



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Estudio de tiempos para mejorar la productividad en la
elaboración de conservas de mango en la empresa
Agroindustrial**

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

AUTOR:

Quintos Llanos, Andres (orcid.org/0000-0002-8432-8032)

ASESORES:

Dr. Linares Lujan, Guillermo Alberto (orcid.org/0000-0003-3889-4831)

Dr. Aranda Gonzales, Jorge Roger (orcid.org/0000-0002-0307-5900)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2023

Dedicatoria

A mi madre María, la mujer que me inspira, por creer en mí y por apoyarme material, espiritual y moralmente; a mis hermanos, personas indispensables en mi vida, por siempre estar a mi lado brindándome su apoyo incondicional; y a mi Novia Isabel por siempre motivándome y ayudándome hasta donde sus alcances lo permitían.

Agradecimiento

Agradezco a Dios por darme salud, fortaleza y voluntad para seguir por el camino de lucha, darme la oportunidad de tener los recursos necesarios para poder culminar mi carrera.

También agradezco a mi madre, hermanos ya que me brindaron su apoyo tanto emocional y económico para seguir estudiando y lograr el objetivo trazado para un futuro mejor.

De igual manera a cada uno de los docentes de la Universidad que han contribuido a mi desarrollo, a mis asesores Dr. Linares Lujan Guillermo Alberto y Dr. Aranda Gonzales Jorge Roger, quienes me apoyaron directamente en la realización de este trabajo de investigación.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos.....	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de figuras y gráficos.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1 Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2 Variables y operacionalización.....	15
3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis	16
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	16
3.4.1 Técnicas.....	16
3.4.2 Instrumentos.....	17
3.5 Procedimientos.....	19
3.6 Método de análisis de datos.....	21
3.7 Aspectos éticos	21
IV.RESULTADOS.....	22
V.DISCUSIÓN	36
VI. CONCLUSIONES.....	40
VII.RECOMENDACIONES.....	41
REFERENCIAS	42
ANEXOS.....	47

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Variables.....	15
Tabla 2: Dimensiones para primera variable	15
Tabla 3: Dimensiones segunda variable.....	16
Tabla 4: Validez del instrumento.....	17
Tabla 5: Cuadro resumen del proceso de conservas de mango 2022	23
Tabla 6: DAP del proceso de Conservas de Mango.....	24
Tabla 7: Tiempo estándar inicial	25
Tabla 8: Balance de línea inicial de la producción de conservas de mango	26
Tabla 9: Comparativo año 2022 vs 2023.....	29
Tabla 10: Tiempo estandar final.....	30
Tabla 11: Cuadro resumen del proceso de conservas de mango 2023.....	33
Tabla 12:ANOVA para PROD. MATERIA PRIMA por PERIODO	34
Tabla 13: ANOVA para PROD. MANO DE OBRA por PERIODO.....	35

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Diseño de investigación.....	14
Figura 2: Ficha de obtención de datos.....	18
Figura 3: Simbología según la Norma ASMA ISO-9000	19
Figura 4: Diagrama de Fases	20
Figura 5: Pre y post test de productividad de materia prima	34
Figura 6: Pre y post test de productividad de mano de obra.....	35

RESUMEN

La presente investigación tiene como propósito mejorar la productividad, estandarizar los procesos y disminuir los tiempos muertos, se planteó como objetivo general el determinar el efecto del estudio de tiempos en la productividad dentro de línea de elaboración de conservas de mango dentro de la empresa agroindustrial, para esto la población a estudiar fueron todos los procesos con sus respectivos tiempos y se ha considerado la producción del periodo 2022 y el impacto que tendría en el periodo 2023, la variable independiente asignada fue el estudio de tiempos y la variable dependiente fue la productividad. La presente investigación esta tiene un enfoque cuantitativo, se utilizaron las herramientas de ingeniería tales como el balance de línea, hallar tiempos muertos y la eficiencia instrumentos importantes para medir la productividad, los mismos que se representaron en gráficos y/o tablas. El objetivo que sigue esta investigación es determinar como el presente estudio de tiempo mejoró la productividad en una empresa industrial y específicamente el área de pelado manual, la cual se obtuvo como resultado de un 97.1% de mejora.

Palabras clave: Balance de línea, eficiencia, tiempos muertos, productividad.

ABSTRACT

The purpose of this research is to improve productivity, standardize processes and reduce downtime, the general objective was to determine the effect of the study of times on productivity within the mango canning production line within the agro-industrial company, For this, the population to be studied were all the processes with their respective times and the production of the 2022 period and the impact it would have on the 2023 period have been considered. The independent variable assigned was the study of times and the dependent variable was productivity. The present investigation has a quantitative approach, engineering tools such as line balance, finding downtime and efficiency, important instruments to measure productivity, were used, which were represented in graphs and / or tables. The objective of this research is to determine how the present time study improved productivity in an industrial company and specifically the manual peeling area, which was obtained as a result of a 97.1% improvement.

Keywords: Line balance, efficiency, downtime, productivit.

I. INTRODUCCIÓN

El estudio tiempo y movimiento es una herramienta de ingeniería, que una de sus funciones principales es hallar los tiempos estándar de todo el conjunto de operaciones que se puede estar dando dentro de una línea de trabajo; esta a su vez, nos brinda una radiografía analítica de los principales movimientos que ejecuta un operario dentro de una operación productiva (CARLOS, y otros, 2016).

En el mundo, los estudios de tiempos nos remontan al siglo XVIII, en el continente europeo, en el país de Francia cuando Perronet, dio inicios superficiales de estudios a la fabricación de alfileres. Pero con la figura de Frederick Tylor que innovo conceptos referidos a las tareas, proponiendo líneas de trabajo independiente de los obreros y que cada uno de ellos debe tener un estándar de tiempo de un trabajo bien calificado, luego el matrimonio Gilbreth, teniendo como fuente lo analizado por Tylor profundizaron en buena manera y de forma más didáctica el estudio de tiempo y movimiento, introduciendo la división de 17 movimientos fundamentales conocidos como THERBLIGS (DÍAZ Tejada, y otros, 2017).

El estudio de tiempo es considerada una herramienta de la ingeniería, que permite medir el trabajo y el ritmo que este desarrolla, con el objetivo de cumplir una tarea y que esta debe de estar dentro de condiciones determinadas, en su libro menciona la relación directa que tiene el estudio de tiempos y métodos con la productividad, aplicando métodos sistemáticos que estén enfocados a mejorar los recursos empleados de manera eficaz, incrementando la línea de producción reorganizando los métodos de trabajo (KANAWATY, 1996).

Un indicador que está estrechamente ligado a la mejora de tiempo es la productividad, la misma que va a reflejar el ritmo de como estos objetivos se vienen desarrollando. El estudio de tiempo contribuye a detectar los problemas que se vienen acumulando en una línea de producción, en tal sentido, es importante encontrar la intersección entre el factor humano y los objetivos trazados para que los costos operativos sean minimizados y estén acorde al cumplimiento de las metas de la organización, de esta manera se puede determinar que el tiempo es el recurso más valioso dentro de la línea de producción, ya que los tiempos largos en la producción equivalen a obstáculos

que dificultan una entrega eficiente de los productos a los clientes, originando sobre stock en almacenes, los mismos que serán con el tiempo costos elevados dentro de una producción. Una línea de producción que tiene como objetivo entregar sus pedidos en corto tiempo, siempre va a gozar de esa gran ventaja competitiva que toda organización busca en el mercado (BARRERA López, y otros, 2017).

En el pasado la forma de estimar la productividad en una en una empresa estaba orientada a las estimaciones, que daban indicadores que permitían obtener estándares en las operaciones. No es novedad que estamos en un mercado competitivo y que los estándares de calidad son más exigentes al momento de producir, es por ello que los estudios de tiempo para medir el trabajo, representan una mejora en la producción, ya que esta técnica impacta directamente en la mano de obra y su relación con el tiempo dentro de un ciclo completo. Lo obtenido como análisis dentro del estudio realizado hará posible una mayor producción en una organización, sumado a incorporar eficiencia en el personal operativo y también va a permitir hallar deficiencias en la línea de producción, porque cada deficiencia hallada, contribuye a una solución que beneficiará la productividad (ANDRADE , y otros, 2019).

En la actualidad toda organización está en busca de ser más productiva y eficiente a la vez, este binomio de estos indicadores va a ser la base de competitividad para evolucionar en el mercado. En tal sentido se observa la necesidad de aplicar esta herramienta con el objetivo de hallar la metodología y el camino de niveles óptimos de calidad dentro de un ciclo productivo (MADRIZ Rodríguez, y otros, 2022).

La empresa agroindustrial está ubicada en el km. 521 de la panamericana norte en la provincia de Virú y que en la actualidad produce y comercializa hortalizas en estado fresco, congelados o en conservas, tienen como principales materias primas el mango, esparrago, palta, entre otros.

La empresa en búsqueda de su mejora continua y cumplir con las metas trazadas, siempre tiene a consideración evaluar la línea de producción y verificar el cumplimiento de sus indicadores, que pudieran generar tiempos muertos, retrasos

o buscar una forma mejor de realizar el método de trabajo que pudieran contribuir de forma directa al incremento de la productividad, en la planta 1 dedicada a la elaboración de conservas de mango intervienen 3 operaciones clave en el proceso: pelado, deshuesado y corte, los mismos que según indicadores internos vienen presentando inestabilidad en el personal lo que eleva los costos porque se debe buscar un reemplazo y capacitar en todos los temas de producción, en esta línea de trabajo se observa la presencia de la merma y se podría plantear estrategias para su buen uso, realizando un análisis más exhaustivo se busca detectar si existen demoras en el traslado de materia prima o la presencia de tiempos ociosos a la espera del producto, de una operación a otra y la inestabilidad del personal (ausencias o faltas), en tal sentido es necesario mejorar el rendimiento de los recursos y del personal para aumentar la producción y que esta a su vez se vea reflejada en el incremento de la productividad. Expuesta esta problemática se desea mejorar en la productividad a través de la realización de un estudio de tiempo que permita elevar los indicadores de productividad de la empresa agroindustrial por lo expuesto se planteó el siguiente problema de investigación ¿De qué manera la aplicación de un estudio de tiempo incrementará la productividad en la línea de elaboración de conservas de mango en una empresa Agroindustrial?

El propósito de esta investigación fue brindar datos útiles, medibles a través de un estudio de tiempos en la elaboración de conservas de mango y esta a su vez enfocándonos a la mejora continua, brindar a la línea de producción una oportunidad de incrementar de manera significativa su producción, en tal sentido es necesario hallar el tiempo estándar de la actividad en proceso, con el apoyo de las herramientas de ingeniería, así mismo esta investigación se justifica en lo teórico; por el análisis y la búsqueda de teorías existentes en la medición del trabajo y el registro de los tiempos de las operaciones, con la finalidad de poder alcanzar el tiempo óptimo en la realización de las tareas; en lo práctico ya que empleando las herramientas de ingeniería, va permitir comprender y demostrar la relación vinculante que existe entre las variables como son el estudio de tiempo y la productividad en la línea de la elaboración de conservas de mango en una empresa agroindustrial. En tal sentido, la presente investigación viene a ser un aporte de estudio para próximas investigaciones con respecto a la temática

tratada, teniendo como objetivo primordial el de buscar la mejora en la productividad.

Por consiguiente, se propuso como objetivo general determinar el efecto del estudio de tiempos en la productividad dentro de línea de elaboración de conservas de mango dentro de la empresa agroindustrial los siguientes objetivos específicos 1) Diagnosticar la situación actual del proceso en la elaboración de conservas de mango, permitirá conocer y analizar los principales problemas existentes, 2) Diseñar e implementar mejoras en base a un estudio de tiempo para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango, mediante los datos obtenidos anteriormente, 3) Determinar y evaluar la mejora en la productividad después de aplicar la herramienta de ingeniería propuesta en la elaboración de conservas de mango, 4) Comparar la productividad a obtenida frente a la situación actual, estableciendo la mejor opción para el incremento de la productividad en la elaboración de conservas de mango.

En referencia a lo expuesto como Tesis de investigación planteada y conservando la relación de investigación se elaboró como hipótesis general: existe relación significativa entre el efecto del estudio de tiempos y el incremento de la productividad en la línea de producción de la elaboración de conservas de mango en una empresa Agroindustrial.

II. MARCO TEÓRICO

(MORENO Pallares, 2017), propuso que para mejorar la producción en la línea de elaboración de armadores, aplicando un estudio de tiempo en la empresa de plásticos Partiplast, llegó a la siguiente conclusión; dentro de la dinámica funcional que tiene la línea de producción, es importante eliminar la acumulación de productos que no intervengan dentro de la actividad productiva, ya que ocupan espacio, dificultan la circulación correcta de los operarios, es así, que después de realizar un análisis interno se apreció una mejora en la línea de producción de un 80.81% de espacio libre a un incremento del 100% del espacio, lo que dio un mejor flujo del proceso en la línea de producción.

(CARGUA López , y otros, 2012) diseñaron un sistema de operaciones, con un conjunto de técnica de mejora a través de métodos y tiempos para elevarla productividad en las líneas de producción, después de realizar y aplicar su nuevo diseño del sistema de operaciones, se pudo obtener una mejora en la productividad dando como indicador un aumento del 12.05% en razón de la productividad inicial, concluye que es estudio de movimientos y tiempos es en la actualidad una herramienta importante para la industria, porque permite encontrar actividades no productivas y reducir costos.

(ANDRADE , y otros, 2019) realizó un estudio de tiempos y movimientos conjuntamente con herramientas de ingeniería (Ishikawa, método de las 6m) obtuvo como resultado que debe de existir equilibrio en la línea de producción con las funciones de los operarios en una industria de fabricación de calzado, el estudio de tiempos fue de fácil aplicación gracias a los diagramas y a las técnicas de trabajo que se propusieron y aplicaron; la mejora en la línea de producción fue de 5.49% y se pasó de no tener documentación de dicho estudio, a tener información debidamente documentada de los tiempos en la línea de producción.

(POLANCO, y otros, 2017) concluye que, en la realización de un estudio de métodos y tiempo, es realizable a cualquier tipo de industria y sirve como ayuda para descubrir el ejercicio innecesario de ciertas actividades que no son fáciles de identificar o darse cuenta a simple vista, pero que suman en costo improductivo a la empresa, en la realización del estudio de la toma de tiempo en el trabajo se

logrará una mejor distribución de la planta en sentido lineal incrementando la eficiencia y por ende la productividad. Es importante también mencionar que el estudio de tiempo y métodos aplicados efectivamente va lograr la actuación conjunta entre las diferentes áreas de una organización, ya que nos va permitir planificar, diseñar y controlar eficientemente y con propiedad los materiales, procesos, equipos y lugares de trabajo.

(HUAGUABE Castro, y otros, 2021) encuentran coincidencias con su definición, así mismo, encuentra coincidencia cuando menciona que el estudio de tiempo es considerada una técnica de la ingeniería, que permite medir el trabajo y el ritmo que este desarrolla, con el objetivo de cumplir una tarea y que esta debe de estar dentro de condiciones determinadas, en su libro menciona la relación directa que tiene el estudio de tiempos y métodos con la productividad, aplicando métodos sistemáticos que estén enfocados a mejorar los recursos empleados de manera eficaz, incrementando la línea de producción reorganizando los métodos de trabajo.

(DÍAZ Tejada, y otros, 2017), resalta la importancia que se debe tener a la hora de realizar un estudio de tiempo y movimiento, así mismo, identificar las técnicas que mejor se alineen al desarrollo de la línea de producción, también es necesario que los operarios tengan conocimiento pleno de las funciones dentro de su trabajo, de este modo la aplicación de método de estudio podrá reflejar la estandarización de los tiempos y brindara ventajas, teniendo una administración más efectiva con medición más precisa.

(BUSTAMANTE Rico, y otros, 2017-2018) buscando la mejora de la productividad a través de un estudio de tiempo, los autores aplicaron el estudio en el área de producción buscando identificar los problemas de tiempos muertos y existentes en la línea de producción, obteniendo que la empresa manejaba un tiempo estándar de 279.16 minutos de manera inicial, después de la aplicación del estudio de tiempos y movimientos, con la ayuda de los diagramas de análisis de proceso y diagramas de operaciones se pudo eliminar los tiempos muertos reduciendo el tiempo estándar a 230.41 minutos, obteniendo una reducción de 48.74 minutos en la línea de trabajo, en tal sentido se debe mencionar la importancia que tiene la realización de un estudio de tiempo porque nos conlleva a tomar decisiones

importantes, logrando un estatus competitivo mejor y un mayor desarrollo de la empresa.

(CASANA Velasquez, 2018) aplicó un estudio de tiempos y movimientos en el área de curado, para incrementar la productividad, para esto después de aplicar el nuevo método de trabajo en el área de corte se determinó que el recorrido que se ejercía estaba retrasando la producción, en donde se determinó que la demora fundamental se encontraba en el pesado de materia prima, después de tomar las observaciones según el método propuesto se obtuvo como tiempo estándar 85.36 minutos que equivale a un 56.41% de tiempo productivo, con la técnica implementada a través de estrategias se redujo las distancias innecesarias al momento del pesado de materia prima, logrando que el tiempo sea menor y la productividad mejore.

(RIVERA Morales , 2021) concluye que en la empresa MINKHA metales, ubicado en la ciudad de Arequipa, tuvieron como objetivo fundamental de mejorar las productividad, se obtuvo como resultado que después del ejercicio planteado por el estudio de tiempo, incremento la eficiencia en la fabricación de piezas de metales, en tal sentido los autores concluyen que la aplicación del estudio de tiempos y métodos optimiza los procesos en la línea de producción, mostrando que existe una influencia sobre la eficiencia en la producción, así lo demuestran los datos obtenidos que en diagnóstico inicial previo a la implementación se manejaba en 71.37 %de eficacia y posterior a dicha implementación fue de 98.97 % lo que fundamenta el estudio realizado.

(LUNA VICTORIA Haggemiller, 2020) realizó un trabajo en la ciudad de Trujillo, distrito de Víctor Larco, en donde implemento un estudio de tiempo para los procesos de intervención en seguridad ciudadana, para esto se analizó 5 casos para tener un enfoque situacional, en donde se evidenciaba como se realizaba la intervención por parte del personal de seguridad ciudadana, así mismo se realizaron tomas de tiempo (de 30 a 40 minutos) con la finalidad de poder aplicar el estudio en donde se puede identificar los tiempos muertos y los procesos innecesarios y se pudo elaborar un protocolo estandarizado para cada proceso de intervención en seguridad ciudadana, incrementando la eficiencia al momento de realizar la intervención de seguridad ciudadana a los infractores.

(APONTE Castillo, y otros, 2020) en la siguiente estudio aplicado de diseño no experimental y de corte transversal, se realizó un estudio de tiempo y la productividad en una empresa de espárragos, en donde delimito su población en todas las actividades del proceso de cosecha, donde se obtuvo los siguientes datos estándar; 7.46 horas en la productividad, la cual después de aplicarse la propuesta, evidenció que para mejorar se tendría que estandarizar los tiempos, eliminar los traslados innecesarios, otorgar y equipar al personal con guantes de seguridad y dar fiel cumplimiento al plan de acción de las propuestas programadas, esto orientó a mejorar los indicadores de productividad para que en su ejercicio resulte rentable los ingresos para la organización.

(ACUÑA Silva , y otros, 2021) los autores se enfocaron en aumentar la productividad en el área de producción de la empresa Vania SRL, en la ciudad de Trujillo, para esto se procedió a realizar el estudio de tiempo y como punto inicial fue necesario realizar el diagnóstico situacional en donde se obtuvo la presencia de retrasos en las entregas, para ello se realizó un balance de la línea lo que permitió mejorar los indicadores, superar los tiempos muertos, realizar procesos con eficiencia dando mayor interés al área de producción, elevando los niveles de relación entre el almacén, producción y operaciones.

De los antecedentes anteriormente mencionados en la presente investigación también se consideró información expuesta por autores a nivel nacional, es así que, (RAMÍREZ Su, y otros, 2018) realizó la medición inicial de los procesos que intervienen en el área de corte de anchovetas, en donde se registraron tiempos improductivos empleados, en tal sentido los autores buscando mejorar la productividad realizaron la implementación del nuevo método en el área de corte a través, de la realización del estudio de métodos y tiempos, llegando a las siguientes conclusiones resaltantes; después de realizado el diagnóstico inicial en la empresa para la cual se consideró las herramientas de ingeniería (Ishikawa), que en los métodos de trabajo que la empresa venía realizando, no se registraron la presencia de un control de tiempo en los procesos, lo que generaba una baja productividad en las operaciones de corte, luego de realizar las mejoras implementadas se obtuvo un ahorro en la realización de ciertas actividades, eliminando demoras, reduciendo el tiempo de corte a 22.50 minutos, lo que

significa un incremento de 66.73 % de eficiencia en la línea de trabajo, mencionar también que los tiempos muertos disminuyeron a 0.1257 por ciclo de trabajo.

En cuanto al estudio de tiempos para el incremento de la productividad se investigará las dimensiones que tengan relación y busquen estandarizar las operaciones con el objetivo de incrementar la productividad dentro de una empresa agroindustrial Virú, es así que a continuación se presentan las bases teóricas.

Es así como, en su investigación (QUEVEDO Campos, 2017) , se alinea a los objetivos del proyecto en estudio, la cual se realiza también en el área de conservas de mango en donde el problema radica en el área de producción, donde se observa la merma y paradas por fallas dentro de la línea de producción. El principal objeto de la dicha investigación es un plan de mejora del proceso productivo en donde se utilizó el ciclo de Deming para incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango, como primer punto la empresa debe realizar de forma ordenada todos sus procesos. A través de la implementación de una maquina peladora se busca dinamizar el área de corte.

(APOLAYA Jambo, 2019), en su investigación toca una de las variables importantes de estudio como es la productividad, consideró mejorar e incrementar la productividad en la tienda Metro del ovalo papal, para esto se tuvo que evaluar los procesos que se realizaban aplicando el método de observación directa y apoyándose con el análisis del Excel, se pudo identificar los puntos a mejorar en el proceso de atención, efectuado el análisis se identificó el punto crítico dentro de los procesos y estos eran los tiempos muertos que impactaban directamente en la demora de los sub procesos de atención en caja (recojo de dinero, restas de producto y pesado en balanza), para la cual se propone la implementación de un proceso innovador a partir del cual el personal que labora en caja tengan un rol importante en la eliminación total de la demora de atención al cliente, involucrando a su supervisor de área para cumplir con dicha función que causaba la demora en la atención a los clientes en caja.

Del mismo modo que (GARCÉS, y otros, 2017 págs. 157-170), presenta un estudio inteligente donde se analiza las distintas fallas presentadas por la

maquina en una línea de producción determinada, dentro de una producción, así se identificó las principales fallas que generan la evolución de los llamados tiempos muertos en el sistema productivo y posteriormente darle la solución necesaria, esta fue realizada en cinco pasos lo primero fue recolectar los datos, segundo estandarizar las fallas de las distintas maquinas, aplicar la minería de la información recolectada, elegir qué modelo matemático aplicar, el finalmente concluir a partir de los resultados arrojados. La herramienta utilizada es WEKA (Waikato Environment for Knowledge Analysis) El resultado de la metodología propuesta en comparación a la metodología actual es positivo se incrementó de 3.58 puntos porcentuales en el indicador de eficiencia global.

Como afirmó (MUÑOZ Choque, 2021), en su investigación nos dice, que en la actualidad existen varios factores que afectan la productividad y a su vez varían en cada industria, en tal sentido la presente investigación está enfocada en plantear acciones que impacten en el aumento de la productividad dentro de una fábrica productora de cemento Boliviana, en función al estudio de tiempo que tiene un alcance relacional porque va buscar evaluar el desempeño de trabajadores y eficiencia de las máquinas, así también los tiempos de operación, condiciones de trabajo y mantenimiento, los instrumentos y técnicas utilizadas fueron la observación directa de los participantes, revisión de bibliografías, entrevistas y apoyo del cronometraje. Obteniendo como resultado la propuesta de dos acciones para elevar la productividad, vinculadas con reducción de tiempos improductivos y mantenimiento preventivo; se concluye que qué en situaciones particulares las variables que impactan directamente en la productividad varían por lo que el estudio de tiempo siempre permitirá plantear acciones específicas para la empresa estudiada.

En su investigación (ARROYO Bravo, y otros, 2018), propuso crear una metodología en donde se pueda aplicar una herramienta de mejora continua, con el propósito de disminuir los tiempos muertos en el área de estudio, la metodología que se empleó tuvo un diseño descriptivo, donde se utilizó la técnica de la observación del proceso actual, encuestas y entrevistas a ingenieros de planta, jefes de control de calidad y entrevistas a trabajadores involucrados directamente en el proceso, el impacto de la aplicación de la herramienta al área

específica fue altamente positiva por presentarse disminución de tiempos muertos; como resultado después del diagnóstico en proceso en cada operación se disminuyó en un 65,6%, también se consideró un sistema de toma que funcione dentro del área de montaje y desmontaje de los moldes reduciendo en un 79% los tiempos improductivos.

Así como la información recolectada a través de los antecedentes, existen especialistas que han definido las variables de estudio del presente proyecto de investigación, tal es el caso de (ARROYO Flores, 2017), quien define al estudio de tiempo como una actividad que implica buscar establecer un estándar de tiempos permisibles para cumplir un objetivo o tarea. para abarcar todo lo relacionado al estudio de tiempo es necesario profundizar en teorías que son producto del ejercicio de esta herramienta, así como es el tiempo observado, tiempo estándar y tiempo normal; (HERNÁNDEZ Cruz, y otros, 2020), Nos dice que el equilibrio lineal le permite encontrar la distribución correcta de la energía y, por lo tanto, garantiza un flujo constante de producción, encontrando una manera de estandarizar el tiempo en el trabajo, asimismo, trata de aprovechar al máximo su mano de obra y equipos para eliminar los tiempos de inactividad.

A continuación, se observa algunos conceptos que guardan relación con la investigación.

- **Tiempo observado:** es la transición de observar el tiempo y este convertirlo a una serie de tiempos estándares, se requiere aplique pasos a seguir respecto a la valoración de tiempos y los suplementos del estudio (BETANCUR Ceballos, y otros, 2014)
- **Tiempo estándar:** lo definen como el indicador que mide el tiempo requerido para concluir una unidad de trabajo, para hallar el tiempo estándar es necesario involucrar a los trabajadores que tienen la destreza requerida en el momento de desarrollar el trabajo (ESCALANTE Torres , 2021).
- **Tiempo muerto:** el autor define a esta actividad fabril, como aquella actividad en donde el operador no realiza ninguna actividad, menciona con importancia que no es por pereza, sino que en gran parte de los casos no

se cuenta con los elementos necesarios para continuar con el ejercicio laboral (BELLO Parra, y otros, 2020).

- **La medición de tiempos:** Es un método de investigación que se basa en distintas técnicas para realizar una tarea específica investigando el tiempo en que un empleado calificado invierte con los debidos estándares establecidos investigativo, se basa en diversas técnicas para establecer el contenido y fijar un tiempo por empleado.
 1. Cronometro
 2. Formato de estudio de tiempos, (hoja de observaciones).
 3. Tablero de observaciones.
- **Estudio de tiempos con cronómetro:** Es una técnica para establecer con mayor exactitud en base a un numero de observaciones dentro del área de trabajo, dicho estudio se lleva a cabo para una nueva ejecución de una operación, tarea y también cuando esta presenta quejas, cuando esta es muy lenta y se presentan retrasos (VILLADA Carreño, y otros, 2019).
- **Ciclo de Deming:** el Ciclo de Deming viene a ser un sistema que tiene como objetivo la optimización constante del ejercicio de los procesos y esto se da a través de 4 ejes llamados Planificar, hacer, verificar y actuar (PHVA), una vez corrido este ciclo y habiendo llegado al diagnóstico final, la industria volverá a comenzar promoviendo mediante una autoevaluación las oportunidades de mejora en cada etapa del proceso (GONZÁLEZ Montesinos, y otros, 2020 págs. 1863-1883).
- **Ishikawa:** el diagrama de Ishikawa es una herramienta muy utilizada que tiene forma de espina dorsal y es usado dentro de las organizaciones su función principal es encontrar la causa de una dificultad desde la raíz de donde inició, el diagrama de Ishikawa tiene la capacidad de separar la causa del efecto de un problema dado (DOS SANTOS Basilio, y otros, 2021).
- **Diagrama de Pareto:** es un gráfico en donde se encuentran organizadas diversas clasificaciones con diferentes datos el orden es de menor a mayor y de izquierda a derecha, se representa mediante barras sencillas luego de haber reunido los distintos datos de este modo se clasifican las causas (VIZUETE Olmos , 2020).

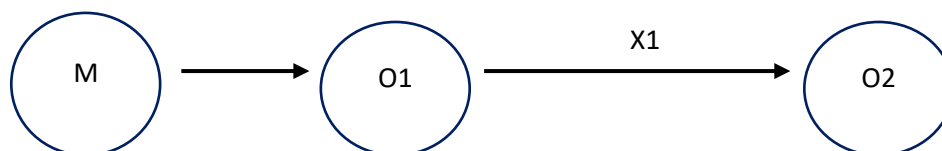
- **Balance de línea:** El balanceo de línea es un método muy importante. El equilibrio de línea es una técnica de gestión de producción muy importante porque si se logra el equilibrio correcto de la línea de producción, se puede optimizar, otras variables que afectan el rendimiento, por ejemplo, una lista de piezas mecanizadas, tiempo medio de mecanizado y envío de piezas acabadas después de alcanzar el equilibrio correcto de la línea de producción, será posible optimizar otras variables que afectan el rendimiento (ESCALANTE Torres , 2021).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente proyecto de Tesis es de tipo aplicada, porque va resolver un determinado problema, enfocándose en la búsqueda de información teórica del estudio de tiempos para el incremento de la productividad y explicativa, porque va llegar a contractar la hipótesis planteada, insertándola a la problemática establecida, con la finalidad de establecer un tiempo estándar dentro del proceso que le permita incrementar la productividad, en busca de la mejora de tiempos, el diseño de investigación es Experimental, porque se trabajará con dos variables, así mismo es de enfoque cuantitativo pre prueba y post prueba para 1 solo grupo que está en el área de pelado en la elaboración de mango en conservas, también se le conoce como sucesión en línea, se pudo realizar una observación inicial a un grupo de colaboradores, mediante algunas mejoras en el área de pelado se espera el incremento de la productividad dentro de la producción de conservas de mango, así mismo, se espera la respuesta positiva del grupo en estudio dentro del área de pelado, posteriormente se realizará una observación final luego de haberse tomado los estudios de tiempos.

Figura 1: Diseño de investigación



Leyenda:

M: Muestra empresa agroindustrial

O1: Observación inicial

X1: Estudio de tiempos

O2: Observación final \longrightarrow incrementar la productividad

3.2 Variables y operacionalización

Tabla 1: Variables

VARIABLE INDEPENDIENTE	VARIABLE DEPENDIENTE
Estudio de tiempos	Productividad
CAUSA	EFEECTO

Fuente: *Elaboración propia*

En la tabla N° se observa las variables en estudio, y nos dice que la aplicación de un estudio de tiempos tendría el efecto de incrementar la productividad si este fuese aplicado.

Tabla 2: Dimensiones para primera variable

VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio de Tiempos	
DIMENSIONES	<p>Balance de línea: Es una herramienta de gestión de la producción para aumentar la productividad, que tiene como objetivo estandarizar a todos los procesos, con el fin de detectar y eliminar el cuello de botella con el firme propósito de incrementar la productividad (SEDANO Ubaldo, 2021).</p>
	<p>El tiempo estándar es una herramienta de gran importancia en la producción porque ayuda a establecer estándares de producción preciso y justo, porque indica lo que se producirá en el día (CARBAJAL Ugarte, 2019).</p> <p>Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona $TN=TO \cdot FV$; $TE=TN \cdot (1+S)$ TN: Tiempo normal TO: Tiempo observado FV: Factor de valoración S: Suplementarios</p> <p style="text-align: center;">$TN=TO \cdot FV/100$ $TE=TN \cdot (1+S)$</p>
	<p>El Tiempo muerto se puede definir como el peor problema dentro de la línea de producción, porque son aquellos tiempos que transcurren dentro de un paro inesperado y se deben corregir para que no se presenten en el futuro (CRUZADO Ruiz, 2019).</p>

Fuente: *Elaboración propia*

Tabla 3: Dimensiones segunda variable

VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	
DIMENSIONES	Productividad mano de obra: es la producción por grupos de trabajo con respecto a una unidad de tiempo, sea hora o día y está en función de: la integración del grupo de trabajo, en el proceso a desempeñar y el entorno de esta (HERNÁNDEZ Aguilar, y otros, 2021).
	Productividad materia prima: Para esta dimensión se utilizará los Kpi's que nos permitirá medir la productividad de una manera más específica.

Fuente: Elaboración propia

3.3 Población, muestra, muestreo y unidad de análisis

- Variable independiente, Estudio de Tiempos

Población: La población son todos los procesos involucrados en la elaboración de conservas de mango desarrollados en una empresa Agroindustrial.

Muestra: Se aplicó un muestreo aleatorio simple dentro de una empresa agroindustrial.

- Variable dependiente, Productividad

Población: El estudio comprendió a 40 trabajadores de la empresa, de la base de datos de una empresa agroindustrial, cuenta con un mínimo de 6 meses laborando, en donde cumplen función como colaboradores en la elaboración de conservas de mango (Recepción, pelado, despepado, clasificación, envasado, cerrado, codificación, entre otros).

Muestra: Se aplicó un muestreo por conveniencia, en donde se tomó a la totalidad (40 colaboradores) de colaboradores que están involucrados en el área de pelado en la elaboración de mango en conserva.

- Muestreo, Todos los procesos que intervienen en la selección de datos que van a ser medidos a través de la técnica idónea para su estudio.
- Unidad de análisis, todas las personas que intervienen directamente en las operaciones que van a ser medidas para realizar el estudio de tiempo.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

3.4.1 Técnicas

- **Observación estructurada:** Se refiere a la observación basada en el estudio de métodos que es apoyada por los instrumentos como la guía de observación de data objetiva, directa y el trabajo de campo, teniendo en cuenta que esta se debe realizar a través de procedimientos organizados muy puntuales, mediante el uso de fichas y así poder obtener información clasificada y sistemática.
- **Análisis documental:** Es una técnica que consiste en extraer la información necesaria de documentos históricos de la empresa importantes para la variable en estudio, con el fin de analizar y hallar relaciones entre los datos que sirvan de sustento para la investigación (BERMÚDEZ Jara, y otros, 2022).
- Tabla 4: Validez del instrumento

GRADO	NOMBRE Y APELLIDO	ESPECIALIDAD
Doctor	Everson David Agreda Gamboa	Ingeniero de Sistemas
Doctor	Ricardo Mendoza Rivero	Ingeniero Industrial
Ingeniera	Marianella Belsy Rodríguez Paredes	Ingeniera Industrial

Fuente: elaboración propia

3.4.2 Instrumentos

- **La ficha de obtención de datos:** es un instrumento que se utiliza para obtener toda la información necesaria, a fin de recolectar todo lo referente a la investigación.

En este proyecto se empleará la ficha de obtención como instrumento, la cual no requiere pruebas de validez y confiabilidad. Los datos para utilizar serán proporcionados por la empresa, es así como, se consideran confiables tales como el Formato de toma de tiempo y el Formato de recolección de datos para medir la productividad.

Figura 2: Ficha de obtención de datos

Producto:					Conserva de mango en almibar					Kg brutos objetivo Diario:					Sexo: Ambos				
Meses:										Kg brutos objetivo Hora:									
ENERO					FEBRERO					MARZO									
Nº PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBR E	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)	Nº PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBR E	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)	Nº PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBR E	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)					
Promedio de Productividad mes de enero					Promedio de Productividad mes de febrero					Promedio de Productividad mes de marzo									



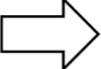


Fuente: elaboración propia

- **Tiempos estándar**, el tiempo estándar es aquel que se asigna para cierta tarea, es el tiempo que se utiliza dentro del método de trabajo actual, pero sin dejar abierta la posibilidad de mejorar la reducción de este, en donde se incluye los suplementos a través de la mejora de sus métodos con el fin de optimizar tiempos. Se aplicará con la siguiente formula:

$$TE = TN * (1 + S)$$

- **DAP**, es una representación simbólica y gráfica, donde se registran todos los procesos involucrados dentro de un proceso productivo, es allí un punto de partida donde posemos analizar el proceso donde demande más tiempo en realizarse.

Figura 3: Simbología según la Norma ASMA ISO-9000

Actividad	Símbolo	Descripción
Operación		▪ Indica las principales fases del proceso, método o procedimiento.
Inspección		▪ Indica que se verifica la calidad y/o cantidad de algo.
Transporte		▪ Indica desplazamiento o movimiento de empleados, material y equipo de un lugar a otro.
Espera		▪ Indica demora en el desarrollo de los hechos.
Almacenamiento		▪ Indica el depósito de un documento o información dentro de un archivo, o de un objeto cualquiera dentro de un almacén.

Fuente: formaciontecnica.net

- **Productividad mano de obra & productividad materia prima**, para hallar la productividad de mano de obra y materia prima se tuvo en cuenta los datos recopilados del área de producción de conservas de mango y se procedió a calcular con las diferentes fórmulas que a continuación se detallan:

Productividad de mano de obra

$$P = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$$

Productividad de materia prima

$$\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos}}{\text{Kilogramos materia prima producidos}} * 100$$

3.5 Procedimientos

En el desarrollo del presente proyecto de Tesis se plasmó a través de fases, con el fin de detallar para que sea de mejor comprensión.

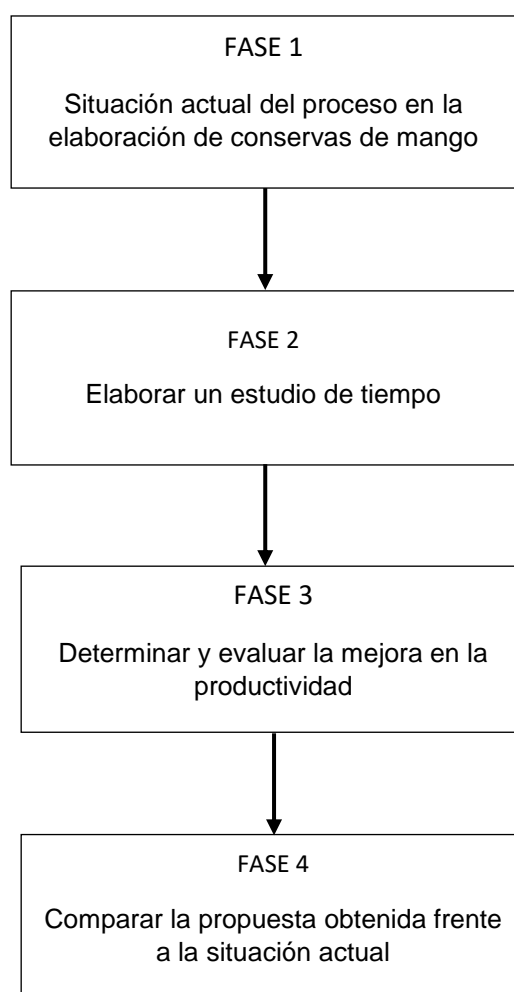
Fase 1: Diagnosticar la situación actual del proceso en la elaboración de conservas de mango de acuerdo con los indicadores, permitirá conocer y analizar los principales problemas existentes.

Fase 2: Elaborar un estudio de tiempo para mejorar la productividad en la elaboración de conservas de mango, mediante los datos obtenidos anteriormente.

Fase 3: Determinar y evaluar la mejora en la productividad después de aplicar la herramienta de ingeniería propuesta en la elaboración de conservas de mango.

Fase 4: Comparar la propuesta obtenida frente a la situación actual, estableciendo la mejor opción para el incremento de la productividad en la elaboración de conservas de mango.

Figura 4: Diagrama de Fases



Fuente: elaboración propia

3.6 Método de análisis de datos

El presente proyecto de Tesis propuso el uso de herramientas por variable de acuerdo con las dimensiones planteadas, de tal manera que para la variable independiente se podrá medir mediante el uso de la observación y plasmará en un Formato de toma de tiempo, de igual forma para poder medir la variable dependiente se observará y plasmará en un formato de recolección de datos para medir la productividad, detallando en una escala de razón para la empresa agroindustrial.

3.7 Aspectos éticos

El presente proyecto considera los siguientes aspectos éticos:

- Confidencialidad, es así como los datos de la empresa en donde se está realizando el estudio no serán expuestos y serán guardados estrictamente, se cuenta con una carta de autorización con el fin de obtener información real para emplear dentro del proyecto de tesis.
- Integridad, los datos serán trabajados bajo los supuestos de honradez, honestidad y respeto.
- Compromiso, ya que se está comprometido a brindar una solución a la problemática suscitada dentro de la empresa.
- Respeto, se respetarán las ideas y diferentes formas de pensar y aportar ideas que contribuyan con la realización de la presente investigación.

IV.RESULTADOS

La empresa en estudios es top en el sector agroindustrial y más grande productor de finas hortalizas, frutas en conservas y congelados del Perú, con 28 años posicionados en los mercados más exigentes del mundo, siendo una compañía moderna y líder, empleando tecnología de primera, lo que asegura una buena logística y distribución en los cinco continentes, los productos y servicios son el resultado de ideas innovadoras, resultado de una organización flexible de trabajo en equipo, buscando en cada actividad el equilibrio perfecto entre el cuidado del medio ambiente y el bienestar social de las generaciones futuras, que tiene como misión el de mantener un crecimiento sostenido en ventas y utilidades con bajos costos brindando un producto de calidad comprometidos con la comunidad y el medio ambiente, la visión de la empresa en estudio es de fidelizar a sus clientes en alimentos de calidad reconocido a nivel mundial, así mismo los valores que se comparten dentro son conocidos y orientados a todo nivel dentro de cada actividad a realizar.

- **Diagnóstico Inicial De La Productividad**

Productividad mano de obra

$$\text{Productividad de Mo} = \frac{\text{kilogramos de materia prima producidos}}{\text{Total, horas hombre}}$$

$$\text{Productividad de Mo} = \frac{9793.39 \text{ Kg dw/día}}{1155}$$

$$\text{Productividad de Mo} = 8.47 \text{ Kg dw /h-h}$$

En productividad de mano de obra obtuvimos 8.47 Kg drenados por hora hombre, siendo inferior a la meta planteada que es de 9.4 kg drenados por hora hombre.

Productividad inicial de materia prima

$$\text{Productividad de MP} = \frac{\text{kilogramos drenados obtenidos} * 100}{\text{Kilogramos de materia prima prod.}}$$

$$\text{Productividad de MP} = \frac{9793.39 * 100}{20837}$$

$$\text{Productividad de MP} = 47\%$$

En el análisis anterior tenemos un rendimiento del 47% en productividad de materia prima que quiere decir que ingreso 20837 Kg MPB/hh y obtuvimos solo 9793.39 Kg Dw/h de pulpa de mango, lo cual no es lo esperado, lo mínimo que se alcanza a tener es un rendimiento del 50%, es decir que por cada 1000Kg de MPB que ingrese, se tenga una productividad de 500 Kg Dw de pulpa de mango.

Tabla 5: Cuadro resumen del proceso de conservas de mango 2022

Items	unidad medida	sem01	sem02	sem03	sem04	sem05	sem06	sem07	sem08	Acumulado mensual			
										Febrero	Marzo	ejecutado	presupuesto
Kilogramos materia prima bruta	kg/día		171 10.0 0	687 10.0 0	724 58.0 0	714 60.0 0	669 48.0 0	1123 24.0 0	916 03.0 0	2297 38.0 0	2708 75.0 0	5006 13.0 0	
Descarte	%		10.9 %	13.2 %	13.4 %	13.4 %	14.2 %	13.3 %	10.0 %	12.7 %	12.5 %		
Rendimiento bruto	%		47.9 %	48.6 %	48.5 %	51.9 %	49.9 %	46.1 %	45.5 %	49.5 %	46.8 %	48.0 6%	47.00 %
costo mano de obra	\$/kg.dr enado		0.41	0.37	0.33	0.31	0.31	0.33	0.34	0.34	0.33	0.33	0.270
costo mano de obra	s/. *kg.d renado		1.50	1.37	1.20	1.14	1.15	1.20	1.23	1.25	1.20	1.22	0.987
tamaño del mango	rango(g ramos)		100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	
Grande	490-- 590		54.0 %	30.0 %	30.0 %	30.0 %	52.0 %	57.0 %	54.0 %	36.0 %	35.5 %	43.9 %	
mediano	410-- 489		19.0 %	25.0 %	31.0 %	31.0 %	32.0 %	27.0 %	23.0 %	26.5 %	29.8 %	26.9 %	
pequeño	350- 409		22.0 %	26.0 %	23.0 %	23.0 %	11.0 %	12.0 %	14.0 %	23.5 %	20.8 %	18.7 %	
muy pequeño	300-- 349		5.0 %	19.0 %	16.0 %	16.0 %	5.0 %	4.0%	9.0 %	14.0 %	14.0 %	10.6 %	
productividad	kg./h.h		14.7 5	15.9 8	18.2 3	17.8 7	18.4 7	19.2 3	18.8 9	17.1 0	18.9 2	18.0 4	20
Nº personal del proceso			105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	
Total horas hombre			116 0.00	430 1.00	397 4.00	399 9.00	362 5.00	5840 .00	485 0.00	1343 4.00	1431 5.00	2774 9	
kilos drenados obtenidos	dw		819 7.00	333 80.0 0	351 14.0 0	371 14.0 0	334 07.0 0	5175 5.00	416 50.0 0	1138 05.0 0	1268 12.0 0	2406 17.0 0	
producción promedio día/ kg. Materia prima bruta			170 36	184 52	210 59	206 39	213 31	2221 5	218 15	1975 2	2185 5	2083 7	

Fuente: elaboración propia

Tabla 6: DAP del proceso de Conservas de Mango

DIAGRAMA DE ACTIVIDADES DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE CONSERVAS DE MANGO								
Área		Producción			FECHA:			
Sección		Alimentos			REGISTRADO POR:			
Producto		Conservas						
Descripción De Actividades		○	□	⇒	▽	D	⊖	Tiempo est/Tn dw
1	Muestreo, evaluación de materia prima						●	74.47
2	Recepción de materia prima				●			74.47
3	Pelado manual	●						82.38
4	Desinfección de materia prima	●						74.47
5	Despepado/deshuesado						●	62.50
6	Máquina de corte en rodajas	●						74.47
7	Clasificación de rodajas		●					59.57
8	Lavado de envases	●						74.47
9	Abastecer envases			●				74.47
10	Envasado	●						74.47
11	Pesado	●						74.47
12	Exhausting-Línea U	●						74.47
13	Cerrado	●						74.47
14	Inspección de calidad		●					74.47
15	Codificado de envases	●						74.47
16	Control interno		●					74.47
RESUMEN	CANTIDAD	9	3	1	1	0	2	16
	TIEMPO TOTAL (M)	678.13	208.51	74.47	74.47	0	136.97	1172.54

Fuente: Elaboración propia

En la tabla N° 6 se puede apreciar el número de actividades que intervienen en la elaboración de conservas de mango, evaluando la situación inicial, así se identificó que la actividad que demanda más valor es el pelado manual de la fruta con 82.38 minutos.

En la actualidad el área en estudio cuenta con las siguientes operaciones que se detalla a continuación:

Tabla 7: Tiempo estándar inicial

Operación	nº personal	Tiempo estandar en minutos
Muestreo y evaluación de materia prima	2	74.47
Recepción de MP	2	74.47
Pelado manual	41	82.38
Desinfección mp	2	74.47
Despepado/deshuesado	16	62.50
Máquina corte rodajas	4	74.47
Clasificación de rodajas	5	59.57
Lavador de envases	2	74.47
Abastecedor de envases	1	74.47
Envasado	4	74.47
Pesadores	10	74.47
Exhausting-Línea U	1	74.47
Cerrado	10	74.47
Inspección de calidad	1	74.47
Codificado de envases	2	74.47
Controles	2	74.47
TOTAL	105	1172.54

Fuente: elaboración propia

En la tabla anterior se puede apreciar los diferentes procesos, el número de personas y el tiempo estándar, en el que intervienen en la elaboración de conservas de mango, arrojando como punto de partida que en la etapa de pelado

manual intervienen 41 personas, es allí donde se concentra la mayor cantidad de colaboradores.

Diagnóstico Inicial Del Estudio De Tiempos

A continuación, se detalla los indicadores iniciales de una empresa Agroindustrial en base a la data que se tiene del año 2022 y nos permitió realizar este estudio inicial de la empresa en estudio.

Tabla 8: Balance de línea inicial de la producción de conservas de mango

Item	TAREA	TIEMPO DE LA TN dw(mins)	TAREA INMEDIATAMENTE ANTERIOR
1	A	74.47	–
2	B	74.47	A
3	C	82.38	B
4	D	74.47	C
5	E	62.50	D
6	F	74.47	E
7	G	59.57	F
8	H	74.47	G
9	I	74.47	H
10	J	74.47	I
11	K	74.47	J
12	L	74.47	K
13	M	74.47	L
14	N	74.47	M
15	O	74.47	N
16	P	74.47	O

1172.54

Fuente: elaboración propia

Balance De Línea Inicial

- Como tiempo ciclo se tomó la operación que demanda más tiempo en este caso es el pelado manual con 82.38 minutos.

$$C = \frac{\text{Tiempo de Producción por Día}}{\text{Producción Diaria Requerida (en unidades)}}$$

C=82.38 min/ tn dw

- Luego se halló el número mínimo de estaciones propuestas de acuerdo con la fórmula

$$N_t = \frac{\text{Suma de los Tiempos de las Tareas (T)}}{\text{Tiempo del Ciclo (C)}}$$

$$N_t = \frac{1172.54}{82.38} = 14.23299213 \text{ estación de trabajo}$$

Según nuestro cálculo y la teoría del balanceo de línea este se tiene que redondear al número inmediato superior en este caso es el número 15 de acuerdo a la fórmula, pero en la realidad según nuestros datos recopilados del año 2022 en la empresa agroindustrial, trabajamos con 16 estaciones, por las condiciones de trabajo cada estación es independiente siendo imposible realizar dos procesos dentro de la misma, debido a que todo es un proceso continuo y en línea, además en algunas estaciones el cambio de temperatura así que el cálculo se realizó en base a las 16 estaciones

- Es así como el tiempo ocioso probable será:

$$T_o = (N_t * c) - \sum T_i$$

$$T_o = (16 * 82.38) - 1172.54$$

$$T_o = 145.5695381 \text{ min/tn dw}$$

- La eficiencia de línea se representó con la siguiente formula

$$E_f = \frac{\sum T_i}{N_t * c}$$
$$E_f = \frac{1172.54}{(16 * 82.38)}$$
$$E_f = 0.889$$
$$E_f = 88.96\%$$

Tiempo Estándar

De los datos recopilados de la empresa de conservas de mango se puede determinar el tiempo estándar inicial en base a los tiempos tomados (anexo 8).

$$TN=TO*FV/100$$

$$TN= 33.01*100/100$$

$$TN= 33.01 \text{ min}$$

Calculamos el tiempo normal o conocido como tiempo tipo, para proceder a reemplazar en la fórmula para hallar el tiempo estándar inicial.

$$TE=TN*(1+S)$$

$$TE= 33*(1+0.15)$$

$$TE=37.96 \text{ min}$$

Como resultado inicial nos da un tiempo Estándar de 37.96 segundos por operación.

Tiempos Muertos

Se les conoce también como tiempos improductivos, pero antes de hallarlos identificaremos primero el porcentaje de eficiencia, con la siguiente fórmula:

$$E_f = \frac{\sum T_i}{N_t * c} \quad \%EFICIENCIA = 88.96\% \longrightarrow (11.04\%)$$

Pérdidas en Kg MPB/h-h = 10100 Kg Dw/hh-9793.39 Kg Dw/h-h = 360.61 Kg Dw/11h

$$TM= 60 \text{ minutos} * 11\%$$

$$TM=6.624 \text{ minutos}$$

En el análisis anterior podemos observar que nos da como resultado que tenemos 6.624 minutos de tiempos muertos o tiempos improductivos por cada ciclo de trabajo.

- **Propuesta de estudio de tiempos**

Para la presente investigación, se realizó un análisis inicial para poder tener conocimiento de la situación en la que se encuentra una empresa agroindustrial, mediante la toma del estudio de tiempos del año 2022, dando como eficiencia inicial un 89% dentro del área de producción de conservas de mango, así mismo se determinó en realizar la rotación de puestos en donde dentro de las operaciones no se requiere de muchos colaboradores, pero se trabajó con el mismo número de colaboradores, estratégicamente se redistribuyo de la siguiente manera con el fin de incrementar la eficiencia de línea dentro de los procesos productivos en una empresa agroindustrial.

Tabla 9: Comparativo año 2022 vs 2023

Operación	nº personal 2022	nº personal 2023	Tiempo estandar en minutos 2022	Tiempo estandar en minutos 2023
Muestreo y evaluación de materia prima	2	2	74.47	74.47
Recepción de MP	2	2	74.47	74.47
Pelado manual	41	45	82.38	75.06
Desinfección mp	2	2	74.47	74.47
Despepado/deshuesado	16	13	62.50	76.92
Máquina corte rodajas	4	4	74.47	74.47
Clasificación de rodajas	5	4	59.57	74.47
Lavador de envases	2	2	74.47	74.47
Abastecedor de envases	1	1	74.47	74.47
Envasado	4	4	74.47	74.47
Pesadores	10	10	74.47	74.47
Exhausting-Línea U	1	1	74.47	74.47
Cerrado	10	10	74.47	74.47
Inspección de calidad	1	1	74.47	74.47
Codificado de envases	2	2	74.47	74.47
Controles	2	2	74.47	74.47
TOTAL	105	105	1172.54	1194.54

Fuente: elaboración propia

- **Determinación y evaluación de la mejora en la productividad**

A continuación, se tomó los tiempos actualizados al 2023 en la elaboración de conservas de mango en una empresa agroindustrial, se procedió a rotar y colocar algunos colaboradores de los procesos productivos del área de clasificación de rodajas en donde antes venía trabajando con 5 colaboradores, así mismo deshuesado, donde se venía trabajando con 16 colaboradores y pelado manual con 41 colaboradores. A continuación, se muestra la nueva distribución:

Tabla 10: Tiempo estandar final

	N° de personal	Tiempo
A. Muestreo y evaluación de materia prima	2	74.47
B. Recepción de MP	2	74.47
C. Pelado manual	45	75.06
D. Desinfección MP	2	74.47
E. Despepado/deshuesado	13	76.92
F. Máquina corte rodajas	4	74.47
G. Clasificación de rodajas	4	74.47
H. Lavado de envases	2	74.47
I. Abastecedor de envases	1	74.47
J. Envasado	4	74.47
K. Pesadores	10	74.47
L. Exhausting-Línea U	1	74.47
M. Cerrado	10	74.47
N. Inspección de calidad	1	74.47
O. Codificado de envases	2	74.47
P. Controles	2	74.47
TOTAL	105	1194.54

Fuente: elaboración propia

Balance De Línea Final

- Como tiempo ciclo se tomó la operación que demanda más tiempo en este caso es el despepado/deshuesado con 76.92 minutos.

$$C = \frac{\text{Tiempo de Producción por Día}}{\text{Producción Diaria Requerida (en unidades)}}$$

$$C=76.92 \text{ min/tn dw}$$

- Luego se halló el número mínimo de estaciones propuestas de acuerdo a la fórmula

$$N_t = \frac{\text{Suma de los Tiempos de las Tareas (T)}}{\text{Tiempo del Ciclo (C)}}$$

$$N_t = \frac{1194.54}{76.92} = 15.5289598 \longrightarrow 16 \text{ estaciones}$$

De acuerdo con el número mínimo de estaciones nos da como resultado 15.53 se procedió a redondear a 16 con los datos recopilados del año 2023.

- Es así como el tiempo ocioso probable será:

$$T_o = (N_t * c) - \sum T_i$$

$$T_o = (16 * 76.92) - 1194.54$$

$$T_o = 36.23 \text{ min/tn dw}$$

- La eficiencia de línea se representó con la siguiente formula

$$E_f = \frac{\sum T_i}{N_t * c} \quad E_f = \frac{1194.54}{(16 * 76.92)}$$

$$E_f = 0.970$$

$$E_f = 97.1\%$$

La eficiencia final calculado mediante un balance de línea arrojando como resultado 97.1% en la producción del año 2023, lo que se aprecia es que la eficiencia mejoró con respecto a la producción del año 2022 mediante el incremento del número de peladores con 45 colaboradores, disminuyendo el número de colaboradores en el área de deshuesado de 16 a 13 colaboradores y en el área de clasificación en rodajas de 5 colaboradores a 4 en conclusión los colaboradores que se retiró de esas dos áreas, pasaron al área de pelado y así se pudo incrementar la eficiencia en el balance de línea en la producción de la elaboración de mango en conserva en una empresa agroindustrial.

Tiempos Muertos

Se les conoce también como tiempos improductivos, pero antes de hallarlos identificaremos primero el porcentaje de eficiencia, con la siguiente formula:

$$E_f = \frac{\sum T_i}{N_t * c}$$

$$\%EFICIENCIA = 97.1\% \longrightarrow (2.9\%)$$

$$TM = 60 \text{ minutos} * 2.9\%$$

$$TM = 1.74 \text{ minutos}$$

En el análisis anterior podemos observar que nos da como resultado que tenemos 1.74 minutos de tiempos muertos o tiempos improductivos por cada ciclo de trabajo.

- **Diagnostico final de la productividad**

Productividad mano de obra

$$\text{Productividad de Mo} = \frac{\text{kilogramos de materia prima producidos}}{\text{Total, horas hombre}}$$

$$\text{Productividad de Mo} = \frac{10815.89 \text{ Kg dw/día}}{1155}$$

$$P_{\text{productividad de Mo}} = 9.36 \text{ Kg dw/h-h}$$

En productividad de mano de obra obtuvimos 9.36 Kg drenados hora hombre siendo mayor a la productividad alcanzada en el año anterior.

Productividad final de materia prima

Productividad de MP = $\frac{\text{kilogramos drenados obtenidos} \times 100}{\text{Kilogramos de materia prima prod.}}$

Productividad de MP = $\frac{11488.21}{24443} \times 100$

Productividad de MP = 47%

La productividad de materia prima será en función del tamaño y peso de la fruta en este caso del mango con el que se trabaje.

Tabla 11: Cuadro resumen del proceso de conservas de mango 2023

Items	unidad medida	se m0 1	se m0 2	se m0 3	sem 05	sem 06	sem 07	sem 08	sem 09	Acumulado mensual			
										Febr ero	Marz o	Ejec utad o	Presu puesto
Kilogramos materia prima bruta	kg/día				4619 0.00	4599 0.00	4675 0.00	4725 0.00	2057 9.00	9218 0.00	1145 79.00	2067 59.00	
Descarte	%				11.6 %	14.0 %	11.6 %	13.0 %	12.6 %	12.8 %	12.4 %		
Rendimiento bruto	%				47.0 %	47.3 %	47.1 %	46.6 %	47.9 %	47.1 %	47.0 %	47.08 %	47.00 %
costo mano de obra	\$/kg.dr enado				0.28	0.28	0.29	0.29	0.34	0.28	0.30	0.29	0.270
costo mano de obra	s/.*kg.dr enado				1.03	1.02	1.06	1.06	1.26	1.02	1.10	1.06	0.987
tamaño del mango	rango(g ramos)				100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100 %	100%	100%	
Grande	490-- 590				41.0 %	61.0 %	67.0 %	64.0 %	62.0 %	51.0 %	56.3 %	59.0 %	
mediano	410-- 489				34.0 %	27.0 %	23.0 %	25.0 %	26.0 %	30.5 %	28.0 %	27.0 %	
pequeño	350-409				18.0 %	10.0 %	7.0%	7.0%	8.0%	14.0 %	11.7 %	10.0 %	
muy pequeño	300-- 349				7.0%	2.0%	3.0%	4.0%	4.0%	4.5%	4.0%	4.0%	
productividad	kg./h.h				22.0 0	21.9 0	21.2 5	21.4 8	17.5 9	21.9 5	20.57	21.16	20
Nº personal del proceso		105 .00			105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105. 00	105.0 0	105.0 0	
Total horas hombre					2100 .00	2100 .00	2200 .00	2200 .00	1170 .00	4200 .00	5570. 00	9770	
kilos drenados obtenidos	dw				2170 3.00	2174 0.00	2201 0.00	2204 0.00	9850 .00	4344 3.00	5390 0.00	9734 3.00	
kilos drenados obtenidos	dw/hora				1085 1.50	1087 0.00	1073 6.59	1075 1.22	9850 .00				
producción promedio dia/ kg. Materia prima bruta					2540 5	2529 5	2454 4	2480 6	2031 5	2535 0	2375 9	2444 3	

Fuente: elaboración propia

- **Análisis estadístico prueba de hipótesis**

ANOVA Simple - PROD. MATERIA PRIMA Por PERIODO

Variable dependiente: PROD. MATERIA PRIMA

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

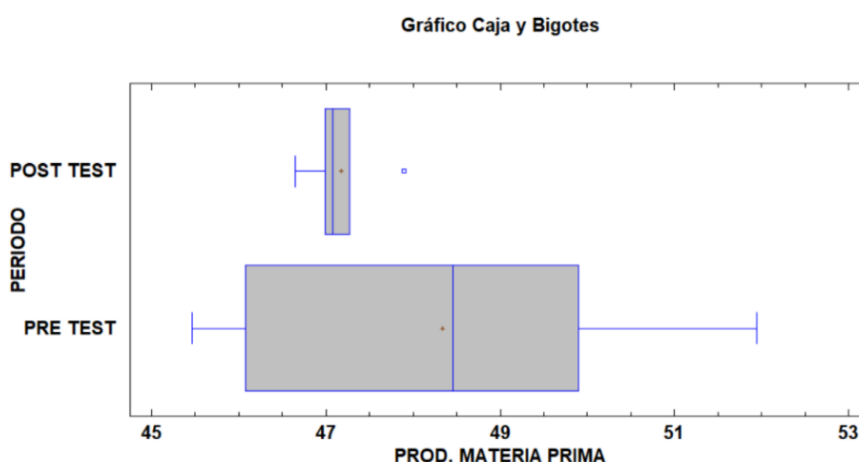
Tabla 12:ANOVA para PROD. MATERIA PRIMA por PERIODO

Fuente	Suma de Cuadrados	GI	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	3.89957	1	3.89957	1.31	0.2797
Intra grupos	29.8483	10	2.98483		
Total (Corr.)	33.7478	11			

Fuente: Statgraphics

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD. MATERIA PRIMA en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1.30647, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD. MATERIA PRIMA entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza, en el pre y post test, no hay variación porque se trabaja con un peso y tamaño de la fruta similares, es por ello que el aprovechamiento de la materia prima se mantiene.

Figura 5: Pre y post test de productividad de materia prima



Fuente: Statgraphics

Quiere decir que estadísticamente no existe diferencia significativa puesto que son rendimientos de materia prima igual en el pretest y post test.

Simple - PROD. MANO DE OBRA por PERIODO ANOVA

Variable dependiente: PROD. MANO DE OBRA

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

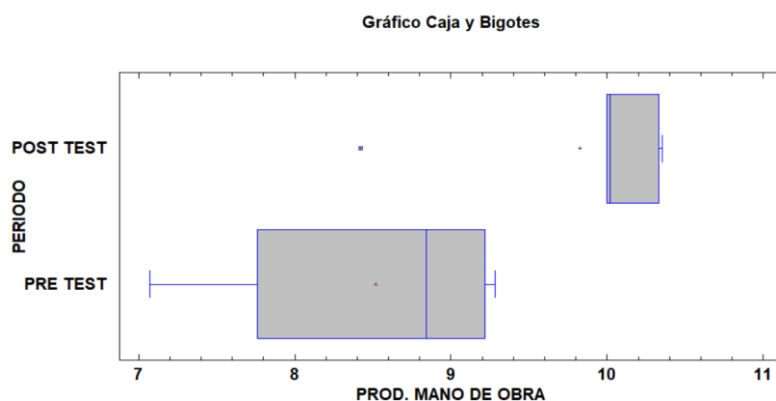
Tabla 13: ANOVA para PROD. MANO DE OBRA por PERIODO

Fuente	Suma de Cuadrados	Gl	Cuadrado Medio	Razón-F	Valor-P
Entre grupos	4.9813	1	4.9813	7.61	0.0202
Intra grupos	6.54386	10	0.654386		
Total (Corr.)	11.5252	11			

Fuente: Statgraphics

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD. MANO DE OBRA en dos componentes: un componente entre grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 7.61218, es el cociente entre el estimado entre grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD. MANO DE OBRA entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.

Figura 6: Pre y post test de productividad de mano de obra



Fuente: Statgraphics

Lo que el gráfico anterior nos dice es que finalmente, se ha logrado es incrementar la productividad de mano de obra por periodo.

V. DISCUSIÓN

De los resultados recabados en la presente investigación, se procedió a discutir con otros autores, buscando la existencia de coincidencias y semejanzas que respalden la presente tesis.

Según MORENO (2017), en sus resultados obtenidos, después de haber propuesto la aplicación del estudio de tiempo a la línea de producción, consiguió eliminar los productos que no suman valor dentro de la línea productiva y que por el contrario ocupan espacio dificultando la correcta y dinámica circulación de los operarios dentro de la línea de trabajo, es así que logró una mejora de 19.19% y pasando de un 80.81% a un 100% de espacio libre, que por consiguiente dio un mejor flujo del proceso en la línea de producción; así mismo encontramos coincidencia con los resultados obtenidos tales como la reducción de los tiempos muertos que teniendo como valor inicial antes de la implementación del balance de línea dentro de la producción que tenía como indicador inicial 6.624 minutos por hora hombre, se logró reducir a un tiempo de 1.74 minutos por hora hombre así también, se pudo redistribuir designando a 3 colaboradores del área de despepado y 1 del área de clasificación de rodajas, incrementando 4 colaboradores al área de pelado manual que es donde se encontraba el cuello de botella, esta nueva redistribución contribuyó en gran medida al realizar el balance de línea buscando incrementar la productividad.

ADRIAZOLA & RIVERA (2021), en búsqueda de mejorar la productividad de su empresa, plantearon utilizar una herramienta de la ingeniería muy importante, enfocado principalmente en incrementar en gran medida la eficiencia, en tal sentido, sus resultados obtenidos mostraron como punto inicial un 71.37% de eficiencia y después de aplicado el estudio de tiempos y la optimización de procesos en la línea de producción se llegó a una eficiencia de un 98.97% lo que da como incremento un 27.6% de mejora de la eficiencia, encontramos coincidencia en este punto porque la eficiencia mejoró con respecto a la producción del año 2022, pero esto se obtuvo porque se incrementó de 41 a 45 el número de colaboradores en el área de pelado, todo esto como producto del ejercicio de balance de línea en tal sentido, la eficiencia incrementó de un 88.96%

a 97.1% dentro de la línea de producción de la elaboración de conservas de mango.

APONTE & QUISPE (2020), en el estudio que realizaron para incrementar los tiempos dentro de la productividad, buscaron primero delimitar la población objetivo y sus actividades dentro del proceso asignando a cada estación sus propias funciones y obteniendo como resultado inicial un tiempo estándar de 7.46 horas, este resultado se vio de manera positiva grandemente afectado después de la aplicación del estudio de tiempo y mejora continua ya que pudieron eliminar y traslados innecesarios, mejorar la seguridad, estandarizar los tiempos y por consiguiente mejorar su tiempo estándar en 8.56 horas, en tal sentido en la investigación se obtuvo como cálculo dentro del proceso de la toma de tiempos de los procesos sumado con la tabla de Westinghouse un tiempo estándar del proceso del área de pelado manual, en donde se identificó el cuello de botella con un tiempo de 82.38 minutos por ciclo de trabajo, después de la implementación de los nuevos tiempos recalculados en la línea de producción con el personal idóneo y correctamente asignados a su estación se obtuvo el nuevo tiempo estándar de 75.06 minutos, éste nuevo valor es producto de la ejecución del balance de línea con su respectiva tabla de suplementos.

Polanco et.al, (2017) realizó un estudio de métodos, definiendo que sirve como ayuda para descubrir el ejercicio innecesario de actividades improductivas alguna de ellas difícil de identificar, pero que tienen un impacto negativo en el costo de producción, también define que el aplicar idóneamente el estudio de tiempos se podrá lograr una mejor distribución de la planta lo que incrementara la eficiencia en la producción, se encuentra coincidencia con lo mencionado ya que en el área de pelado de conservas de mango se realizó una evaluación estricta en comparación de años anteriores en la clasificación del área de trabajo y el número de trabajadores en cada una de ellas lo mismo que después de la aplicación de un balance de línea se obtuvo una nueva distribución por consiguiente nos dio un tiempo ciclo de 76.92 minutos por toneladas drenadas, esto contribuyó a elevar la eficiencia a un 97.1% lo que demuestra que lo anteriormente fundamentado por el autor guarda relación con lo encontrado, investigado y realizado en la presente investigación.

CHOQUE (2021), nos dice que existen varios factores que impactan en la productividad y en la mano de obra, pero estos dos indicadores son mutuamente relacionados y son pilares para el ejercicio de una producción, en tal sentido propone realizar acciones que impacten en el incremento de la mano de obra que sea a través de un estudio de tiempo y balance de línea donde se pueda evaluar las condiciones de trabajo, las técnicas utilizadas, los instrumentos que impacten directamente en la productividad y mano de obra, lo que dice el autor guarda relación con lo obtenido ya que en el desarrollo del balance de línea podemos observar que la mano de obra inicial se tiene 8.47 kg drenados por hora hombre, valor que fue mejorado después de la aplicación del balance de línea en primer lugar mejorando los tiempos por estación, la calidad de trabajo, la eliminación de tiempos muertos y el incremento de la eficiencia, valores que han permitido obtener un incremento positivo en la productividad de mano de obra que en la actualidad es de 9.36 kg drenados por hora hombre.

LÓPEZ & GAVILANES (2019) los autores en busca de incrementar su productividad en su línea operativa aplicaron técnicas orientadas a mejorar los tiempos y los procesos que intervienen dentro de la línea de producción, teniendo como objetivo principal eliminar tiempos innecesarios, actividades repetitivas y reducir costos, como resultado obtenido se obtuvo un 12.5 % de aumento de la productividad, lo que da como resultado de aplicar en forma correcta el estudio de tiempo, en este aporte encontramos coincidencia dentro de la investigación con los resultados obtenidos en la línea de producción de la elaboración de conservas de mango, es así que después de realizar el traslado idóneo del personal a la estación correcta, se pudo mejorar la productividad en la elaboración de conservas de mango teniendo un aumento del 8.14% en la producción actual.

GARCÉS (2017) el autor realizó un estudio a la línea de máquinas que intervienen directamente en la producción, con el objetivo de hallar las principales fallas que dan origen a los tiempos muertos, para esto la técnica aplicada fue la recolección de datos, estandarizar las fallas, aplicar una propuesta de solución con la información recopilada, elegir un modelo indicado a las máquinas y aplicar. El proceso que se aplicó fue el WECA, que permitió incrementar positivamente en 3.58 % su eficiencia global y eliminar los tiempos muertos, en este hallazgo se

encuentra también coincidencia, porque después de aplicar el estudio de tiempo de manera correcta en la línea de producción y realizando el balance correcto de las estaciones se pudo obtener como resultado de tiempos muertos iniciales a 6.624 minutos de tiempos improductivos por cada hora hombre a 1.74 minutos por cada ciclo de trabajo, es así que hubo una disminución 4.88 minutos de tiempos improductivos por cada hora hombre de jornada laboral.

RAMÍREZ & CASTELLARES (2018) los autores realizaron dentro de su producción de corte de anchovetas un estudio de tiempo, con el objetivo fundamental de incrementar su producción, así mismo implementar un nuevo método de trabajo, donde el personal se encuentre en el área correcta dentro de su puesto y asignación de trabajo, la mejora se enfocó en los procesos de corte en donde después de aplicar el estudio, se redujo el tiempo a 22,50 minutos, lo que significa un aumento de 66,73 % de eficiencia en la línea de trabajo, así también, los tiempos muertos disminuyeron a 0.1257 por ciclo de trabajo, en estos hallazgos también se encuentra un factor común con la investigación realizada ya que después de determinar y evaluar la mejora y la implementación del estudio de tiempo se pudo incrementar la productividad en la elaboración de conservas de mango de 8.47 Kg dw /h-h(kilogramos drenados por hora hombre) a 9.36 Kg dw/h-h disminuyendo los tiempos muertos de 6.624 a 1.74 minutos por cada ciclo de trabajo e incrementando la eficiencia de 88.96% a 97.1% .

VI. CONCLUSIONES

Primero: La aplicación del estudio de tiempo en la producción de la elaboración de conservas de mango logró incrementar su eficiencia en 97.1% en la línea de producción.

Segundo: Con la ejecución del nuevo diseño de la línea de trabajo y la reestructuración de los nuevos tiempos obtenidos se logró disminuir los tiempos muertos considerablemente a 1.74 minutos por cada ciclo de trabajo.

Tercero: La productividad de mano de obra se vio impactada de forma positiva en la elaboración de conservas de mango, ya que este incremento de manera considerable al pasar de 8.47 Kg dw /h-h(kilogramos drenados por hora hombre) a 9.36 Kg dw/h-h.

Cuarto: con respecto a la productividad de materia prima, no se refleja cambio alguno, por todo lo contrario se mantiene el valor inicial ya que se trabaja con un tipo, peso y estandar de fruta en este caso el mango, esto lleva a que no exista variación en el valor obtenido.

Quinto: El estudio de tiempo tuvo un impacto determinante principalmente dentro del balance de línea en donde se reestructuro las estaciones de trabajo, el personal idóneo, lo que demuestra que su aplicación fue conveniente y necesario.

VII. RECOMENDACIONES

1. Para mantener los estándares obtenidos crear compromiso con la alta dirección para que permita realizar estos estudios y buscar mejorar la productividad de una empresa constantemente.
2. Capacitar al personal de manera continua en cada una de sus áreas buscando especializarlos y que sean un aporte favorable para el incremento de la productividad dentro de una empresa.
3. Implementar un plan de supervisión continua en los puntos donde podrían formarse los nuevos cuellos de botella, esto para conservar la adecuada línea de producción.
4. Mantener la motivación del personal para generar compromiso y liderazgo entre los colaboradores, con el propósito de no tener ausentismo en las estaciones de trabajo.
5. Se recomienda aplicar esta metodología periódicamente dentro de las diferentes áreas de trabajo involucrando directamente a todos el personal de diferentes rangos, con el fin de buscar la mejora continua.

REFERENCIAS

ACUÑA Silva , Katerin Patricia y GUARNIZ Colqui, Alexis Roy. 2021. *Estudio de tiempos y movimientos para aumentar la productividad en el área de producción de la distribuidora VANIA SRL.* Trujillo : s.n., 2021.

ANDRADE , Adrián M, DEL RÍO, César A y ALVEAR, Daissy L. 2019. Estudio de Tiempo y Movimiento para incrementar la Eficiencia de una Empresa de Producción de Calzado. La Serena : SciELO, 2019, Vol. 30.

APOLAYA Jambo, Fiorella Milagros. 2019. *Propuesta de un plan de mejora en el área de cajas para el incremento de la productividad en la tienda Metro Óvalo Papal.* Trujillo : s.n., 2019.

APONTE Castillo, Araceli Milagrito y QUISPE Rodríguez, Lizbeth. 2020. *Estudio de tiempos y la productividad en el área de cosecha de espárrago blanco en una empresa agroindustrial.* Trujillo : s.n., 2020.

ARROYO Bravo, KI, DÁVILA Menéndez , J y PEÑAHERRERA Larenas, Fabian. 2018. Importancia de los estudios de tiempos en el procesos de comercialización de las empresas . *Observatorio de la economía latinoamericana.* Ecuador : s.n., 2018. Vol. 5.

ARROYO Flores, David Eduardo. 2017. *Aplicación de mejora continua para disminuir los tiempos muertos en el área de inyección de plásticos.* Trujillo : s.n., 2017.

BARRERA López, Edson Antonio, y otros. 2017. *Elaboración de un plan de programa pre requisitos para la manufactura y distribución de cerveza.* Mexico : s.n., 2017.

BELLO Parra, Daniel, MURRIETA Domínguez, Félix y CORTES Herrera, Carlos Alberto. 2020. *Revista Ciencia Administrativa. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias.* México : s.n., 2020. Vol. 1.

BERMÚDEZ Jara, Estiven Óscar y VERÁSTEGUI Trinidad, Brahan Omar. 2022. *Sistema de información y la gestión de documentos del personal administrativo de la Municipalidad distrital de Santa María.* 2022.

BETANCUR Ceballos, Angela María y VALENCIA Bedoya, Yurany. 2014. *Propuesta de plan de mejoramiento para el área de corte de la empresa de confección de ropa para caballero marca Naga a través del cálculo del tiempo estándar e indicadores de producción de procesos.* Lima : s.n., 2014.

BUSTAMANTE Rico, Marisella De los milagros y RODRÍGUEZ Balcázar, Ruth Katherin. 2017-2018. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de la empresa Kuri nectar SAC.* Lambayeque : s.n., 2017-2018.

CARBAJAL Ugarte, Jorge Dennis. 2019. *Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en la línea de cortes de suelas de cauchos en la empresa J&G Cauchos y derivados SCRL.* Lima : s.n., 2019.

CARGUA López , Rosa Cecilia y GAVILANES Reinoso, Dolores Isabel. 2012. *Diseño de un Sistema de Operaciones en Métodos y Tiempos para Mejorar la Productividad en las Líneas de Producción de Galleta y Caramelo en Industrias Alimenticias Fénix.* Ecuador : s.n., 2012.

CARLOS, Luis y ACERO, Palacios. . Ecoe ediciones. 2016. *Ingeniería de métodos: movimientos y tiempos.* s.l. : Ecoe ediciones, 2016.

CASANA Velasquez, Angela Katia. 2018. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad en el proceso de anchoveta en salazón del área de curado de la empresa Casamar SAC.* Lima : s.n., 2018.

CRUZADO Ruiz, Dilman Yasel. 2019. *Estudio de tiempo y movimiento en los procesos de producción.* Trujillo : s.n., 2019.

DÍAZ Tejada, Leonor Noris, SOLER Gisbert, Víctor y MOLINA Pérez, Ana Isabel. 2017. *Metodología de estudio de tiempo y movimiento introducción al GSD* . s.l. : 3c Empresa, 2017.

DOS SANTOS Basilio, Gabriel Arthur y CAMPOS, Gevair. 2021. *El uso del diagrama de Ishikawa para identificar las causas de contaminación en la línea de*

producción de matanza de ganado. *La Técnica*. España : Dialnet, 2021. 26. 2477-8982,.

ESCALANTE Torres , Omar Enrique. 2021. Modelo de balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial Data*. Lima : s.n., 2021. Vol. 24, 1. 1560-9146.

GARCÉS, Diego A y CASTRILLÓN, Omar D. 2017. Diseño de una técnica inteligente para Identificar y reducir los tiempos muertos en un sistema de Producción. s.l. : SciELO, 2017. Vol. 28, 3.

GIRALDO Mota, Shirley Estefany. 2021. *Estudio de tiempo para mejorar la productividad en el proceso de envasado de conservas de la corporación pesquera ICEF SAC*. Chimbote : s.n., 2021.

GONZÁLEZ Montesinos, Salvador y et.al. 2020. Mejora Continua en una empresa en México: estudio desde el Ciclo de Deming. *Revista Venezolana de Gerencia: RVG*. 2020. Vol. 25, 92.

HERNÁNDEZ Aguilar, Alejandra y et.al. 2021. *Propuesta de intervención Psicopedagógica regulación emocional de los conductores de la marca RS de los talleres de OCC*. Mexico : s.n., 2021.

HERNÁNDEZ Cruz, Alexander, y otros. 2020. Diseño de un plan de mantenimiento preventivo, Kardex, VSM y Balance de Línea para reducir costos. *INGENIERÍA: Ciencia, Tecnología e Innovación*. Chiclayo : s.n., 2020. Vol. 7, 2.

HUAGUABE Castro, George Bryan y ROJAS Fernandez, Yuliza Catherin. 2021. *Estudio de tiempo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Uezu Ingenieros SRL* . Lima : s.n., 2021.

KANAWATY, G. 1996. *Introducción al estudio de trabajo*. Ginebra : s.n., 1996.

LUNA VICTORIA Haggemiller, Edwards Alonso. 2020. *Estudio de tiempos para el proceso de intervención en seguridad ciudadana de Víctor Larco Herrera*. Trujillo : s.n., 2020.

MADRIZ Rodríguez, Delia Alejandra, UGUETO Maldonado, Martha Graciela y MATHEUS Castillo, Manuel Alberto. 2022. *Ingeniería Industrial ¿Ciencia o arte?*

Una reflexión desde la filosofía de la ingeniería. Venezuela-Colombia : AiBi, 2022. Vol. 10, 1. 2346030X.

MALASQUEZ Arcos, Rodrigo Aaron y VARGAS Linares, George Lawrence. 2021. *Aplicación del estudio de tiempos para mejorar la productividad en el área de producción en una empresa de fabricación de muebles .* Lima : s.n., 2021.

MATURANA , Diana y ANDRADE, Verónica. 2019. La relación entre la formalización de las prácticas de gestión humana y la productividad de las mipymes. *Pequeñas y Medianas empresas.* Bogotá : SciELO, 2019. Vol. 29, 74. 0121-5051.

Metodología de la investigación: Origen y construcción de una tesis doctoral. **Concepción, D., y otros. 2019.** 1, 2019, Revista Científica UCSA, Vol. 6, págs. 76-87.

MEYERS E, Fred. 2020. *Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura Gil Pearson Educación.* 2020.

2021. Modelo de Balance de línea para mejorar la productividad en una empresa de procesamiento de vidrio templado. *Industrial Data.* s.l. : SciELO, 2021. Vol. 24, 1.

MORENO Pallares, Rodrigo Rigoberto. 2017. *Propuesta de mejoramiento de la productividad en la línea de elaboración de armadores, a través de un estudio de tiempos del trabajo, en la empresa de productos plásticos Partiplast.* Quito : s.n., 2017.

MUÑOZ Choque, Ngie Mabel. 2021. *Estudio de tiempos y su relación con la productividad.* Ecuador : s.n., 2021.

POLANCO, Evis Ximena, Lauren, Andrea y GUTI, Jorge Junior. 2017. Análisis metodológico para la realización de estudio de Métodos y Tiempos. 2017, Vol. 8, 1.

QUEVEDO Campos, Luis Carlos. 2017. *Plan de mejora del proceso productivo utilizando el ciclo de Deming para incrementar la productividad en la elaboración*

de conservas de mango de la empresa Gandules Inc. SAC. Lambayeque : s.n., 2017.

RAMÍREZ Su, Yasuri Yomira y CASTELLARES Quiliche, Ruth Margarita. 2018. *Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la productividad de una empresa pesquera.* Lima : INGnofis, 2018. Vol. 4. 24148199.

RIVERA Morales , Pedro Martín. 2021. *Estudio de tiempos y métodos para mejorar la productividad de una empresa MINKHA METALES SAC .* Arequipa : s.n., 2021.

SEDANO Ubaldo, Luis Alberto. 2021. *Balance de Línea pra mejorar la productividad en el área de confección de una empresa textil.* Huancayo : s.n., 2021.

VILLADA Carreño, José y MONSALVO Díaz , Miguel Ángel. 2019. *Revista Internacional de Comunicación . Tiempo Muerto, estudio de caso de un proyecto Trnsmediático para la consecución de competenciasuniversitarias.* s.l. : Ámbitos, 2019. Vol. 1, 46.

VIZUETE Olmos , Wladimir Francisco. 2020. *Metodología para un Sistema de información gerencial como apoyo a la toma de desiciones del área de farmacia del Hospital General Enrique Garcés.* Ecuador : s.n., 2020.

ANEXOS

ANEXO 1: Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Estudio de Tiempos	El estudio de tiempos, son las técnicas y herramientas para utilizadas en las operaciones de las áreas que nos importa mejorar, funcionan en todos los ámbitos de las actividades humanas, es así cuanto más técnicas conozca un colaborador, más valioso será para la empresa donde labore (MALASQUEZ Arcos, y otros, 2021).	El estudio de tiempos permite conocer el tiempo elevado dentro de un proceso productivo, de tal manera también el tiempo estándar de lo antes mencionado, para dar desarrollo a esta dimensión se aplicará el método de la observación directa y la toma de tiempo a través de un cronometro (GIRALDO Mota, 2021).	Balance de línea	Eficiencia de línea	Razón
			Tiempo estándar	Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona - $TN=TO*FV$; - $TE=TN*(1+S)$ TN: Tiempo normal TO: Tiempo observado FV: Factor de valoración S: Suplementarios	
			Tiempos muertos	$AI/TA*100$ AI: Actividades improductivas TA: Total de actividades	
Productividad	La productividad, es la relación existente entre los resultados alcanzados y los resultados propuestos, en otras palabras, nos permiten medir el grado de cumplimiento de los objetivos propuestos en una empresa (Gutiérrez, 2010).	La productividad, es quien determina el nivel de eficacia, eficiencia y efectividad, el trinomio perfecto dentro de una producción en un intervalo de tiempo (Giraldo, 2017). Para evaluar estas dimensiones se procederá a revisar los registros de la producción, al fin de determinar el total de tiempo empleado.	Productividad mano de obra	$p = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$	Razón
			Productividad materia prima	$n\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos} * 100}{\text{Kilogramos materia prima producidos}}$	

ANEXO 2: Autorización de la empresa

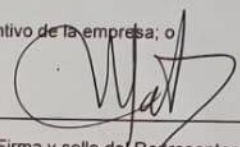
AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo MARIO DEZA MEYRA
identificado con DNI 18153627 en mi calidad de Gerente Planta
del VIARU área VIARU de
de la empresa VIARU S.A.
con R.U.C NN 20373960736, ubicada en la ciudad de V.I.R.U.

OTORGO LA AUTORIZACIÓN,

Al señor(a) Andrés Quinto Llanos
Identificado(s) con DNI N° 48178849, de la () Carrera profesional Ingeniería Industrial, para
que utilice la siguiente información de la empresa:
Andrés de indicios de Carrera de Maestría
con la finalidad de que pueda desarrollar su () Informe estadístico, () Trabajo de Investigación,
 Tesis para optar el Título Profesional.
 Publique los resultados de la investigación en el repositorio institucional de la UCV.

- () Mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa; o
 Mencionar el nombre de la empresa.


Firma y sello del Representante Legal

DNI: 18153627
VIARU S.A.

Mario Deza Meyra
GERENTE DE OPERACIONES INDUSTRIALES

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

Firma del Estudiante

DNI:

ANEXO 3: Ficha de proceso ISO 9001:2015

NOMBRE DEL PROCESO		GESTIÓN DE OPERACIONES DEL "MANGO EN CONSERVA"	RESPONSABLE DEL PROCESO:			Jefe de Producción
OBJETIVO DEL PROCESO		Fabricar conservas de mango (conformes e inocuas) que cumpla con las especificaciones técnicas requeridas por nuestros clientes				
PRINCIPALES RIESGOS Y OPORTUNIDADES DEL PROCESO		<p>Riesgos: MP mal clasificada (resta productividad del proceso), desviación en la maduración del mango (afecta el rendimiento y calidad de envasado) insumos de mala calidad, mermas en el producto terminado por falta de vacío o mal cierre de envases.</p> <p>Oportunidades: Implementar nuevos controles que reduzcan los riesgos, elaborar un plan o estrategia de trabajo.</p>				
INFORMACION DOCUMENTADA		RECURSOS	INDICADORES DEL PROCESO			
DOCUMENTOS (INTERNOS Y EXTERNOS)	REGISTROS	(RRHH, INFRAESTRUCTURA, PRESUPUESTO)	Indicador con formula	Frecuencia	Meta	Monitoreo
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Instructivo de control de material extraño. ▪ Formato de control de entrega y devolución de cuchillos. ▪ Formato de control de buenas prácticas de manufactura (BPM). ▪ Formato de trazabilidad de insumos. ▪ Formato de control de mermas de envases. ▪ Formato de control de cierres. ▪ Formato de control de productividad. ▪ Formato de paradas de planta. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Mano de obra no calificada ▪ Cuchillos peladores, cuchillos curvos, cuchillos de corte. ▪ Fajas transportadoras, charnelas. ▪ Tinas, balanzas electrónicas. ▪ Exhauster, maquinas cerradoras, semiautomáticas, coches para estibado, autoclaves, carretillas hidráulicas. ▪ Jabas, cubetas. 	$n\% = \frac{KgDw}{MPB}$	Diaria/Mensual	45%	Talero de Indicadores
			$cmo = \frac{HH * f}{KgDw}$	Diaria/Mensual	0.315	Tablero de Indicadores
			Productividad=Kg/h-persona	Diaria/Mensual	16	Tablero de Indicadores
			Firmeza	Horaria	2.5-5	Formato de muestreo de materia prima
			$\%merma = \frac{PT \text{ no conforme}}{Total PT} * 100$	Diaria/Mensual	0.021%	Tablero de Indicadores

ANEXO 4: Instrumentos de Validación de datos



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

CARTA DE PRESENTACIÓN

SEÑOR: Quintos Llanos Andrés

Presente

ASUNTO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS MEDIANTE EL JUICIO DE EXPERTOS.

Me es grato dirigirme a su persona para saludarle y expresarle mi admiración y respeto, de tal manera que le vengo hacer de su conocimiento que quien le escribe es alumno del Programa de Formación para Adultos de la carrera de ingeniería Industrial de la UCV, sede Trujillo, promoción 2023, requiero validar mis instrumentos, con los cuales recolectare la información necesaria para poder desarrollar mi investigación, con la cual optare para el grado de ingeniero.

El título de mi investigación es **“ESTUDIO DE TIEMPOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA ELABORACIÓN DE CONSERVAS DE MANGO EN LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL”** y siendo necesaria la aprobación de los docentes especializados para aplicar los instrumentos en mención he considerado conveniente recurrir a usted ante su amplia trayectoria en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que se le hará llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de operacionalización de variables
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos

Expresando mi sentimiento de respeto y admiración, me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente

Firma

QUINTOS LLANOS ANDRÉS

D.N.I.

ANEXO 6: INSTRUMENTO 1 FORMATO DE TOMA DE TIEMPO

FORMATO DE TOMA DE TIEMPO											
EMPRESA	Virú S.A					JEFE DE ÁREA	Norbil Alvarado Pérez				
ÁREA	Producción de conservas de mango planta 1					INVESTIGADOR	Andrés Quintos Llanos				
PROCESO:											
DETALLES DE ACTIVIDADES	TIEMPO OBSERVADO						MEDICIÓN DEL TRABAJO				
	1°	2°	3°	4°	5°	6°	Tiempo observado promedio (TO)	Factor de valoración (FV)	Tiempo normal (TN)	Tiempo suplementario (S)	Tiempo estándar (TE)
TOTAL											



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPOS

JUICIO DE EXPERTO 01

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	Variable independiente: Estudio de tiempo							
	DIMENSIÓN 1: ACTIVIDAD							
1	Actividad= N° de actividades V°/N° de actividades							
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTÁNDAR							
2	Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona TN=TO*FV; TE=TN*(1+S)							
	DIMENSIÓN 3: TIEMPOS MUERTOS							
3	AI: Actividades improductivas TA: Total de actividades AI/TA*100							

FIRMA



ANEXO 7: INSTRUMENTO 2 FORMATO DE RECOLECCIÓN DE DATOS PARA MEDIR LA PRODUCTIVIDAD

Producto:					Conserva de mango en almíbar					Kg brutos objetivo Diario:					Sexo: Ambos
Meses:										Kg brutos objetivo Hora:					
ENERO					FEBRERO					MARZO					
N° PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBRE	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)	N° PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBRE	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)	N° PELADORES	TIEMPO (HORAS)	HORAS HOMBRE	MANGO (KG)	PRODUCTIVIDAD (KG/ H-H)	
Promedio de Productividad mes de enero					Promedio de Productividad mes de febrero					Promedio de Productividad mes de marzo					

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD
JUICIO DE EXPERTO 02

Nº	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
	Variable independiente: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Productividad mano de obra							
1	$P = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$							
	DIMENSIÓN 2: Productividad Materia prima							
2	$n\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos}}{\text{kiologramaos materia prima producidos}} * 100$							

 FIRMA

EXPERTO N° 1

Sr: Everson David Agreda Gamboa



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPOS

JUICIO DE EXPERTO 01

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Estudio de tiempo							
	DIMENSIÓN 1: ACTIVIDAD							
1	Actividad= N° de actividades V°/N° de actividades	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTÁNDAR							
2	Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona $TN=TO*FV$; $TE=TN*(1+S)$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: TIEMPOS MUERTOS							
3	AI: Actividades improductivas TA: Total de actividades $AI/TA*100$	X		X		X		

Everson D. Agreda Gamboa
R. CP. 86081



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD

JUICIO DE EXPERTO 02

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Productividad mano de obra							
1	$P = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad Materia prima							
2	$n\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos}}{\text{kiogramaos materia prima producidos}} * 100$	X		X		X		

Esteban D. Agrón Gamboa
R. CIP. 86081

EXPERTO N° 2

SEÑOR: Dr. Ricardo Darío Mendoza Rivera



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPOS

JUICIO DE EXPERTO 01

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Estudio de tiempo							
	DIMENSIÓN 1: ACTIVIDAD							
1	Actividad= N° de actividades V°/N° de actividades	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTÁNDAR							
2	Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona $TN=TO*FV$; $TE=TN*(1+S)$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: TIEMPOS MUERTOS							
3	AI: Actividades improductivas TA: Total de actividades $AI/TA*100$	X		X		X		


Dr. Ricardo Darío Mendoza Rivera
CP 1922

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD
JUICIO DE EXPERTO 02

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Productividad mano de obra							
1	$P = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad Materia prima							
2	$n\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos}}{\text{kiologramaos materia prima producidos}} * 100$	X		X		X		



Dr. Ricardo Darío Mendoza Rivera
 CP 1122

EXPERTO N° 3

Ing. Marianella Belsy Rodríguez Paredes



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DE TIEMPOS

JUICIO DE EXPERTO 01

N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Estudio de tiempo	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	DIMENSIÓN 1: ACTIVIDAD							
1	Actividad= N° de actividades V°/N° de actividades	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: TIEMPO ESTÁNDAR							
2	Tiempo promedio por cada actividad Tiempo promedio realizada por persona $TN=TO*FV$; $TE=TN*(1+S)$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: TIEMPOS MUERTOS							
3	AI: Actividades improductivas TA: Total de actividades $AI/TA*100$	x		x		x		



MARIANELA BELSY
RODRIGUEZ PAREDES
Ingeniera Industrial
CIP N° 290300

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA PRODUCTIVIDAD
JUICIO DE EXPERTO 02



N°	Variable/ dimensiones/ indicadores	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
	Variable independiente: Productividad							
	DIMENSIÓN 1: Productividad mano de obra							
1	$p = \frac{\text{Kilogramos materia prima producidos}}{\text{Total Horas hombre}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: Productividad Materia prima							
2	$n\% = \frac{\text{Kilogramos drenados obtenidos}}{\text{kilogramos materia prima producidos}} * 100$	x		x		x		



MARIANELA BELBY
RODRIGUEZ PAREDES
 Ingeniera Industrial
 CIP N° 290300

Anexo 8: Datos recopilados

N°	HORA APELLIDOS Y NOMBRES	6-7			7-8			8-9			9-10			10-11			12-13			TOP	Val	TN	SUP	TS	TS
		T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	T1	T2	T3	Top	%	seg	%	seg	min
1	Operario 1	30	36	36	31	35	35	36	36	34	36	29	36	35	28	34	34	33	32	34	95	31.98333	15	36.78	0.613014
2	Operario 2	31	35	29	35	37	30	28	29	36	31	33	29	35	36	36	32	31	32	33	100	32.5	15	37.38	0.622917
3	Operario 3	30	36	33	28	32	33	33	32	30	37	31	32	32	33	30	33	36	31	32	100	32.33333	15	37.18	0.619722
4	Operario 4	37	30	30	36	31	36	28	32	37	31	37	36	34	34	29	34	35	28	33	100	33.05556	15	38.01	0.633565
5	Operario 5	31	36	30	31	35	34	30	29	37	32	31	32	36	35	36	36	34	29	33	100	33	15	37.95	0.6325
6	Operario 6	35	36	33	37	30	30	34	32	34	36	34	29	31	37	29	31	28	34	33	100	32.77778	15	37.69	0.628241
7	Operario 7	31	35	32	37	32	37	36	35	42	41	39	38	38	42	34	35	32	37	36	90	32.65	15	37.55	0.625792
8	Operario 8	33	37	31	28	30	30	33	30	35	29	35	29	37	33	31	33	33	37	32	105	34.06667	15	39.18	0.652944
9	Operario 9	28	37	36	34	30	37	35	30	32	31	29	33	28	33	32	35	29	32	32	105	33.89167	15	38.98	0.64959
10	Operario 10	29	31	28	29	36	30	30	33	34	31	30	31	32	28	34	33	32	36	32	105	33.075	15	38.04	0.633938
11	Operario 11	35	34	28	31	31	37	28	31	35	36	35	36	34	30	36	34	30	36	33	100	33.16667	15	38.14	0.635694
12	Operario 12	30	29	28	28	35	29	30	37	29	37	35	35	36	32	32	32	36	37	33	100	32.61111	15	37.5	0.625046
13	Operario 13	31	31	29	35	33	29	36	32	28	34	35	32	29	33	33	34	29	35	32	105	33.71667	15	38.77	0.646236
14	Operario 14	35	29	31	32	31	29	34	33	36	35	34	30	33	33	36	35	32	37	33	100	33.05556	15	38.01	0.633565
15	Operario 15	34	31	28	28	32	32	34	37	31	30	33	32	35	31	31	29	30	35	32	105	33.425	15	38.44	0.640646
16	Operario 16	33	30	34	35	29	32	36	33	34	36	33	28	33	36	32	31	30	28	32	105	34.00833	15	39.11	0.651826
17	Operario 17	28	29	36	31	30	30	28	33	37	33	30	31	30	36	33	30	33	33	32	105	33.30833	15	38.3	0.63841
18	Operario 18	36	37	36	33	38	40	42	41	39	39	41	28	34	32	33	32	28	34	36	90	32.15	15	36.97	0.616208
19	Operario 19	32	38	35	35	37	36	35	32	35	32	42	32	34	29	36	34	28	33	34	95	32.45833	15	37.33	0.622118
20	Operario 20	31	32	34	28	34	36	32	32	33	37	37	37	31	34	37	32	31	35	34	105	35.175	15	40.45	0.674188
21	Operario 21	30	29	31	35	34	36	35	32	35	30	33	35	36	28	29	36	36	33	33	100	32.94444	15	37.89	0.631435
22	Operario 22	33	33	37	37	29	33	28	29	33	31	28	30	30	37	31	31	30	33	32	95	30.24167	15	34.78	0.579632
23	Operario 23	35	31	31	33	36	35	28	37	30	34	34	31	30	30	35	35	33	29	33	100	32.61111	15	37.5	0.625046
24	Operario 24	29	29	37	29	33	29	28	36	29	30	36	28	33	37	31	32	36	37	32	105	33.775	15	38.84	0.647354
25	Operario 25	31	31	33	28	35	28	36	36	33	30	33	30	37	30	34	37	29	35	33	100	32.55556	15	37.44	0.623981
26	Operario 26	35	33	37	35	33	29	35	32	30	37	28	31	34	29	32	37	29	36	33	100	32.88889	15	37.82	0.63037
27	Operario 27	31	29	32	31	31	31	37	35	37	31	28	35	34	32	35	37	32	32	33	100	32.77778	15	37.69	0.628241
28	Operario 28	28	35	34	31	36	35	29	33	32	36	32	31	31	37	32	37	37	33	33	100	33.27778	15	38.27	0.637824
29	Operario 29	28	32	29	36	32	30	35	31	37	36	37	32	31	36	35	37	32	32	33	100	33.22222	15	38.21	0.636759
30	Operario 30	28	32	36	30	32	28	34	35	34	34	36	31	37	37	36	35	33	29	33	100	33.16667	15	38.14	0.635694
																									0.63

TS=TN(1+suplemento)

TN=TO*Valoración

t.base=33

Anexo 9: Análisis estadístico

ANOVA Simple - PROD. MATERIA PRIMA por PERIODO

Variable dependiente: PROD. MATERIA PRIMA

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

El StatAdvisor

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PROD. MATERIA PRIMA. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de PROD. MATERIA PRIMA para los 2 diferentes niveles de PERIODO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.

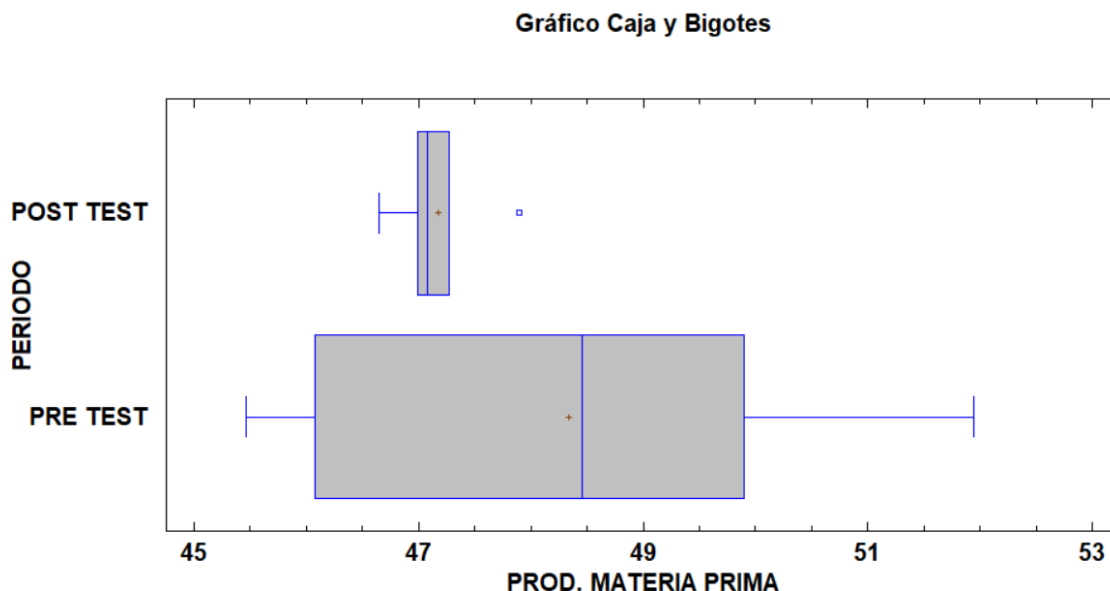
Tabla ANOVA para PROD. MATERIA PRIMA por PERIODO

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	3.89957	1	3.89957	1.31	0.2797
Intra grupos	29.8483	10	2.98483		
Total (Corr.)	33.7478	11			

El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD. MATERIA PRIMA en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 1.30647, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la razón-F es mayor o igual que 0.05, no existe una diferencia estadísticamente significativa

entre la media de PROD. MATERIA PRIMA entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza.



ANOVA Simple - PROD. MANO DE OBRA por PERIODO

Variable dependiente: PROD. MANO DE OBRA

Factor: PERIODO

Número de observaciones: 12

Número de niveles: 2

El StatAdvisor

Este procedimiento ejecuta un análisis de varianza de un factor para PROD. MANO DE OBRA. Construye varias pruebas y gráficas para comparar los valores medios de PROD. MANO DE OBRA para los 2 diferentes niveles de PERIODO. La prueba-F en la tabla ANOVA determinará si hay diferencias significativas entre las medias. Si las hay, las Pruebas de Rangos Múltiples le dirán cuáles medias son significativamente diferentes de otras. Si le preocupa la presencia de valores atípicos, puede elegir la Prueba de Kruskal-Wallis la cual compara las medianas en lugar de las medias. Las diferentes gráficas le ayudarán a juzgar la

significancia práctica de los resultados, así como le permitirán buscar posibles violaciones de los supuestos subyacentes en el análisis de varianza.

Tabla ANOVA para PROD. MANO DE OBRA por PERIODO

<i>Fuente</i>	<i>Suma de Cuadrados</i>	<i>Gl</i>	<i>Cuadrado Medio</i>	<i>Razón-F</i>	<i>Valor-P</i>
Entre grupos	4.9813	1	4.9813	7.61	0.0202
Intra grupos	6.54386	10	0.654386		
Total (Corr.)	11.5252	11			

El StatAdvisor

La tabla ANOVA descompone la varianza de PROD. MANO DE OBRA en dos componentes: un componente entre-grupos y un componente dentro-de-grupos. La razón-F, que en este caso es igual a 7.61218, es el cociente entre el estimado entre-grupos y el estimado dentro-de-grupos. Puesto que el valor-P de la prueba-F es menor que 0.05, existe una diferencia estadísticamente significativa entre la media de PROD. MANO DE OBRA entre un nivel de PERIODO y otro, con un nivel del 95.0% de confianza. Para determinar cuáles medias son significativamente diferentes de otras, seleccione Pruebas de Múltiples Rangos, de la lista de Opciones Tabulares.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad de los Asesores

Nosotros, ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesores de Tesis titulada: "Estudio de tiempos para mejorar la Productividad en la elaboración de conservas de mango en la Empresa Agroindustrial", cuyo autor es QUINTOS LLANOS ANDRES, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 09 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ARANDA GONZALEZ JORGE ROGER DNI: 18072194 ORCID: 0000-0002-0307-5900	Firmado electrónicamente por: JARANDA el 24-07- 2023 22:16:59
LINARES LUJAN GUILLERMO ALBERTO DNI: 40026086 ORCID: 0000-0003-3889-4831	Firmado electrónicamente por: GLINARESL el 31-07- 2023 21:14:08

Código documento Trilce: TRI - 0581976