coordinaciones con el área de planificación para que las programaciones se ajusten a los nuevos tiempos y de esta manera poder cumplir de la mejor manera con los clientes.

## REFERENCIAS

Acosta, G. (05 de noviembre de 2012). Estudio de tiempos y movimientos. Recuperado el 2014, de SlideShare: (<http://www.slideshare.net/GennAcosta/36419702estudiodetiemposymovimientos>)

AGRODATA PERÚ. Portal web de información reunida y procesada con el comercio exterior Agropecuario del Perú. (Consulta 06 de Septiembre de 2014) (<http://www.agrodataperu.com/2014/08/16249.html>)

Analítica. (12 de enero de 2012). Sistema de Gestión de Procesos. ([http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos\\_SGP/Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf](http://www.analitica.com.co/website/images/stories/documentosTecnicos_SGP/Manual%20de%20Diagramacion%20de%20Procesos%20Bajo%20Estandar%20BPMN.pdf))

ASOCIACIÓN DE PRODUCTORES DE UVA DE MESA DEL PERÚ (PROVID) Portal web representativo de los productores de uva de mesa del Perú. Proporciona información sobre los mismos, actualizada y clasificada constantemente. (Consulta 06 de Septiembre de 2014) (<http://www.providperu.org/main.php>)

BARNARD. GORDRATT, Rami. Introduction to the Theory of Constraints. Goldratt, Eliyahu M. No Fue La Suerte. Ediciones Castillo, Primera Edición, Monterrey Nuevo León-México. 2001.

BIOMATRIX MANAGEMENT. Portal web que proporciona información sobre temas de Gestión Pública y Empresarial. (Consultado el 04 de Septiembre de 2014) (<http://biomatrixm.wordpress.com/2013/05/04/uva-fresca-para-exportar/>)

Born, Gary (1994). Process Management to Quality Improvement.

Burgos, F. (1999). Ingeniería de Métodos de Calidad y Productividad. Valencia, Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo.

Cantu Delgado, H. (1997). Desarrollo de una cultura de calidad. México: McGraw-Hill.

CARRO P, Roberto y González G, Daniel. Productividad y competitividad. [En línea]. Disponible en web <http://bit.ly/2DGgKba>

Chapman, Stephen (2006). Planificación y control de la producción.

CRUZ Rivero, Lidilia; SÁNCHEZ Galván, Fabiola; BAUTISTA Santos, Horacio y VELASCO Lince, Elva. Relación entre el diseño del trabajo y la percepción del clima laboral con la productividad del departamento de servicios generales del Instituto Tecnológico Superior de

Tantoyuca. [En línea]. Disponible en web <http://bit.ly/2TAfPyB>

DEMING, Edwards. The New Economics. Second Edition. 2000.

FANÁRRAGA Chávez, Víctor. Mejora de la productividad en el proceso de clamshells de uva de mesa mediante la implementación del estudio de métodos en la línea de empaque de la empresa Beta- Chulucanas – Piura. Tesis (Ingeniería Industrial). Piura: Universidad César Vallejo, 2017. 115 pp.

Formento, H. Mejora continua. Obtenido de (<http://mejoracontinuatotal.blogspot.com/2011/10/diagrama-de-relaciones.html>)

GONZÁLEZ Neira, Eliana María. Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la empresa Servioptica LTDA. Tesis de grado. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá. 2004. Disponible en web <http://bit.ly/2TBdeEi>

González, B. (2006). Definir los flujos de valor. Barcelona: Actualitat del Gremi Goldratt,

Eliyahu M. El Síndrome del Pajar. Ediciones Castillo, Tercera Edición, Monterrey Nuevo León-México. 1997. Goldratt, Eliyahu M. Alan

GUTIÉRREZ Castaño, Hugo. Indicadores de eficacia, eficiencia y efectividad. 20 de mayo de 2015. Disponible en.: <http://bit.ly/2SafoJt>

Kansas: Pearson Educación Mizuno, Shigeru (1988). Management for Quality Improvement

Lopez Herrera, J. (2012). Productividad. Bloomington: Palibrio.

Matías Birrell R. (2004). Simplicidad Inherente – Teoría de restricciones.

Meyers, F. (2000). Estudios de tiempos y movimientos.

Napán, A. (10 de Febrero de 2013). Estudio del Trabajo. (<http://www.slideshare.net/preppie83/estudio-del-trabajo-curso-completo>)

PROPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Primera Edición. Suiza: OIT, 1989. 333pp. ISBN 92-2-305901-1. Disponible en web <http://bit.ly/2PON6Ys>

Quesada Castro, M., & Villa Arenas, W. (2007). Estudio del trabajo. Medellin: Instituto Tecnológico Metropolitano.

RAMÍREZ Gutiérrez, Daniela Alexandra. Propuesta de una mejora en el proceso de empaquetado de una empresa productora de uva de mesa para exportación. Tesis de grado. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC) , Lima. 2017. Disponible en web <http://bit.ly/2AggyGh>

RESULTAE. Métodos y tiempos. Disponible en web <http://bit.ly/2R805kx>

Salazar, B. (21 de Julio de 2010). Ingenieros Industriales. (<http://ingenierosindustriales.jimdo.com/herramientas-para-el-ingeniero-industrial/estudiodel-trabajo/>)

SISTEMA INTEGRADO DE INFORMACIÓN DE COMERCIO EXTERIOR (SIICEX) Portal web que proporciona la comunidad empresarial, especialmente a los exportadores peruanos, información actualizada y clasificada para fortalecer e integrar sus negocios al 130 mundo Universidad de Vigo. (29 de Marzo de 2011). Diagrama de método. Pontevedra, Vigo, España Disponible: <http://www.siicex.gob.pe>

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de consistencia

Mejora del proceso de empaque de banano orgánico mediante el estudio del trabajo en una Agroexportadora Sullana 2018							
Formulación del problema	Objetivos	Hipótesis	Variables e indicadores	Población, muestra	Diseño	Técnicas e instrumentos	Método de análisis de datos
<p><u>Pregunta general</u> ¿En cuánto aumenta la productividad en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones? Sullana – 2018</p>	<p><u>General</u> Determinar en cuánto se aumenta la productividad en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones</p>	<p><u>General</u> La productividad en el proceso de empaque se disminuye significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones Sullana – 2018</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Productividad</li> <li>▪ Estudio de Métodos Índice de actividades Tiempo Estándar</li> </ul>	<p><u>Población</u> Total de procesos de empaque,</p> <p><u>Muestra</u> Total de procesos de empaque durante ocho meses.</p>	G: O1 X O2		
<p><u>Preguntas Específicas</u> ¿En cuánto disminuyen los tiempos improductivos en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones y ¿En cuánto aumentan las unidades producidas en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones?</p>	<p><u>Objetivos Específicos</u> Determinar en cuánto disminuyen los tiempos improductivos en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones, Determinar en cuánto aumentan las unidades producidas en el proceso de empaque mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones</p>	<p><u>Hipótesis específicas</u> La eficiencia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones. La eficacia en el proceso de empaque se incrementa significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.</p>	<p>Eficiencia</p> <p>Eficacia</p>				<p>Observación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico de barras</li> <li>▪ Shapiro - Wilk</li> <li>▪ T de Student</li> </ul> <p>Observación</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gráfico de barras</li> <li>▪ Shapiro - Wilk</li> <li>▪ T de Student</li> </ul>



## Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### A. Formato de control de la producción – Eficiencia

**OBJETIVO:** Medir el nivel de ejecución del proceso y el rendimiento de los recursos utilizados en el proceso.

#### I. INFORMACIÓN GENERAL:

Fecha:

Tipo de servicio:

Ciudad:

#### II. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

Fecha	Producción	Tiempo de producción (Tp).	Tiempo útil (Tu)	Eficiencia (Ei)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				



# UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

## B. Formato de control de la producción – Eficacia

**OBJETIVO:** Medir la capacidad de lograr el efecto deseado

### I. INFORMACIÓN GENERAL

Fecha:

Tipo de servicio:

Ciudad:

### II. INFORMACIÓN ESPECÍFICA

Fecha	Producción	Tiempo de producción (Tp).	Tiempo útil (Tu)	Eficacia (Ei)
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
21				
22				
23				
24				

Fecha	Producción diaria (número de cajas)	Segundos estándar	Total segundos	Total minutos	Horas por día	Horas por día	Horas perdidas por día	Eficiencia= Tiempo útil/Tiempo de producción	Eficacia =Cajas producidas/Cajas programadas	Productividad= Eficiencia * Eficacia
1	31	529.68	16560.71	276.01	4.60	8.00	3.40	0.58	0.69	0.40
2	31	529.68	16397.96	273.30	4.55	8.00	3.45	0.57	0.69	0.39
3	31	529.68	16643.31	277.39	4.62	8.00	3.38	0.58	0.70	0.40
4	30	529.68	15947.35	265.79	4.43	8.00	3.57	0.55	0.67	0.37
5	31	529.68	16377.84	272.96	4.55	8.00	3.45	0.57	0.69	0.39
6	31	529.68	16438.34	273.97	4.57	8.00	3.43	0.57	0.69	0.39
7	31	529.68	16664.09	277.73	4.63	8.00	3.37	0.58	0.70	0.40
8	30	529.68	16062.50	267.71	4.46	8.00	3.54	0.56	0.67	0.38
9	30	529.68	16023.93	267.07	4.45	8.00	3.55	0.56	0.67	0.37
10	31	529.68	16238.36	270.64	4.51	8.00	3.49	0.56	0.68	0.38

Eficiencia, Eficacia y Productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo

Fecha	Producción diaria (número de cajas)	Segundos estándar	Total segundos	Total minutos	Horas por día	Horas por día	Horas perdidas por día	Eficiencia= Tiempo útil/Tiempo de producción	Eficacia	Productividad
1	51	529.68	27013.68	450.23	7.50	8.00	0.50	0.94	1.13	0.47
2	41	529.68	21716.88	361.95	6.03	8.00	1.97	0.75	0.91	1.48
3	50	529.68	26484.00	441.40	7.36	8.00	0.64	0.92	1.11	0.59
4	45	529.68	23835.60	397.26	6.62	8.00	1.38	0.83	1.00	1.14
5	48	529.68	25424.64	423.74	7.06	8.00	0.94	0.88	1.07	0.83
6	46	529.68	24365.28	406.09	6.77	8.00	1.23	0.85	1.02	1.04
7	49	529.68	25954.32	432.57	7.21	8.00	0.79	0.90	1.09	0.71
8	44	529.68	23305.92	388.43	6.47	8.00	1.53	0.81	0.98	1.23
9	43	529.68	22776.24	379.60	6.33	8.00	1.67	0.79	0.96	1.32
10	40	529.68	21187.20	353.12	5.89	8.00	2.11	0.74	0.89	1.56

Eficiencia Eficacia y Productividad después de la aplicación del estudio del trabajo

### **C. Técnica del interrogatorio**

A través de esta técnica se procede a responder las preguntas para cada una de las actividades. El desarrollo de esta técnica se detalla en el anexo 5, apartado 1.4, en las tablas de la 1 a la 9.

### Anexo 3. Validación de los instrumentos de recolección de datos



#### CONSTANCIA DE VALIDACIÓN

Yo, Olivero Oyarce Castañeda con DNI N° 02845344  
 Magister en Profesora Fica N°  
 SUNEDU: \_\_\_\_\_, de profesión Eng. Industrias desempeñándome  
 Actualmente como Docente Universidad César Vallejo en  
Prof. Formación Para Adultos

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- a) Ficha de producción -Eficiencia
- b) Ficha de producción -Eficacia.

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

Ficha de producción -Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

Ficha de producción –Efi- cacia	DEFI- CIENTE	ACEPTA- BLE	BUENO	MUY BUENO	EX- CELENTE
1. Claridad			✓		
2. Objetividad			✓		
3. Actualidad			✓		
4. Organización			✓		
5. Suficiencia			✓		
6. Intencionalidad			✓		
7. Consistencia			✓		
8. Coherencia			✓		
9. Metodología			✓		

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgtr. : *Ing. Oliver Cepin Costaride*  
DNI : *02845346*  
Especialidad : *Eng. Industrial*  
E-mail : *ocepine@outmail.com*

*[Signature]*  
*CIP 56296*

“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”

**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficiencia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.												✓									
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.												✓									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.												✓									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.												✓									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en												✓									





“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”

**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficacia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
<b>ASPECTOS DE VALIDACIÓN</b>		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.												✓									
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.												✓									
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.												✓									
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.												✓									
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en												✓									



**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, LEANDRO ALONSO VALLEJOS MORE con DNI N° 44896381  
 Magister en MBA. DIRECCION DE EMPRESAS N°  
 SUNEDU: A1914862, de profesión INGENIERO - ADMINISTRADOR desempeñándome  
 Actualmente como DOCENTE UNIVERSITARIO en

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- a) Ficha de producción -Eficiencia
- b) Ficha de producción -Eficacia.

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

Ficha de producción -Efi- ciencia	DEFI- CIENTE	ACEPTA- BLE	BUENO	MUY BUENO.	EX- CELENTE
1. Claridad				✓	
2. Objetividad				✓	
3. Actualidad				✓	
4. Organización				✓	
5. Suficiencia				✓	
6. Intencionalidad				✓	
7. Consistencia				✓	
8. Coherencia				✓	
9. Metodología				✓	

  
 Res. CIP N° 190215

Ficha de producción –Efi- cacia	DEFI- CIENTE	ACEPTA- BLE	BUENO	MUY BUENO	EX- CELENTE
1. Claridad				/	
2. Objetividad				/	
3. Actualidad				/	
4. Organización				/	
5. Suficiencia				/	
6. Intencionalidad				/	
7. Consistencia				/	
8. Coherencia				/	
9. Metodología				/	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgtr. : LEANDRO ALONSO VALLEJO S MORE  
DNI : 4489638  
Especialidad : INGENIERO - ADMINISTRADOR  
E-mail : lvallejosperu@gmail.com

  
Res. CIP No 190215

“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”

**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficiencia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																80					
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																80					
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																80					
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																80					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en																80					



“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”

**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficacia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																80					
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																80					
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																80					
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																80					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en																80					







**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

Yo, Gerardo Sosa Panta con DNI N° 03591940  
 Magister en DOCENCIA UNIVERSITARIA N°  
 SUNEDU: ....., de profesión INGENIERO INDUSTRIAL desempeñándome  
 Actualmente como DOCENTE en  
UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación los instrumentos:

- a) Ficha de producción -Eficiencia
- b) Ficha de producción -Eficacia.

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

Ficha de producción -Eficiencia	DEFICIENTE	ACEPTABLE	BUENO	MUY BUENO	EXCELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

  
 -----  
**Mg. Gerardo Sosa Panta**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114

Ficha de producción –Efi- cacia	DEFI- CIENTE	ACEPTA- BLE	BUENO	MUY BUENO	EX- CELENTE
1. Claridad				X	
2. Objetividad				X	
3. Actualidad				X	
4. Organización				X	
5. Suficiencia				X	
6. Intencionalidad				X	
7. Consistencia				X	
8. Coherencia				X	
9. Metodología				X	

En señal de conformidad firmo la presente en la ciudad de Piura a los 9 días del mes de diciembre del dos mil dieciocho.

Mgtr. : *Gerardo Sosa Panta*  
 DNI : 03591940  
 Especialidad : INGENIERO INDUSTRIAL  
 E-mail : gcrardodola@gmail.com

*Gerardo Sosa Panta*  
 Mg. Gerardo Sosa Panta  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 67114



“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”

**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficiencia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																80					
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																80					
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																80					
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																80					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en																80					





“Mejora del proceso de empaque de banano orgánico, mediante el estudio del trabajo en una agroexportadora, Sullana-2019”


**FICHA DE EVALUACION DEL INSTRUMENTO: Formato de control de la producción - Eficacia**

Indicadores	Criterios	Deficiente 0 - 20				Regular 21 - 40				Bueno 41 - 60				Muy Bueno 61 - 80				Excelente 81 - 100				OBSERVACIONES
		0	6	11	16	21	26	31	36	41	46	51	56	61	66	71	76	81	86	91	96	
ASPECTOS DE VALIDACIÓN		5	10	15	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	76	80	85	90	95	100	
1. Claridad	Está formulado con un lenguaje apropiado.																80					
2. Objetividad	Está expresado en conductas observables.																80					
3. Actualidad	Adecuado al enfoque teórico abordado en la investigación.																80					
4. Organización	Existe una organización lógica entre sus ítems.																80					
5. Suficiencia	Comprende los aspectos necesarios en																80					

	cantidad y calidad.																			
6.Intencionalidad	Adecuado para valorar las dimensiones del tema de la investigación.																			80
7.Consistencia	Basado en aspectos teóricos-científicos de la investigación.																			80
8.Coherencia	Tiene relación entre las variables e indicadores.																			80
9.Metodología	La estrategia responde a la elaboración de la investigación.																			80

INSTRUCCIONES: Este instrumento, sirve para que el EXPERTO EVALUADOR evalúe la pertinencia, eficacia del Instrumento que se está validando. Deberá colocar la puntuación que considere pertinente a los diferentes enunciados.

Piura 02 de 12 de 2019.

Mg. Gerardo Sosa Panta  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP. 67114

Mgtr.: Gerardo Sosa Panta  
DNI: 03591940  
Teléfono: 969666758  
E-mail: gerardodolar@gmail.com

#### Anexo 4. Cálculos estadísticos

En este apartado se presentan los datos obtenidos de la productividad, la eficiencia y la eficacia tanto antes, como luego de aplicado el estudio del trabajo, también se pueden apreciar las pruebas de T de Student con la finalidad de comprobar la hipótesis.

La Tabla N° 2 contiene los valores de la productividad en dos momentos: ante y después de la aplicación del método de estudio del trabajo. La prueba de normalidad para este indicador se presenta en la Tabla 3.

Tabla N° 2. Valores de productividad antes y después de la aplicación del estudio del trabajo

PRODUCTIVIDAD DEL PROCESO ACTUAL	PRODUCTIVIDAD DESPUES DE LA APLICACIÓN DEL ESTUDIO DEL TRABAJO
0.40	0.47
0.39	0.48
0.40	0.59
0.37	1.14
0.39	0.83
0.39	1.04
0.40	0.71
0.38	1.23
0.37	1.32
0.38	1.56

Fuente: Elaboración propia.



Tabla N° 3. Pruebas de normalidad para la productividad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
VAR00005	0,203	11	0,200*	0,946	11	0,591
VAR00006	0,163	11	0,200*	0,938	11	0,497

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se comprueba, en la Tabla 3, el criterio para determinar la normalidad dependiendo del nivel de significancia (Sig.):

Sig < 0.05 datos paramétricos antes o después no provienen de una distribución normal

Sig > 0.05 datos paramétricos antes o después provienen de una distribución normal.

En ambos casos (Sig.) es superior a 0,05 por lo tanto los valores de productividad siguen una distribución normal.

Para la contrastación de la hipótesis del investigador: “La productividad en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.”, es necesario utilizar la siguiente hipótesis estadística:

H<sub>0</sub>: La productividad en el proceso de empaque NO aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

H<sub>1</sub>: La productividad en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en la Agro Exportadora.

En este caso, el criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es  $\leq 0.05$ , se rechaza **H<sub>0</sub>** (se acepta **H<sub>1</sub>**).

Si la probabilidad obtenida es  $> 0.05$ , no se rechaza **H<sub>0</sub>** (se acepta **H<sub>0</sub>**).

En la Tabla N° 4 se puede apreciar los resultados de la prueba T de Student para datos relacionados, en el caso de productividad

Tabla N° 4. Prueba de muestras relacionadas para la productividad

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	VAR00005 - VAR00006	- .40344	.10673	.03218	-.47514	-.33174	12.537	10	.000

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado por el autor utilizando el software SPSS.

Podemos concluir de la Tabla N° 4, que la significancia es menor a 0.05, por lo que existe un aumento significativo respecto a la eficiencia después de la ejecución del estudio del trabajo.

En la Figura N° 1 se muestran los valores de eficiencia antes y después de la aplicación del estudio de métodos. Se puede apreciar que el valor de la eficiencia después de la aplicación del estudio del trabajo aumenta en todos los procesos productivos.

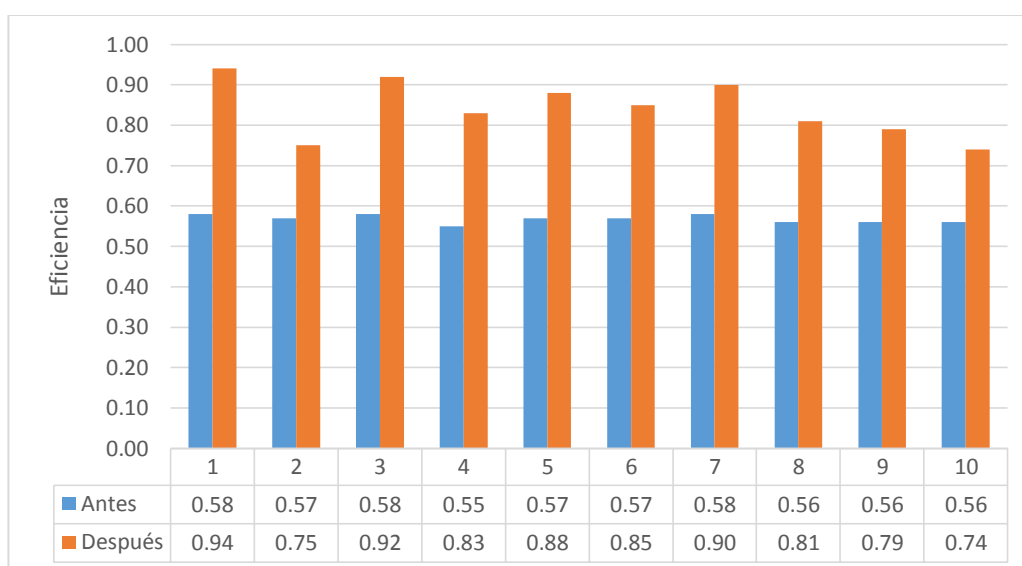


Figura 1. Eficiencia antes y después de la aplicación del estudio de métodos

Fuente: Elaboración propia.

En la figura 2 se aprecian los valores tanto de la eficacia anterior, cómo de la eficacia resultante después de aplicar el estudio de métodos. Se puede apreciar que la eficacia después de la aplicación del estudio del trabajo aumenta en todos los procesos productivos.

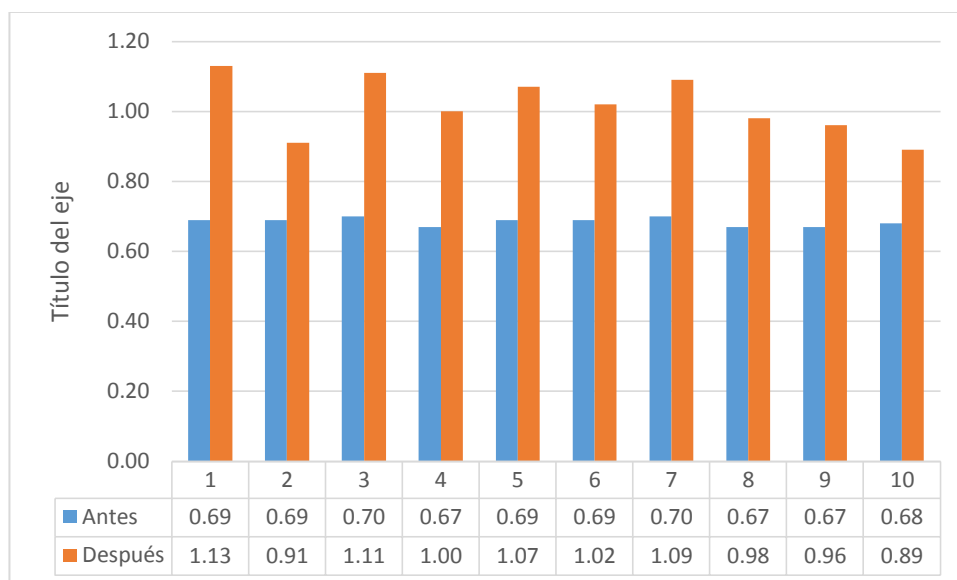


Figura 2. Eficacia antes y después de la aplicación del estudio de métodos  
Fuente: Elaboración propia.

Se determinó la Normalidad de los datos, tanto de la eficiencia como de la eficacia, a partir de la Prueba de Shapiro – Wilk, cuyos resultados mostrados en las Tablas 5 y 6 demuestran que siguen una distribución normal

Tabla 5. Pruebas de normalidad para la eficiencia

<b>Pruebas de normalidad para la eficiencia</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	co	gl	Sig.
Eficie	.181	10	,200*	.895	10	.191
Eficie	.113	10	,200*	.958	10	.763

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Tabla 6. Pruebas de normalidad para la eficacia

<b>Pruebas de normalidad para la eficacia</b>						
	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	co	gl	Sig.
Efica	.264	10	.046	.850	10	.058
Efica	.142	10	,200*	.953	10	.709

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Se comprueba, en la Tabla 5, el criterio para determinar la normalidad dependiendo del nivel de significancia (Sig.):

Sig < 0.05 datos paramétricos antes o después no provienen de una distribución normal

Sig > 0.05 datos paramétricos antes o después provienen de una distribución normal.

En ambos casos (Sig.) es superior a 0,05 por lo tanto los valores de eficiencia siguen una distribución normal.

Para la contrastación de la hipótesis del investigador: “La eficiencia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.”, es necesario utilizar la siguiente hipótesis estadística:

$H_0$ : La eficiencia en el proceso de empaque NO aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

$H_1$ : La eficiencia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

En este caso, el criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es  $\leq 0.05$ , se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ ).

Si la probabilidad obtenida es  $> 0.05$ , no se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_0$ ).

En la Tabla N° 7 se puede apreciar los resultados de la prueba T de Student para datos relacionados, en el caso de eficacia.

Tabla N° 7. Prueba de muestras relacionadas para la eficiencia

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	confianza para la				
					Inferior	Superior			
Par 1	EficaciaAntes EficaciaDespués	-33.10000	7.68042	2.42876	-38.59424	-27.60576	-13.628	9	.000

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaborado por el autor utilizando el software SPSS.

Podemos observar en la tabla N° 6, que la significancia es menor a 0.05, por lo que existe un aumento significativo respecto a la eficiencia después de la ejecución del estudio del trabajo.

Para la contrastación de la hipótesis del investigador: “La eficacia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.”, es necesario utilizar la siguiente hipótesis estadística:

$H_0$ : La eficacia en el proceso de empaque NO aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

$H_1$ : La eficacia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

En este caso, el criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es  $\leq 0.05$ , se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ ).

Si la probabilidad obtenida es  $> 0.05$ , no se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_0$ ).

En la Tabla N° 8 se puede apreciar los resultados de la prueba T de Student para datos relacionados, en el caso de eficiencia.

Tabla N° 8. Prueba T de student para datos relacionados a la eficiencia

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	confianza para la				
					Inferior				Superior
Par 1	EficienciaAntes - EficienciaDespués	-.27300	.06273	.01984	-.31787	-.22813	-13.763	9	.000

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

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Para la contrastación de la hipótesis del investigador: “La eficacia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.”, es necesario utilizar la siguiente hipótesis estadística:

$H_0$ : La eficacia en el proceso de empaque NO aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

$H_1$ : La eficacia en el proceso de empaque aumenta significativamente mediante la implementación del estudio del trabajo en Agro Exportaciones.

En este caso, el criterio para decidir es:

Si la probabilidad obtenida es  $\leq 0.05$ , se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_1$ ).

Si la probabilidad obtenida es  $> 0.05$ , no se rechaza  $H_0$  (se acepta  $H_0$ ).

En la Tabla N° 9 se muestran los resultados de la prueba de T de Student para la eficacia.

		Diferencias relacionadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	confianza para la				
					Inferior				Superior
Par 1	EficaciaAntes - EficaciaDespués	-33.10000	7.68042	2.42876	-38.59424	-27.60576	-13.628	9	.000

Fuente: Elaborado por el autor utilizando el software SPSS.

Podemos observar en la tabla N° 8, que la significancia es menor a 0.05, por lo que existe un aumento significativo respecto a la eficacia después de la ejecución de un plan de mantenimiento preventivo.

## Anexo 5. Propuesta - Desarrollo de Ingeniería

### 1.1. Descripción del proceso actual de empaque de banano orgánico.

A continuación, se describen cada una de las actividades del proceso actual de empaque de banano orgánico de la empresa Agroexportadora.

- **Recepción.** - La realiza un operador que se encarga de recibir el racimo que es transportado por un sistema de cable vía, desde los campos de cultivo hasta la planta de empaque, luego se coloca en la viga de reposo; dentro del parqueadero; se retiran las bolsas (Daipas) que cubre el racimo y se produce la primera inspección que evalúa las especificaciones del mercado demandante y también se realiza el lavado de racimo con agua a presión, usando una manguera, para eliminar impurezas provenientes del campo( insectos, tierra, etc. )
- **Desmane.** - lo realiza un operador con un cuchillo curvo o cortador semicircular, (cuchareta) efectuando un solo corte limpio sin dejar otros cortes ni desgarres. Es muy importante la habilidad del operador para que sea más eficiente la labor, el corte se hace lo más cerca posible del tallo dejando suficiente corona. Las manos son colocadas suavemente hacía la mesa donde se efectúa el clúster.
- **Clusteo.** - Esta actividad es efectuada por un operario utilizando un cuchillo curvo o cuchareta para el corte de manos de banano (clúster), que, según especificaciones del mercado, elabora divisiones que da como resultado clústeres (de 4 a 7 dedos y manojos enteros para mercados asiáticos), que son llevados directamente hacia la tina o poza para luego ser lavados por inmersión.
- **Lavado por inmersión.** - Se sumergen los clústeres de banano en la tina con agua y una sustancia desinfectante (hipoclorito de sodio) para eliminar el polvo o bacterias que pudieron haber ingresado durante la etapa de desarrollo del racimo, se elimina todo el “látex o leche, por un periodo no mayor de 60 segundos para luego ser dirigido a la selección de clúster.
- **Selección en bandeja.** - Se procede a seleccionar cuidadosamente cada clúster y se eliminan aquellas muy pequeñas, deformadas o que presenten defectos tales como estropeo, rasguños, daños causados por insectos u otros que desmejoren su presentación. La selección se realiza por calibre, longitud y estado de madurez, en bandejas de plástico para luego ser colocadas en las bandas transportadoras.
- **Sellado de clúster.** - luego que los clústeres son colocados en las bandejas de plástico sobre las bandas transportadoras se efectúa la aplicación de alumbre a

través de un instrumento llamado mochila aspersora para sellar las cicatrices generadas por el corte del curvo, evitando posteriores pudriciones del banano, para dar pase a la actividad de etiquetado.

- **Etiquetado.** - se realiza la aplicación de sticker en los clústeres de banano ya habiendo efectuado el sellado en las bandejas de plástico sobre las bandas transportadoras con el fin de brindar un plus de acuerdo a necesidad del cliente (identificación de la fruta).
- **Armado de cajas.** - Se realiza en cajas de cartón corrugado elaborado bajo especificaciones y dimensiones convenientes, establecidas según el peso a empacarse, la distancia a la que va a ser transportada y las condiciones del mercado consumidor. Los clústeres son ingresados hacia la caja de cartón de acuerdo a un orden para evitar posteriores defectos en la fruta por rozamiento entre sí con su debido peso ya establecido por caja elaborada.
- **Pesado.** - se coloca la caja de banano orgánico ya empacada en una balanza digital para evaluar el peso no mayor de 18.14kg, se toma nota del peso de cada caja en un folder para llevar el control de producción, luego un siguiente operario procede retirar la caja de banano hacia el área de almacenaje provisional, teniendo una distancia de 6 metros.
- **Almacenado provisional.** - se carga manualmente desde la actividad de pesado, se retira de la balanza digital la caja llena de banano con su peso respectivo, teniendo una distancia de 6 metros desde pesado hacia almacenado provisional se coloca la caja de banano orgánico en una zona adecuada, para luego las cajas de banano ser trasladadas hacia el camión que lo lleva con destino al puerto de Paita que luego es exportado a mercados extranjeros.



## 1.2. Diagrama de operaciones del proceso de banano orgánico

En la figura 3. Se muestra el DOP del proceso de empaque de banano orgánico.

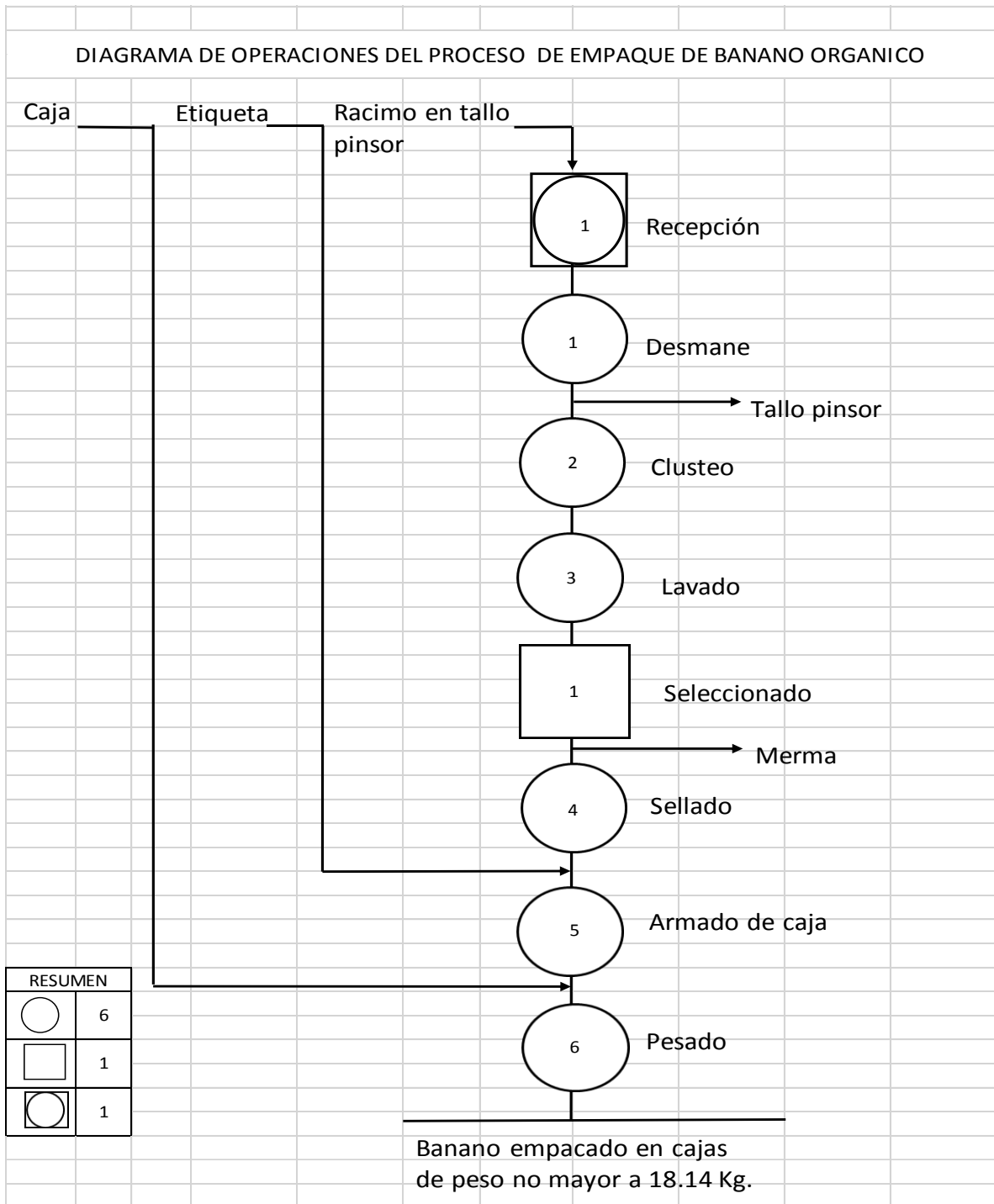


Figura N° 3. Diagrama de operaciones del Proceso actual (DOP)

Fuente: Elaboración propia

### 1.3. Diagrama Analítico del Proceso actual

En la figura 2 se muestra el DAP del proceso actual

DAP (PRE TEST)					Agro Exportaciones Grace S.A.C			
Diagrama Num:		Hoja Núm de		Resumen				
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía		
Actividad:		Operación		6				
Método: Actual/Propuesto		Transporte		1				
Lugar:		Espera						
Operario (s):		Inspección		3				
Fecha:		Almacenamiento						
Fecha:		Distancia (m)						
Compuesto por:		Tiempo (min-hombre)						
Aprobado por:		Costo						
		- Mano de obra						
		- Material						
		Total		10				
Descripción		Cantidad	Tiempo (m)	Distancia	Simbolo			Observaciones
					○	□	▷	◁
Recepción			0.32					
Desmane			2.38					Agregar operario
Clusteo			1.26					
Lavado por inmersión			1.05					Agregar operario
Selección			2.26					
Sellado			1.25					Rotar operario
Etiquetado			1.15					
Empacado de cajas			3.08					
Pesado de cajas			0.51					Agregar operario
Transporte			0.36					Actividad en exceso
Total			13.62	6		1	3	

Figura N° 2. Diagrama Analítico del Proceso actual

Fuente: Elaboración propia

#### 1.4. Técnica del interrogatorio

A través de esta técnica se procede a responder las preguntas para cada una de las actividades. El desarrollo de esta técnica se detalla en las tablas de la 1 a la 9.

Tabla N° 1: Técnica de interrogatorio: Actividad de recepción del plátano”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Se reciben los racimos de banano y luego se cuelgan en una viga.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para poder pasar a Desmane
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Se debe continuar con la recepción de banano
	¿Qué debería hacerse?	Evaluar la reasignación de la actividad.
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En el área de parqueo
	¿Por qué se hace allí?	Para evitar estropeos
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda otro Lugar
	¿Dónde debería hacerse?	En el área de parqueo
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Al llegar al área de recepción.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Se requiere decepcionar para proceder al desmane.
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Cuando llegue en banano al área de recepción.

	¿Cuándo debería hacerse?	Siempre que llegue Racimos
Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Recepcionista de banano.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Asignado por el jefe del Proceso
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Desmanador
	¿Quién debería hacerlo?	Personal asignado por el jefe.
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se coge el racimo con las manos y se cuelga en la viga.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Por su practicidad
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Por medio del cable vía
	¿Cómo debería hacerse?	Reasignar actividad

Fuente: Elaboración propia

Realizada el método del interrogatorio en la actividad de recepción se concluye que debe asignarse al operario de desmane, por lo que el operario que realiza la función de recepción realice también la actividad de desmane por originarse un cuello de botella. (Dos operarios).

Tabla N° 2: Técnica de interrogatorio “actividad de desmane”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Se corte el racimo.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para desprenderlo del tallo
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Sumar un operario y actividad de recepción.
	¿Qué debería hacerse?	Trabajar con dos operarios e inspeccionar
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En el área de desmane
	¿Por qué se hace allí?	Asignado por el jefe del proceso.
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	Área designada para esta actividad.
	¿Dónde debería hacerse?	En el área de desmane.
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Durante todo el proceso.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Para poder pasar a la siguiente actividad.
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	En el momento que la fruta esta lista para el desmane.
	¿Cuándo debería hacerse?	Siempre que haya proceso durante las horas en actividad.

Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un operario capacitado.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Por su experiencia y habilidad.
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Operario asignado por el jefe del proceso.
	¿Quién debería hacerlo?	Personal capacitado.
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se corta el banano del tallo con un curvo.
	¿Por qué se hace de ese modo?	Para evitar estropeos de la fruta.
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Sumar la actividad de recepción.
	¿Cómo debería hacerse?	Recepción y Desmane de banano.

Fuente: Elaboración propia

Después de realizado la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que en el área de desmane se encuentra un cuello de botella sumando un tiempo de 139 segundos por racimo desmanado, teniendo como unidad de estudio una caja, un racimo contiene 6 a 8 manos y cada mano tiene 2 closter que sumando serian de 12 a 16 clostser por racimo, la caja llena de banano contiene 15 a 16 closter aproximadamente de acuerdo al peso establecido de 18.14 a 19.00 kg por unidad de caja. Es por ello que se necesita rotar al operario que hace la recepción para que haga la actividad de desmane y recepción (dos operarios).

Tabla N° 03: Técnica de interrogatorio “actividad de clusteo”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	La división de manos.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Según estándares establecidos
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	No se recomienda ninguna
	¿Qué debería hacerse?	Continuar con la actividad
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En el área de clusteo
	¿Por qué se hace allí?	Área asignada para este proceso.
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda.
	¿Dónde debería hacerse?	En el área de clusteo
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Durante todo el proceso post cosecha.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Para poder avanzar con la siguiente actividad.
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Durante todo el proceso post cosecha.
	¿Cuándo debería hacerse?	En el momento que la mano este dividida en 4 a 5 unidades
Persona	Preguntas preliminares	

¿Quién?	¿Quién lo hace?	Personal capacitado
	¿Por qué lo hace esa persona?	Habilidad y destreza
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Asignado por el jefe del proceso post cosecha
	¿Quién debería hacerlo?	Personal altamente capacitado.
Medios  ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se corta la mano con el curvo
	¿Por qué se hace de ese modo?	Para poder dividirlo en 4 a 5 unidades
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	No se recomienda
	¿Cómo debería hacerse?	Cortando la mano de 4 a 5 unidades.

Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que la actividad de closteo del banano se debe seguir sin modificar la tarea, de acuerdo al estudio realizado no encuentra falencia durante el proceso.



Tabla N° 04: Técnica de interrogatorio “actividad de lavado de closter por inmersión”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Se sumerge los closter a la tina o poza con agua.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para eliminar el polvo y microorganismos de los closter.
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Seguir con la misma actividad
	¿Qué debería hacerse?	No se sugiera aun
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En la poza llena de agua
	¿Por qué se hace allí?	Para respetar el orden que lleva el proceso.
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda otro lugar.
	¿Dónde debería hacerse?	No se recomienda
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Durante todo el proceso post cosecha.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Para poder seguir con la siguiente actividad
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	en el momento que ingresa la fruta

	¿Cuándo debería hacerse?	En el momento justo
Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un operario capacitado.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Habilidades y destrezas
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Personal asignado por el jefe del proceso post cosecha
	¿Quién debería hacerlo?	Personal capacitado
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se selección Manualmente
	¿Por qué se hace de ese modo?	Por su practicidad
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	No se recomienda
	¿Cómo debería hacerse?	Seguir con la actividad

Fuente: Elaboración propia

Después de realizado la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que la actividad de lavado de closter se está efectuando de acuerdo a las buenas prácticas agrícolas que señalan en tiempo de inmersión.

Tabla N° 05: Técnica de interrogatorio “actividad de selección”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Se selecciona la fruta manualmente.
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para cerciorarse del estado de la fruta.
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Sumar un operario para esta actividad
	¿Qué debería hacerse?	Jalarlo del área de sellado de closter
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En la poza llena de agua
	¿Por qué se hace allí?	Para desinfectar la fruta.
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda otro lugar.
	¿Dónde debería hacerse?	No se recomienda
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Durante todo el proceso post cosecha.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Para poder seguir con la siguiente actividad
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	en el momento que ingresa la fruta
	¿Cuándo debería hacerse?	En el momento justo

Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un operario capacitado.
	¿Por qué lo hace esa persona?	Habilidades y destrezas
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Personal asignado por el jefe del proceso post cosecha
	¿Quién debería hacerlo?	Personal sellado capacitado
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se selección Manualmente
	¿Por qué se hace de ese modo?	Por su practicidad
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	No se recomienda
	¿Cómo debería hacerse?	Seguir con la actividad

Fuente: Elaboración propia.

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que la actividad de selección del banano debe mejorar rotando al operario que realiza la actividad de sellado de closter, ya que el tiempo de selección de los closter elevada en comparación a la anterior actividad ocasionándose un cuello de botella en el área de selección de banano orgánico.

Tabla N° 6: Técnica de interrogatorio “actividad de sellado de closter”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Aplicación de alumbre por aspersión
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para evitar pudriciones de la fruta
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Asignar actividad
	¿Qué debería hacerse?	Continuar con la actividad
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	en las bandas de transporte
	¿Por qué se hace allí?	Para su mejor practicidad
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No recomienda dé lugar
	¿Dónde debería hacerse?	no se recomienda
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Cuando el banano esta closteado y en platos
	¿Por qué se hace en ese momento?	Para su mejor sellado de closter
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Sólo en ese momento
	¿Cuándo debería hacerse?	Continuar con la actividad

Persona  ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Operario de etiquetado
	¿Por qué lo hace esa persona?	Por asignación
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Asignado por el jefe del proceso
	¿Quién debería hacerlo?	Personal de etiquetado
Medios  ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Manualmente
	¿Por qué se hace de ese modo?	Para no estropear la fruta
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	no se recomienda
	¿Cómo debería hacerse?	Seguir con la actividad.

Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que la actividad de sellado de closter debería ser re-asignada por el operario que realiza la actividad de etiquetado, ya que el operario que realizaba esta actividad sellado de closter se rotaría al área de selección de la fruta. En esta área donde se encuentra la banda transportadora se realizan dos actividades la primera sellado de closter y la segunda etiquetado por un operario. Con la ubicación mejorada de la mochila de aspersión.

Tabla N° 7: Técnica de interrogatorio “actividad de etiquetado”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Aplicar las etiquetas en los dedos de banano
	¿Por qué hay que hacerlo?	Exigencia del comprador
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Sellado de closter
	¿Qué debería hacerse?	Sellado de closter y etiquetado reubicación de instrumento
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	Área de etiquetado
	¿Por qué se hace allí?	Diseñada para esta actividad
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda
	¿Dónde debería hacerse?	En el área de sellado y etiquetado
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Cuando el closter banano es sellado.
	¿Por qué se hace en ese momento?	Listo para empaqué
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Junto con el sellado de closter

	¿Cuándo debería hacerse?	Junto con el sellado de closter
Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un operario
	¿Por qué lo hace esa persona?	Asignado por el jefe de procesos post cosecha
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	EL sellador de closter
	¿Quién debería hacerlo?	Personal de sellado de closter
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Manualmente
	¿Por qué se hace de ese modo?	Por su practicidad
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Idear posición de mochila
	¿Cómo debería hacerse?	Mochila sobre banca

Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que el área donde se dirige en banano orgánico en bandas transportadoras que costa de dos actividades como son sellado de closter y etiquetado lo realizara un operario para aprovechar el tiempo al máximo en esta actividad. Se tomó tiempo cronometrados en la actividad de sellado de closter 75 segundos y en la actividad de etiquetado de 68 segundos es por ello que se desea la realización de las actividades por un operario. Y la implementación de una banca para reposar la mochila de aspersión, de esa manera realizar un trabajo eficiente.



Tabla N° 8: Técnica de interrogatorio “actividad de empaque”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	Ingreso de clouster a cajas
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para su mejor conservación de la fruta
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Sumar un operario
	¿Qué debería hacerse?	Continuar con la actividad
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	Área de empaque
	¿Por qué se hace allí?	Área diseñada para empaque
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda otro lugar
	¿Dónde debería hacerse?	En la misma área
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	El closter de banano esta fumigado y etiquetado
	¿Por qué se hace en ese momento?	Por cumplimiento de comprador
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Continuar con la actividad
	¿Cuándo debería hacerse?	Continuar con la actividad

Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un solo operario
	¿Por qué lo hace esa persona?	Personal capacitado
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Personal de transporte
	¿Quién debería hacerlo?	Personal capacitado
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Se hace manualmente con dos moldes
	¿Por qué se hace de ese modo?	Para su mejor conservación de la fruta
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	No se recomienda
	¿Cómo debería hacerse?	Como se viene haciendo actualmente

Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que el operario que realiza la actividad de empacado de banano orgánico no tiene la capacidad suficiente para avanzar en la línea de producción, por la cantidad de banano que es acumulado, por la inadecuada organización de los operarios que realizan las actividades, falta un operario en esta área de empacado de cajas, de acuerdo al análisis realizado un operario no abastece para la cantidad de banano que circula por la faja transportadora, es por ello que se necesita rotar al operario que realiza el trabajo de transporte de cajas, aprovechando al máximo su rendimiento.

Tabla N° 9: Técnica de interrogatorio “actividad de pesado cajas de banano”

Propósito ¿Qué?	Preguntas preliminares	
	¿Qué se hace en realidad?	El pesado de cajas banano
	¿Por qué hay que hacerlo?	Para contabilizar las toneladas
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra cosa podría hacerse?	Implementar tres parihuelas
	¿Qué debería hacerse?	Eliminar transporte.
Lugar ¿Dónde?	Preguntas preliminares	
	¿Dónde se hace?	En el área de pesado
	¿Por qué se hace allí?	Diseñado para esta actividad
	Preguntas de fondo	
	¿En que otro lugar podría hacerse?	No se recomienda
	¿Dónde debería hacerse?	Seguir con la actividad
Secuencia ¿Cuándo?	Preguntas preliminares	
	¿Cuándo se hace?	Cuando el banano esta en empaquetado
	¿Por qué se hace en ese momento?	Producto terminado
	Preguntas de fondo	
	¿Cuándo podría hacerse?	Continuar con la actividad
	¿Cuándo debería hacerse?	Continuar con la actividad
Persona ¿Quién?	Preguntas preliminares	
	¿Quién lo hace?	Un solo operario

	¿Por qué lo hace esa persona?	Asignado por el jefe de procesos post cosecha
	Preguntas de fondo	
	¿Qué otra persona podría hacerlo?	Personal capacitado
	¿Quién debería hacerlo?	Cualquier otro operario dentro del proceso post cosecha capacitado
Medios ¿Cómo?	Preguntas preliminares	
	¿Cómo se hace?	Observando y anotando los pesos por caja producida
	¿Por qué se hace de ese modo?	Necesario por control
	Preguntas fondo	
	¿De qué otro modo podría hacerse?	Pesado y almacenado
	¿Cómo debería hacerse?	Pesado y acomodado a las parihuelas.

Fuente: Elaboración propia

Después de realizada la aplicación de la técnica de cuestionamiento se llega a concluir que el operario que realiza la actividad de pesado del banano orgánico, implementen tres parihuelas de madera a su área para disminuir tiempos improductivos, mejor conservación del banano, eliminado de esta forma la actividad de transporte, estaríamos organizándonos y aprovechando al máximo el tiempo en la línea de producción.

### 1.5. Diagrama Analítico del Proceso propuesto

En la figura 3 se muestra el DAP del proceso propuesto

<b>DAP (Post Test)</b>					Agro Exportaciones Grace S.A.C		
Diagrama Num:		Hoja Núm de		Resumen			
Objeto:		Actividad		Actual	Propuesta	Economía	
Actividad:		Operación		4			
Método: Actual/Propuesto		Transporte					
Lugar:		Espera					
Operario (s):		Inspección		3			
Ficha núm:		Almacenamiento					
Compuesto por:		Distancia (m)					
Aprobado por:		Tiempo (min-hombre)					
Fecha:		Costo					
Fecha:		Total		7			
Descripción		Cantidad	Tiempo (m)	Distancia	Símbolo		Observaciones
					○ □ D ⇨ ○		
Recepción y Desmane			1.37				Agregar operario
Clusteo			1.16				
Lavado por inmersión			1.04				
Selección			1.18				Agregar operario
Sellado de Cluster y etiquetado			1.42				
Empacado de cajas			1.57				Agregar operario
Pesado de cajas			0.43				Actualizar balanzas
Total			8.18		3		4

Figura 3. Diagrama Analítico del Proceso actual

Fuente: Elaboración propia

### 1.6. Estudio de tiempos

El tiempo observado antes de la aplicación del estudio del trabajo y después de la aplicación del mismo se detalla en las Tablas N° 10 y 11

Tabla 10. Tiempo observado antes de la aplicación del estudio del trabajo

Tiempo promedio actual												
Operaci	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Total	Total
Tiempo	Recepción	Desmane	Closteo	Lavado	Selección	Cluster	Etiquetado	Empacado	Pesado	Transporte	Estación(m)	Estación(h)
T1	21	140	80	60	132	74	66	181	30	22	806	13.43
T2	18	146	72	65	130	77	67	185	29	25	814	13.57
T3	19	138	73	66	131	78	59	188	30	20	802	13.37
T4	22	150	75	65	142	71	66	192	32	22	837	13.95
T5	16	145	76	65	139	70	67	184	33	20	815	13.58
T6	18	142	70	61	142	75	73	180	29	22	812	13.53
T7	19	135	77	58	133	73	75	184	26	21	801	13.35
T8	17	147	78	63	138	80	70	187	30	21	831	13.85
T9	20	143	79	60	136	78	79	183	34	21	833	13.88
T10	21	141	78	67	133	75	69	181	35	22	822	13.70
T.Promedio (m)	19.1	142.7	75.8	63.0	135.6	75.1	69.1	184.5	30.8	21.6	817.3	
T.Promedio(h)	0.32	2.38	1.26	1.05	2.26	1.25	1.15	3.08	0.51	0.36	13.62	

Tabla 11. Tiempo observado después de la aplicación del estudio del trabajo

Operación Tiempo	1	2	4	5	6	7	Total (s)
	Recepción/Des mane	Closteo	Selección	Sellado/Etiquet ado	Empacado	Pesado	
T1	81.00	74.00	70.00	88.00	100.00	25.00	503.00
T2	83.00	60.00	71.00	90.00	99.00	22.00	491.00
T3	82.00	69.00	69.00	89.00	92.00	28.00	484.00
T4	84.00	65.00	72.00	80.00	94.00	22.00	482.00
T5	80.00	79.00	71.00	87.00	90.00	24.00	492.00
T6	85.00	63.00	72.00	85.00	95.00	25.00	483.00
T7	82.00	70.00	70.00	88.00	91.00	26.00	490.00
T8	81.00	70.00	69.00	85.00	94.00	29.00	490.00
T9	83.00	76.00	72.00	81.00	96.00	28.00	503.00
T10	83.00	72.00	74.00	80.00	92.00	30.00	491.00
T.Promedio (s)	82.40	69.80	71.00	85.30	94.30	25.90	490.90
T.Promedio(m)	1.37	1.16	1.18	1.42	1.57	0.43	8.18

Número de ciclos a cronometrar

Cálculo del número de ciclos a cronometrar						
Actividad	Recepción/Des mane	Closteo	Selección	Sellado/Etiquet ado	Empacado	Pesado
T.Promedio(m)	82.40	69.80	71.00	85.30	94.30	25.90
Desviación estándar	1.51	5.88	1.56	3.77	3.30	2.81
Z	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96	1.96
e	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05	0.05
N	0.51	10.92	0.75	3.01	1.88	18.05
		11				19



Cálculo de los tiempos restantes para la actividad de closteo y pesado de cajas , las cuales según número de ciclos a cronometrar exceden a las 10 tomadas según el método práctico.

Tiempo promedio después de la aplicación del estudio del trabajo				[Reajustando las mediciones]					
Operación Tiempo	1	2	3	4	5	6	7	Total (s) Estación	
	Recepción/Des mane	Closteo	Lavado	Selección	Sellado/Etiquet ado	Empacado	Pesado		
T1	81.00	74.00	65.00	70.00	88.00	100.00	25.00	503.00	8.38
T2	83.00	60.00	66.00	71.00	90.00	99.00	22.00	491.00	8.18
T3	82.00	69.00	55.00	69.00	89.00	92.00	28.00	484.00	8.07
T4	84.00	65.00	65.00	72.00	80.00	94.00	22.00	482.00	8.03
T5	80.00	79.00	61.00	71.00	87.00	90.00	24.00	492.00	8.20
T6	85.00	63.00	58.00	72.00	85.00	95.00	25.00	483.00	8.05
T7	82.00	70.00	63.00	70.00	88.00	91.00	26.00	490.00	8.17
T8	81.00	70.00	62.00	69.00	85.00	94.00	29.00	490.00	8.17
T9	83.00	76.00	67.00	72.00	81.00	96.00	28.00	503.00	8.38
T10	83.00	72.00	60.00	74.00	80.00	92.00	30.00	491.00	8.18
	82.40	76.00	62.20	71.00	85.30	94.30	24.00		
		70.36					27.00		
							23.00		
							25.00		
							21.00		
							17.00		
							28.00		
							29.00		
							27.00		
							25.26		



$$N = \left(\frac{SZ}{e\bar{X}}\right)^2$$

Tiempo promedio después de la aplicación del estudio del trabajo

Operación Tiempo	1	2	4	5	6	7	Total (s)
	Recepción/Des mane	Closteo	Selección	Sellado/Etiquet ado	Empacado	Pesado	
T1	81.00	74.00	70.00	88.00	100.00	25.00	503.00
T2	83.00	60.00	71.00	90.00	99.00	22.00	491.00
T3	82.00	69.00	69.00	89.00	92.00	28.00	484.00
T4	84.00	65.00	72.00	80.00	94.00	22.00	482.00
T5	80.00	79.00	71.00	87.00	90.00	24.00	492.00
T6	85.00	63.00	72.00	85.00	95.00	25.00	483.00
T7	82.00	70.00	70.00	88.00	91.00	26.00	490.00
T8	81.00	70.00	69.00	85.00	94.00	29.00	490.00
T9	83.00	76.00	72.00	81.00	96.00	28.00	503.00
T10	83.00	72.00	74.00	80.00	92.00	30.00	491.00
T.Promedio (s)	82.40	69.80	71.00	85.30	94.30	25.90	490.90
T.Promedio(m)	1.37	1.16	1.18	1.42	1.57	0.43	8.18

Cálculo del tiempo estándar por actividad							
Actividad	Recepción/Desmane	Closteo	Selección	ellado/Etiquetad	Empacado	Pesado	
T.Promedio(m)	82.40	69.36	71.00	85.30	94.30	25.26	
Valoración	0.07	0.06	0.06	0.10	0.06	0.06	
Factor de valoración	1.07	1.06	1.06	1.10	1.06	1.06	
Tiempo normal	88.17	73.52	75.26	93.83	99.96	26.78	
Suplementos	21.00	15.00	17.00	17.00	24.00	33.00	
Tiempo estándar	89.11	74.30	76.06	94.86	101.02	27.06	529.68
Actividad	T promedio	Valoración	Factor de valoración	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
1	9.8	90	0.90	8.82	0.2	10.584	
2	10	95	0.95	9.5	0.2	11.4	
3	9.8	90	0.90	8.82	0.2	10.584	
4	6	90	0.90	5.4	0.2	6.48	
5	3.6	95	0.95	3.42	0.2	4.104	
6	11	90	0.90	9.9	0.2	11.88	
7	4.2	90	0.90	3.78	0.2	4.536	
8	4.8	90	0.90	4.32	0.2	5.184	
9	9	85	0.85	7.65	0.2	9.18	
10	4.8	90	0.90	4.32	0.2	5.184	
11	5.8	90	0.90	5.22	0.2	6.264	
12	8.6	90	0.90	7.74	0.2	9.288	
13	6	80	0.80	4.8	0.2	5.76	
14	7.2	80	0.80	5.76	0.2	6.912	
						107.34	1.79