



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Estudio del trabajo y su impacto en la productividad de la empresa  
Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

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

Ingeniero Industrial

**AUTORES:**

De la Cruz Escobedo, Elias Jose ([orcid.org/0000-0002-1641-6209](https://orcid.org/0000-0002-1641-6209))

Ventura Felipe, Felix Alexander ([orcid.org/0000-0003-2666-9725](https://orcid.org/0000-0003-2666-9725))

**ASESOR:**

Mg. Robles Lora, Marcos Alejandro ([orcid.org/0000-0001-6818-6487](https://orcid.org/0000-0001-6818-6487))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHEPÉN – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

La presente investigación se la dedico en primera instancia a Dios, seguidamente a mis padres, Segundo de la Cruz y Arlita Escobedo, ya que siento una gran admiración porque desde pequeño me inculcaron buenos valores y a luchar en todo momento por mis metas y aspiraciones.

Elías De la Cruz Escobedo

Primordialmente a Dios por brindar el conocimiento y la perseverancia para poder desarrollar mi trabajo exitosamente, agradecer a mis padres por servirme como ejemplo y motivarme en salir adelante.

Félix Ventura Felipe

## AGRADECIMIENTO

Agradecer a Dios por ser nuestro guía en el camino recorrido, a nuestros padres que siempre tenemos su apoyo incondicional para lograr convertirnos en excelentes profesionales, al Ing. Marcos Robles por habernos guiado detalladamente en cada proceso para la elaboración de nuestra investigación, por la paciencia, y comprensión brindada.

# DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

## **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis Completa titulada: "Estudio del trabajo y su impacto en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023", cuyos autores son VENTURA FELIPE FELIX ALEXANDER, DE LA CRUZ ESCOBEDO ELIAS JOSE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 21.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHEPÉN, 17 de Julio del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO <b>DNI:</b> 46053390 <b>ORCID:</b> 0000-0001-6818-6487	Firmado electrónicamente por: ROBLES el 17-07- 2023 00:44:47

Código documento Trilce: TRI - 0595543

# DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DE LOS AUTORES



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

## Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, DE LA CRUZ ESCOBEDO ELIAS JOSE, VENTURA FELIPE FELIX ALEXANDER estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Estudio del trabajo y su impacto en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
VENTURA FELIPE FELIX ALEXANDER DNI: 75925712 ORCID: 0000-0003-2666-9725	Firmado electrónicamente por: FVENTURAF el 24-07-2023 21:58:28
DE LA CRUZ ESCOBEDO ELIAS JOSE DNI: 70297634 ORCID: 0000-0002-1641-6209	Firmado electrónicamente por: EJCRUZC el 25-07-2023 08:01:54

Código documento Trilce: INV - 1237258

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

DEDICATORIA.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR .....	iv
DECLARATORIA DE ORIGINILIDAD DE LOS AUTORES.....	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS .....	vi
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS .....	ix
RESUMEN .....	x
ABSTRACT .....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	6
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	16
3.2 Variables y operacionalización.....	17
3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimientos.....	21
3.6. Método de análisis de datos.....	22
3.7. Aspectos éticos .....	23
IV. RESULTADOS .....	24
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	56
VII. RECOMENDACIONES .....	57

REFERENCIAS .....	58
ANEXOS .....	64

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Confiabilidad encuesta.....	20
<b>Tabla 2.</b> Confiabilidad check list.....	21
<b>Tabla 3.</b> Análisis de causas frecuentes.....	25
<b>Tabla 4.</b> Pregunta 1 de la encuesta .....	26
<b>Tabla 5.</b> Pregunta 2 de la encuesta .....	27
<b>Tabla 6.</b> Pregunta 3 de la encuesta .....	28
<b>Tabla 7.</b> Pregunta 4 de la encuesta. ....	29
<b>Tabla 8.</b> Pregunta 5 de la encuesta .....	30
<b>Tabla 9.</b> Pregunta 6 de la encuesta .....	31
<b>Tabla 10.</b> Pregunta 7 de la encuesta .....	32
<b>Tabla 11.</b> Pregunta 8 de la encuesta .....	33
<b>Tabla 12.</b> Pregunta 9 de la encuesta .....	34
<b>Tabla 13.</b> Pregunta 10 de la encuesta .....	35
<b>Tabla 14.</b> Productividad (pre test) .....	36
<b>Tabla 16.</b> Resumen del diagrama de análisis del proceso (post test).....	41
<b>Tabla 18.</b> Identificación de actividades no productivas (post test) .....	44
<b>Tabla 19.</b> Tiempo estándar (post test) .....	46
<b>Tabla 20.</b> Comparación de productividad.....	47
<b>Tabla 21.</b> Pruebas de normalidad .....	49
<b>Tabla 22.</b> Prueba de hipótesis Wilcoxon .....	50

## ÍNDICE DE GRÁFICOS Y FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Esquema del diseño preexperimental .....	16
<b>Figura 2.</b> Diagrama de Ishikawa .....	24
<b>Figura 3.</b> Resumen del diagrama de análisis del proceso (pre test) .....	37
<b>Figura 4.</b> Cursograma analítico (pre test) .....	38
<b>Figura 5.</b> Cursograma analítico (post test).....	42
<b>Figura 6.</b> Comparación productividad pretest y postest.....	48

## RESUMEN

La presente investigación titulada “Estudio del trabajo y su impacto en la productividad de la empresa Manantial’s Tito, San Pedro de Lloc, 2023”, tuvo como objetivo general determinar el impacto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa en mención. La metodología que se desarrolló fue de tipo aplicada, con diseño experimental de clasificación pre experimental y mantuvo un enfoque cuantitativo, por otra parte, la población y la vez muestra de la investigación fueron las actividades que intervienen en el proceso productivo de los bidones de agua mineral de la empresa Manantial’s Tito, de igual forma los instrumentos utilizados fueron un cuestionario, un formato para la recolección de la productividad y para la toma de tiempos. Los principales resultados de la investigación indican que la productividad pasó de 0.31 bidones por minuto a 0.37 bidones por minuto con la puesta en marcha del estudio del trabajo, identificándose un incremento del 19.90% en dicho indicador. Finalmente, se concluye mediante la aplicación de una prueba de hipótesis no paramétrica (Wilcoxon) que el estudio del trabajo tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial’s Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

**Palabras clave:** *productividad, eficiencia, eficacia, métodos, tiempos.*

## **ABSTRACT**

The present investigation entitled "Study of work and its impact on the productivity of the company Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023", had the general objective of determining the impact of the study of work on the productivity of the company in question. The methodology that was developed was of the applied type, with an experimental design of pre-experimental classification and maintained a quantitative approach, on the other hand, the population and the time sample of the investigation were the activities that intervene in the productive process of the water drums. mineral from the company Manantial's Tito, in the same way the instruments used were a questionnaire, a format for the collection of productivity and for the taking of times. The main results of the research indicate that productivity went from 0.31 drums per minute to 0.37 drums per minute with the start-up of the work study, identifying an increase of 19.90% in said indicator. Finally, it is concluded by applying a non-parametric hypothesis test (Wilcoxon) that the study of work has a significant impact on the productivity of the company Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

**Keywords:** *productivity, efficiency, effectiveness, methods, times.*

## I. INTRODUCCIÓN

Desde hace varias décadas, las empresas de todo el mundo han centrado gran parte de su interés en el nivel de productividad que puedan desarrollar dentro de sus actividades diarias con respecto de sus recursos, tanta es la importancia que ha tomado este indicador que se ha transformado en un diferencial de competitividad entre un conjunto de empresas que operan en un mismo mercado debido a que según autores, la productividad es la relación que se logra conseguir entre la producción obtenida en un periodo de tiempo específico y los recursos totales que se emplean para conseguir dicha producción, dando como resultado un indicador que pone en manifiesto a la empresa sobre cuán eficientes están siendo con la utilización de sus recursos con respecto de lo que están produciendo (Baltodano y Leyva, 2020).

Por esta razón que han optado por implementar un sinfín de estrategias empresariales y operativas que puedan estar orientadas a las buenas prácticas internas incrementando la eficiencia y fomentando acciones que apunten a la excelencia ya que conocer este tipo de indicadores, ayuda a la toma de decisiones gerenciales que pueden marcar diferencias considerables en su desenvolvimiento en el mercado (Vela, 2021).

Según un estudio realizado por Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2017), las organizaciones centran su atención en la gestión del recurso humano, la optimización del uso de la materia prima, la generación de capital e incluso el cuidado de la tecnología que emplean, sin embargo, tienden a desconocer el verdadero rendimiento que proporciona cada uno de ellos y sobre todo, de qué forma están contribuyendo con la meta global de la empresa, siendo este el objetivo principal de la productividad, que es evaluar la manera que participa un recurso con respecto de lo que se produce o procesa, sin embargo, diversos autores sugieren cuantiosas formas de poder realizar su cálculo según el objetivo que se requiera cumplir.

Tras esto, Ramírez, Magaña y Ojeda (2022) manifiestan que múltiples empresas en un rango global, están preocupándose por este indicador y su porcentaje de crecimiento, de tal manera que han implementado numerosas herramientas que

permiten tener el resultado esperado debido a que implica un alto nivel en la toma de decisiones y en el desarrollo de la empresa misma.

En el Perú, las empresas hacen notar una realidad semejante a lo que se muestra en todo el mundo con respecto del indicador de productividad debido a que según un estudio realizado por el Ministerio de Economía y Finanzas (2019) las empresas del Perú se encuentran en constante batalla con los desafíos que se interponen en su desarrollo tanto en el mercado nacional como en el internacional y a su vez, limitan considerablemente el crecimiento de nuestro país, adicionándole a ello, la preocupación que deben mantener por el uso adecuado de sus recursos para poder subsistir ante un mercado tan competitivo como el actual, que, independientemente del rubro o sector al que pertenezca la empresa, mantienen un nivel alto de diferenciación a gran magnitud.

Para tal fin, múltiples autores indican algunas soluciones para lograr un incremento notable de la productividad en las empresas, entre ellas la implementación de herramientas que puedan mejorar la forma de trabajo con el objetivo de lograr un modo estándar para realizar todas las actividades, es por ello que, Delgado (2021) desarrolló una investigación que estuvo orientada a lograr un incremento en el índice de productividad de una empresa constructora a través de la utilización del estudio del trabajo, logrando resultados favorables tales como la disminución de las actividades secuenciales, es decir, se eliminaron aquellas que no agregaban valor al proceso y en consecuencia de ello, se redujo el tiempo de ciclo, por otra parte, se concluyó que la empresa logró incrementar su productividad en un 26.33%.

Además, se identifica la investigación realizada por Hinostroza y Morales (2021) quienes también realizaron la aplicación de la herramienta estudio del trabajo con el fin de lograr un incremento considerable en la productividad de una empresa molinera, tal es así que, se asegura que con la medición y estandarización del tiempo y el estudio de movimientos para la asignación estándar de actividades y tareas, se logra un aumento del 18.98% en la productividad, dejando en evidencia que el estudio del trabajo es una herramienta clave para el incremento en la productividad si se aplica puntualmente en etapas del proceso que se requieren.

Ante estos resultados, las empresas peruanas buscan tener un control sobre su productividad para maximizar sus beneficios y en este grupo también se incluye a la empresa Manantial's Tito, la cual busca entregar agua mineral de calidad a todos sus clientes. Su producción consiste en el llenado de bidones de 20 litros y en su presentación personal en botellas de 625 ml, básicamente el proceso productivo de la empresa está enfocado en la recepción de bidones y/o botellas en las presentaciones mencionadas, el lavado de éstos, desinfectado, secado, rellenado, etiquetado, entre otras actividades; sin embargo, en el último año se ha evidenciado un decaimiento considerable en la producción de los bidones de agua así como en las botellas, además, de un uso desmesurado de los recursos por encima de lo planificado, determinándose que existe un problema en el modelo de trabajo que se está considerando.

Con cifras otorgadas por la empresa, se pudo identificar que el tiempo del ciclo en el año 2021 fue de 7.18 minutos por cada bidón, sin embargo para el último año esta cifra incrementó a 9.16 en promedio, dejando notar un aumento del 27.58% producto del tiempo excesivo y variable que mantienen algunas estaciones de trabajo con respecto de las demás, ya sea por el detenimiento constante de la máquina de lavado que presenta tiempos de hasta 47% por encima del promedio, los constantes movimientos innecesarios que se evidencian por parte del personal de trabajo debido a la mala organización y planificación de los materiales, las demoras desproporcionadas por parte del área de secado que se practica de manera natural desde el inicio de la empresa sin considerar la idea que puede acelerarse este proceso, el etiquetado que se ejecuta de manera manual, entre otras actividades que se deben evaluar con urgencia, todo ello con un análisis proporcionado por parte del departamento de producción al inicio del año 2023.

Además, según el reporte de la empresa, se comparó la productividad de los 6 primeros meses de los años 2021 y 2022, donde se obtuvo en el mes de enero del 2021 una productividad de 61.20% frente a una productividad de 49.15% en enero del 2022, para febrero del 2021 se registró una productividad de 50.74% frente a un 50.73% en el 2022. En el mes de marzo de 2021 la productividad se elevó a 71.11% frente a un decaimiento de 49.88% en el mismo mes del 2022, por otra parte en abril del 2021 se contabilizó una productividad de 68.42% y en el 2022

disminuyó a 33.14%, por otra parte, en mayo, junio y julio del 2021 se encontró una productividad de 69.15%, 70.58% y 69.79 respectivamente, mientras que en el año 2022 esta cifras fueron de 46.22%, 48.36% y 51.00%.

Evidentemente, se puede detectar fácilmente que la productividad del año 2021 ha ido disminuyendo progresivamente hasta el año 2022, teniendo en cuenta las principales causas que se detallaron en líneas anteriores, es por esta razón que nació la necesidad de investigar: ¿cuál es el impacto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023?

Se conoce que el agua es un recurso altamente importante e indispensable en el día a día de las personas ya que está involucrado en los procesos físico-químicos que realiza el ser humano al realizar sus actividades cotidianas y tiene un papel clave en su higiene ya que según cifras de la Organización Mundial de la Salud (2022), con un lavado adecuado de las manos y cuerpo se pueden prevenir tanto enfermedades estomacales como respiratorias.

Asimismo, este estudio presentó diferentes justificaciones las cuales permiten proporcionar un respaldo sobre lo que se está investigando. Según Fernández (2020) una investigación se justifica teóricamente cuando, a través de los hallazgos que se obtengan, se pueden cerrar brechas existentes sobre conocimientos establecidos, siempre y cuando cuenten con el argumento y respaldo necesario, tras esta definición, el estudio se justificó teóricamente debido a que analiza y utiliza teorías ya comprobadas por la comunidad investigadora para conceptualizar las variables, dimensiones e indicadores en el presente estudio, de tal manera que pueda servir como soporte para futuras investigaciones.

De igual forma, Álvarez (2020) señala que la justificación práctica hace referencia al hecho de analizar un problema en una realidad y proporcionarle una solución factible que pueda eliminar las consecuencias o por lo menos, minimizarlas, sin embargo, Baena (2017) agrega que no solo se debe asignar tal solución para el problema, sino que también, se deben proponer un conjunto de actividades que sirvan para largo plazo de tal manera que se esté en una mejora constante; dicho esto, al haberse identificado un problema en la empresa Manantial's Tito con respecto de sus bajos niveles de productividad, se plantea la solución de aplicar el

estudio del trabajo para mejorar sus métodos y tiempos de tal forma que se minimice el impacto de la baja productividad, además de diseñar indicadores de evaluación constante para garantizar el levantamiento de cualquier causa negativa en el futuro.

Fernández (2020) indica que la justificación metodológica se da cuando la investigación se apoya de manera sólida sobre algún método estructural y práctico que está respaldado por la finalidad de la investigación, y se encuentra con una clara diferenciación con respecto de otros métodos que puedan brindar una solución similar, dicho esto, la presente investigación se justificó metodológicamente debido a que toma como punto de apoyo la guía aprobada por la RVI N°062-2023-VI-UCV de la Universidad César Vallejo donde se establece de manera estructural todos los lineamientos a seguir para la elaboración y desarrollo del proyecto de investigación siguiendo el método científico.

Tras la identificación de esta problemática, la investigación buscó solucionar el problema de la baja productividad en la empresa en mención, es por esta razón que se planteando los siguientes objetivos. Objetivo general: determinar el impacto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023. Además, para lograr el cumplimiento de dicho objetivo con los resultados esperados, se plantearon tres objetivos específicos; objetivo específico 1: realizar un diagnóstico de situación actual y la productividad en la empresa Manantial's Tito; objetivo específico 2: implementar el estudio de trabajo en la empresa Manantial's Tito y finalmente realizar la comparación de la productividad después de la implementación en la empresa Manantial's Tito.

De esta manera se pretende contrastar la siguiente hipótesis: el estudio del trabajo tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del marco teórico de la presente investigación, se consideraron estudios previos en un ámbito internacional, nacional y local que mantengan relación con las variables de estudio.

De esta forma, en Bolivia, se presentó la investigación de Muñoz (2021) quien elaboró un artículo científico orientado a conocer la relación que existe entre el estudio de tiempos y la productividad. Este estudio fue de tipo aplicado y mantuvo un enfoque mixto en su desarrollo, es decir, fue cuantitativo y cualitativo con un diseño experimental, además, para el uso de técnicas e instrumentos de recolección de datos se contó con la observación directa a través del llenado de una hoja de registro de tiempos con un cronómetro como instrumento y sirvió para contabilizar el tiempo promedio de ejecución de cada actividad, además, se empleó una entrevista a través de un cuestionario conformado por 19 ítems para el jefe de producción, encargado mecánico, jefe eléctrico, recursos humanos y los trabajadores operativos con el fin de conocer el ritmo de trabajo en la empresa en mención, así mismo, se contó con la técnica análisis documental y como instrumento se diseñaron unas fichas de recolección de datos históricos para recopilar las distintas productividades de la maquinaria así como el desempeño de los trabajadores en un periodo de tres años. Entre los principales resultados, el autor indica que diseñó su implementación en tres etapas secuenciales, la primera con relación al registro inicial de tiempos y movimientos, la segunda relacionada al estudio de métodos y la tercera con respecto de la medición del tiempo, donde se pudo obtener que inicialmente no se contaba una planificación eficiente de los mantenimientos lo cual generaba retrasos de hasta un 25.70%, los procesos no se encontraban estandarizados ocasionando tiempos improductivos, sin embargo, al aplicar los métodos planteados, se logró un incremento del 14% en la productividad de la empresa, donde finalmente se concluyó que efectivamente existe una relación significativa en la productividad con respecto de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa en mención. Esta investigación aporta en el aspecto de la metodología utilizada para su realización, con respecto del tipo de estudio, su diseño y las diferentes técnicas e instrumentos utilizados, siendo un modelo a seguir para el desarrollo de la presente investigación.

En Ecuador, se tuvo la investigación de Villacreses (2018) con su investigación relacionada a la ingeniería de métodos y estudio de tiempos en una empresa embotelladora, teniendo como objetivo principal mejorar el proceso de producción de la empresa. Por ello, esta investigación fue de tipo aplicada, ya que el investigador buscó una solución ante el problema del mal uso de tiempos y movimientos de la empresa, gracias al cumplimiento y práctica de las definiciones y teorías brindadas por autores reconocidos; de la misma forma este estudio tuvo un diseño preexperimental, es decir se tomó los tiempos y movimientos del proceso en diferentes periodos, con la finalidad de saber si el estudio del trabajo impactó en la productividad y por último tuvo esta investigación pertenece a un enfoque cuantitativo. La población está conformada por todas las actividades a realizar del proceso productivo, y la muestra viene a estar conformada por lo mismo. Además, utilizó una técnica e instrumentos, y fue la observación junto con la ficha de observación. En los resultados obtenido se reflejó una disminución en el proceso de cocción, ya que su tiempo normal fue de 481,85 minutos, y su tiempo estándar de 539,67 minutos; asimismo, en el proceso de envasado y sellado, se tuvo un tiempo normal de 74,99 minutos, asimismo un tiempo estándar de 83.99 minutos; y por último en el proceso de etiquetado se obtuvo un tiempo normal de 15,88 minutos y un tiempo estándar de 17,79 minutos representando una variación porcentual en el indicador productivo del 80.23% Es así que se concluye que el estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa, ya que se eliminaron transportes innecesarios y a su vez se mejoraron los métodos de trabajo en cada área, elevando así la vida útil del producto.

En Colombia, se identificó la investigación de Lozada y Sanchez (2022) referente al mejoramiento del proceso productivo de una empresa de refrescos, realizando un estudio de métodos y tiempos; es así que se tiene como objetivo principal aplicar el estudio de tiempos y movimientos, para mejorar la producción de la compañía mencionada. Este estudio es de tipo aplicado, ya que el autor busca encontrar una solución ante la línea de producción de los refrescos aplicando sus conocimientos teóricos, de igual forma se tuvo un diseño pre experimental, ya que se tomaron datos en distintos periodos, y contó con un enfoque cuantitativo. Su población y muestra está conformada por 25 trabajadores y entre 1000 a 1200 clientes aproximadamente. Además, las técnicas que se utilizaron fue la de revisión

documental y la observación, con los instrumentos de análisis documental y observación según corresponda. Es así que se concluye que el estudio de tiempos y métodos tiene un efecto positivo en la productividad, ya que se empezó a medir la eficiencia y eficacia, también se implementó métodos de trabajo que fueron puestos en marcha, y por último el tiempo de elaborar el producto paso de 60 minutos a 47 minutos, es decir, representándose una variación porcentual de 21.67% mostrándose una reducción significativa que impactó en el incremento de la productividad de la empresa.

Además, en la India, Gujar y Shahare (2018) En el artículo científico titulado "Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing", Se planteó como objetivo eliminar esfuerzos innecesarios, establecer tiempos de ciclo estándar y aumentar la productividad. Identificaron que en el departamento de producción existían procesos de trabajo los cuales podrían reducirse, por el motivo que consumían, en su gran parte tiempo y esfuerzo extra, por lo cual tenía un aumento en el costo del producto, por consiguiente, estos procesos resultaron dando fatiga al trabajador, este motivo ayudó a frenar la mejora de la productividad. Al identificar los problemas se pudo notar que uno de los problemas era la inactividad de las máquinas mientras se carga la operación, una vez aplicado el estudio del trabajo los cambios dentro de la empresa se fueron notando, para empezar, se logró reducir la fatiga del trabajador, a su vez aumentaron en la producción, se ahorraron 48 minutos en una jornada laboral, lo cual equivale a 11 piezas que aumenta con el nuevo método. Lo que nos da a conocer que en este proyecto se ha desarrollado y una nueva plantilla, que ayuda de una manera favorable a aumentar la productividad en un 11%.

En cuanto al ámbito nacional, se tuvo la investigación de Castillo y Serrano (2021) quienes realizaron una investigación con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa Grupo EJ que se dedica a la producción de agua mineral en diferentes presentaciones, todo ello, aplicando una mejora en el método de trabajo, así como en la estandarización de los tiempos. Dicha investigación tuvo una metodología aplicada, con un enfoque cuantitativo y un nivel transversal, por otra parte, los autores consideraron como población de estudio al total de bidones de 20 litros producidos en el periodo de un mes coincidiendo con la muestra que se

consideró la misma al ser de un tamaño manejable para los investigadores. Para la obtención de resultados se tomaron en cuenta la utilización de diferentes técnicas e instrumentos para la recolección de datos, entre ellos la entrevista con su respectiva guía conformada por un cuestionario de 5 ítems, además de una encuesta a través de un cuestionario de 18 ítems y finalmente utilizaron la observación directa de la mano de un cronómetro para el control de tiempos y formatos de recolección donde se registró cada obtención de tiempo en cada actividad evaluada. En relación con los hallazgos de la investigación se obtuvo que en la fase inicial la empresa contaba con un tiempo de producción promedio de 359.43 segundos por cada bidón producido, un ritmo de producción de 224 bidones diarios y un ratio de 87.50% de actividades que agregan valor al proceso frente un total de 12.50% que demuestran lo contrario; adicionalmente a ello se calculó la productividad inicial y se pudo determinar un total de 56 bidones de agua por cada operario, es decir, 7 bidones por cada hora hombre utilizada en el proceso y un indicador de 0.23 bidones por cada sol que se invierte en la producción; tras esta información, los autores aplicaron distintas mejoras en el proceso productivo tales como la implementación de instructivos de trabajo, su capacitación, la estandarización de tiempos, la aplicación de un programa de ergonomía, la adquisición de nueva maquinaria para reemplazar aquellas que generaban tiempos improductivos y la implantación de un micro programa basado en las 5S, para de esta forma lograr evidenciar un incremento en la productividad, tras todas estas mejoras instaladas en la empresa, se volvió a realizar una toma de datos y se obtuvo que los bidones por operario incrementaron hasta en 24 es decir se notó un aumento del 42.86%, asimismo, se incrementó la cantidad de bidones por cada hora hombre utilizada dando una cifra final de 10 indicándose un aumento del 42.7% y a la vez, un incremento de 0.06 bidones por cada sol que se invierte en la producción evidenciándose un incremento del 26.09%. Este estudio concluyó que al optimizar los métodos de trabajo y al aplicar mejoras en los tiempos se puede incrementar la productividad satisfactoriamente, de tal manera que la investigación nos aporta de manera integral todos sus resultados obtenidos para contrastarlos en la discusión de resultados y tomar como referencia su metodología utilizada para el desarrollo.

De igual forma en la investigación que desarrolló Álvarez (2021), se buscó mejorar el índice de productividad de una empresa procesadora de agua de mesa en la ciudad de Chiclayo, haciendo mejoras en la gestión de producción, donde intervinieron estrategias para el control de los tiempos y los métodos de trabajo. Dicha investigación fue aplicada con un enfoque cuantitativo, un diseño experimental con clasificación pre experimental (pre test y post test) y un corte transversal, además, la población del estudio estuvo conformada por un total de 20 trabajadores de la empresa San Félix S.A.C., que se dedica a la producción de agua de mesa, siendo esta cifra a su vez la muestra del estudio. Entre las técnicas e instrumentos para la recolección de datos que se usaron se tuvo a la encuesta con un cuestionario conformado por 16 ítems y la observación a través de fichas de recolección para los tiempos y movimientos. Los principales resultados de la investigación fueron que en el pre test de la evaluación se obtuvo que existía tecnología obsoleta en los procesos, altos niveles de costos de producción, gestión deficiente del agua, además de desorden en las áreas, falta de estandarización, identificándose de esta forma una productividad inicial de 1.42 bidones por cada hora hombre de trabajo. Al evidenciarse estos problemas, se ejecutaron mejoras tales como la estandarización de tiempos y tareas, la adquisición de equipos y máquinas que permitan agilizar el proceso, la planificación adecuada de la materia prima y la renovación de proveedores para los bidones, dando como resultado un incremento de la productividad de hasta 1.53 bidones por cada hora hombre utilizada, es decir, se logró un aumento del 7.75% en el post test. Finalmente, se concluyó que con una adecuada gestión del estudio del trabajo se logró mejorar el nivel de productividad de la empresa San Félix, siendo esta investigación de total utilidad para contrastar sus resultados con los obtenidos en el presente estudio y generar la discusión de resultados en capítulos posteriores.

Además, se tuvo la investigación de Sabino y Sifuentes (2019) quienes en su investigación buscaron aplicar el estudio del trabajo pretendiendo incrementar la productividad en una empresa embotelladora. Esta investigación tuvo un enfoque cuantitativo, es decir, se usó la estadística para lograr dar conclusiones a los hallazgos, fue aplicada debido a que se pusieron en práctica los conocimientos adquiridos por parte de los investigadores para dar solución al problema de los bajos niveles de productividad, tuvo un diseño preexperimental donde se tomó

como referencia un antes y un después de los datos de productividad en la empresa y tuvo como población de estudio a los colaboradores de la empresa San Miguel del Sur S.A.C., que se dedica básicamente al embotellamiento de bebidas para su posterior comercialización. Entre las técnicas e instrumentos de recolección de datos se utilizó a observación para identificar los principales tiempos de las actividades, así como los movimientos de los trabajadores, razón por la cual se usó una ficha de observación donde se tomó el registro adecuado de los factores mencionados, por otra parte, se utilizó una encuesta conformada por un cuestionario de 15 ítems que sirvió para determinar la percepción de los trabajadores con respecto de los métodos de trabajo y el tiempo que se genera para identificar las posibles causas del problema, finalmente se utilizó la técnica del análisis documental y como instrumento se diseñaron unos formatos para recopilar la información sobre la producción histórica del periodo de un año. Los principales resultados de la investigación indican que inicialmente la empresa contaba con tiempos improductivos debido a deficiencias en la mano de obra, determinándose que la forma y el ritmo en la que trabajaban no era el adecuado, además, se pudo establecer que el tiempo estándar inicial era de 34.16 minutos y una productividad inicial de 1.56 botellas por cada sol invertido, dicho esto, se procedió a aplicar distintas mejoras entre ellas la aplicación de la metodología de las 5S para enfatizar la estandarización y aplicación de formatos, el diseño e implementación de un modelo de ergonomía para mejorar la forma de trabajo de los colaboradores y finalmente la aplicación de formatos de control para mantener un registro sobre la mejora continua con respecto de la maquinaria, todo ello sirvió para reflejar un incremento en la productividad de 1.66 botellas por cada sol invertido, dando como resultado un incremento del 6.41%. Los autores concluyen que un mejoramiento en los métodos de trabajo, así como una correcta evaluación en los trabajadores para tener un control de los tiempos, tiene una relación significativa en la productividad, de igual forma, los resultados obtenidos sirvieron como aporte base para poder contrastarlos con los hallazgos de la presente investigación.

Con el apoyo de los autores, se logró definir la teoría y los conceptos de nuestro estudio, dentro de ello se consideró a nuestras variables: Estudio del trabajo y Productividad. Se inició por establecer la definición la variable independiente, que corresponde al estudio del trabajo, donde Mejía, López y Rodríguez (2018) indican

que también es conocida como ingeniería de métodos, la que se encarga de ejecutar un estudio organizado, para que los recursos sean utilizados de la mejor manera; además, se encarga de establecer reglas, que deben cumplirse al realizar una actividad, con el propósito que disminuya el tiempo que conlleva realizar un trabajo o utilizar una máquina, y realizar una corrección en los tiempos muertos y movimientos, beneficiando así a la compañía en sus ingresos.

Según García (2018), menciona que el estudio del trabajo se dimensiona en 2 fases que tienen una relación entre sí, y son los siguientes:

**Estudio de métodos:** Es el examen preciso y contundente que se debe realizar a cada paso que conlleve ejecutar una actividad proyectada por la empresa, con la finalidad que se identifique las mejoras, para que la actividad sea diseñada de una mejor manera, resaltando su seguridad, eficacia, sencillez y eficiencia (García, 2018)

Hernández y Saavedra (2019) señalan que es un análisis exhaustivo del modelo y ritmo de trabajo con el fin de separar los elementos innecesarios y mejorar el flujo de trabajo.

**Estudio de tiempos:** Es el proceso que consiste en medir el tiempo que emplea cada trabajador capacitado y calificado en una determinada tarea, de manera eficiente y con el nivel de desempeño adecuado, todo esto se realiza con el objetivo de contar con un tiempo estándar (García, 2018).

Muñoz (2021) precisa que el estudio de tiempos es el análisis sistemático del trabajo en cuanto a todos los criterios internos como externos que intervienen en la realización de las actividades diarias.

Para precisar lo dicho anteriormente por el autor, Kanawaty (2014) detalla de la misma forma que estudio del trabajo se dimensiona en estudio de métodos y medición del tiempo, y que esta variable tiene la tarea de evaluar y desarrollar a las actividades, con el fin de identificar los movimientos innecesarios y estos sean corregidos o reducidos, para así mejorar los tiempos.

De la misma forma, Kanawaty (2014) define el diagrama de análisis del proceso como el diagrama que permite a una empresa reconocer de manera gráfica los

procesos o procedimientos que se ejecutan en ella, para un mayor detalle, con el propósito de identificar el tiempo que se utiliza en cada actividad específica. Además, este diagrama se analiza desde el principio hasta el final, es decir desde que ingresa la materia prima al proceso productivo hasta que el producto esté terminado y almacenado, es por ello que el DAP considera más a profundo el manejo del material y los tiempos de retrasos, ya que cuenta con los siguientes símbolos en el proceso y son: Operación, demoras, transporte, inspección y almacenamiento.

Es así que, para elaborar este diagrama, se emplean símbolos tales como el círculo que pertenece a una operación, el cuadrado que pertenece a una inspección, una flecha con dirección a la derecha que indica transporte, una D que especifica una espera y un triángulo invertido que hace referencia a almacenamiento.

Además, Burgasí et al. (2021) define esta herramienta de causa y efecto, o también reconocida como el diagrama de Ishikawa, como la técnica o método que ayuda a mostrar las causas desde donde empezó o inició el problema identificado, con el propósito de evaluar minuciosamente el proceso productivo, para brindar las posibles mejoras y soluciones ante el problema detectado; además, agrega que este diagrama cuenta con importantes variables y son las siguientes 6M: Método, mano de obra, medio ambiente, medición, materia prima y maquinaria. Muñoz (2017) señala que existen variaciones de este diagrama pero el más acertado para desglosar es el método de las 6M coincidiendo con los autores anteriores.

Además, como parte del estudio de métodos, se deben determinar las actividades no productivas que especificarán aquellas acciones que se están ejecutando y no agregan valor al proceso productivo, para calcular dicho índice se emplea la fórmula especificada en el anexo 16.

Por otra parte, García (2018) indica que para identificar el número de observaciones que se debe realizar a cada una de las actividades para la toma de tiempos promedio, se da por un grado de confianza y a la vez un determinado margen de precisión, es así que este indicador presenta dos métodos que pueden ser posiblemente utilizados: Estadísticos o tradicionales.

Teniendo en cuenta el método estadístico, primero se debe hallar un número determinado de observaciones preliminares, y posteriormente se aplique la fórmula especificada en el anexo 16. Sacha (2018) recomienda que el número de observaciones se haga de manera individual y no colectiva debido a que cada actividad mantiene un ritmo distinto con tiempos separados.

Asimismo Kanawaty (2014), menciona que hallar el tiempo normal es un factor importante y se realiza como primer paso la calificación del desempeño del trabajador, para que luego se adapte al tiempo observado de cada actividad del proceso, con el tiempo normal que cada trabajador requiere para ejecutar una misma actividad (ver anexo 16). Tejada, Gisbert y Pérez (2017) comenta que el tiempo normal contempla todos los esfuerzos que emplea el trabajador para realizar sus actividades, por tanto, se detalla la tabla Westinghouse para su cálculo final.

Por otra parte, Niebel y Freivalds (2014) define el tiempo estándar como el tiempo que requiere un trabajador preparado y calificado para realizar sus actividades; además, este factor muestra holguras por fatiga, retrasos inevitables y los suplementos, que se interpreta por las necesidades personales (ver anexo 29), Méndez, Sandoval y Luz (2022) indica que el tiempo estándar debe mantener dentro de su cálculo los suplementos proporcionados por la tabla de la Organización Internacional del Trabajo.

Por último, se empezó con el concepto de la variable dependiente, que corresponde a la productividad. Según Gutiérrez (2010) la productividad es la medición de la utilización de recursos para obtener ciertos resultados de interés, en términos generales, mediante el producto de la eficiencia y la eficacia. La fórmula se especificó en el anexo 16.

De igual forma, según Andrade, Del Río y Alvear (2019) mencionan que la productividad se halla obteniendo la producción, que viene a representar a la eficacia, por el esfuerzo que se emplea para lograr lo esperado, lo que representa la eficiencia; después de esto se deduce que se puede lograr una mayor productividad, alcanzando más con menos esfuerzo.

Además Aguirre, Velásquez y Raúdez (2017) detallan también que la productividad es el indicador que ayuda a determinar cuántos productos o servicios se han

producido por el desgaste que conlleve realizar toda la producción proyectada de la empresa.

De la misma manera Aguirre, Velásquez y Raúdez (2017) definen la eficiencia como un término que es utilizado continuamente para medir la capacidad de un sistema, para que se logre los objetivos propuestos, mientras se disminuye el uso de los recursos. Ver formula en anexo 16. Moreno y Moreno (2021) indican que la eficiencia puede medirse como la relación de los elementos utilizados y los elementos que se tienen disponibles para consumir, de esta forma, se cerciora de no explayarse con respecto del límite óptimo.

Finalmente, Andrade, Del Río y Alvear (2019) definen la eficacia como la capacidad que tiene una empresa para alcanzar sus objetivos en un periodo determinado, sin importar el uso de los recursos y tiempos empleados, ya que prioriza el ordenamiento de las actividades que permiten un alcance máximo. Ver fórmula en anexo 16. Moreno y Moreno (2021) indican que la eficacia es el alcance de las metas sin considerar los recursos, por tanto, su evaluación debe ir de acuerdo a lo que se produce y lo que se planifica producir para determinar el alcance obtenido de dicha meta.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1 Tipo y diseño de investigación

##### 3.1.1. Tipo de investigación

La investigación aplicada, para Esteban (2018), tiene como objetivo dar solución a problemas que se generen en los procesos de producción, distribución y consumo de bienes y servicios, así mismo buscará la ejecución de conocimientos adquiridos o de autores externos que permita la solución de problemas prácticos (Álvarez, 2020a). Esta investigación será aplicada, porque se emplearon aprendizajes, análisis y conocimientos anteriores para poder dar una solución factible a la problemática que presenta la empresa Manantial 's Tito con respecto de su bajo nivel de productividad.

##### 3.1.2. Diseño de la investigación

Según Chávez, Esparza y Riosvelasco (2020) los diseños de investigación pueden ser experimentales y no experimentales, donde los primeros hacen referencia a aquellos investigaciones que analizan fenómenos en un contexto real y ponen a prueba los diferentes contextos hasta llegar a una conclusión específica que generalmente se logra mediante la aplicación de la estadística. Por otra parte, Hernández, Fernández y Baptista (2014) indican que los diseños experimentales se clasifican en experimentales puros, preexperimentales y cuasiexperimentales, y sobre ello se indica que la clasificación preexperimental hace referencia al estudio que se aplica durante dos periodos de tiempo (pre test y post test) donde se habilitan ciertos parámetros que permitirán una manipulación sobre una de las variables para medir su evolución en el tiempo.

Dicho esto, la presente investigación tiene un diseño experimental con clasificación preexperimental pues se tomó como referencia un pre test para medir la productividad inicial y un post test donde se midió la productividad final y analizar si es que hubo alguna variación con respecto de la aplicación del estudio del trabajo y determinar el impacto que se tuvo.

**Figura 1.** *Esquema del diseño preexperimental*

O1 ----- X ----- O2

Fuente: (Hernández, Fernández y Baptista, 2014)

Donde:

O1: Medición pre test de la productividad de la empresa Manantial's Tito.

X: Aplicación del estudio del trabajo en la empresa Manantial's Tito.

O1: Medición post test de la productividad de la empresa Manantial's Tito.

### **3.2 Variables y operacionalización**

Para efectos de la presente investigación, se determinaron como variables: estudio del trabajo (variable independiente) y productividad (variable dependiente).

**Variable independiente:** Según Ramos (2021), una variable independiente es la que generará un resultado e influencia sobre otra variable (dependiente), en este caso será el estudio del trabajo

**Definición conceptual:** Mejía, López y Rodríguez (2018) indican que se encarga de ejecutar un estudio organizado, para que los recursos sean utilizados de la mejor manera; además, se encarga de establecer reglas, que deben cumplirse al realizar una actividad, con el propósito que disminuya el tiempo que conlleva realizar un trabajo o utilizar una máquina, y realizar una corrección en los tiempos muertos y movimientos para optimizar los beneficios.

#### **Definición Operacional**

Según García (2018), menciona que el estudio del trabajo se operacionaliza en estudio de métodos y estudio de tiempos.

#### **Indicadores**

Para estudio de métodos:

Índice de actividades no productivas

Para estudio de tiempos:

Cálculo de observaciones para tiempo promedio ( $T_o$ ):

Tiempo normal (TN):

Tiempo estándar (TS):

**Escala de medición:** razón.

**Variable Dependiente:** Es aquel criterio que se busca ser modificado a través del uso de la variable independiente (Martínez, 2018). La variable dependiente en la presente investigación fue la productividad.

**Definición conceptual:** Según Gutiérrez (2010) la productividad es la medición de la utilización de recursos para obtener ciertos resultados de interés, en términos generales, mediante el producto de la eficiencia y la eficacia

**Definición operacional:** La productividad se operacionaliza en eficiencia y eficacia.

**Indicadores:**

Eficiencia

Eficacia

**Escala de medición:** Razón.

### **3.3. Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1 Población**

Ventura (2017) indica que la población es el conjunto matriz de la investigación, sobre el cual se va a desarrollar el estudio aplicándose las técnicas e instrumentos para obtener datos relevantes para la investigación.

La presente investigación tuvo en consideración que la población son las actividades que intervienen en el proceso productivo de los bidones de agua mineral de la empresa Manantial's Tito.

- **Criterios de inclusión**

Se incluyeron a todas las actividades desarrolladas en el área de lavado, envasado y sellado de la línea de bidones de 20 litros.

- **Criterios de exclusión**

No se tomaron en cuenta actividades impropias a las etapas de lavado, envasado y sellado.

#### **3.3.2 Muestra**

La muestra es una determinada parte de la población seleccionada que es de interés para la investigación y que forma parte de la población (Arias, Villasís y Miranda, 2016). Sin embargo, para la presente investigación no fue necesario calcular una muestra debido a que el tamaño de la población es manejable y aplicable para el estudio.

### **3.3.3 Muestreo**

No se aplicó técnicas de muestreo.

### **3.3.4 Unidad de análisis**

La unidad de análisis de la presente investigación fueron las actividades que intervienen en el proceso productivo de los bidones de agua mineral de la empresa Manantial's Tito.

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

### **Técnicas de recolección de datos**

**Observación directa:** Según Campos y Lule (2016) la observación es una de las técnicas más utilizadas en la investigación debido a que construye la parte inicial de los resultados de la misma debido a que analiza los fenómenos que están ocurriendo in situ. Para la presente investigación, la observación permitió analizar y llevar el registro de todas las actividades del proceso productivo así como de los tiempos del envasado de bidones de 20 litros en la empresa Manantial Tito E.I.R.L., a través de esta técnica se pudo determinar el tiempo que se realiza cada actividad y como se realizan los movimientos ya sea de forma eficiente e ineficiente

**Encuesta:** Salvador, Marco y Arquero (2021) manifiestan que las encuestas son el elemento clave para conocer la percepción, conocimiento, puntos de vista y situaciones objetivas en un contexto específico. Se trata de la aplicación de un conjunto de interrogantes que guían al sujeto de estudio a brindar información sobre una problemática vigente. Esta técnica nos dio a conocer la situación actual de la empresa con respecto a la productividad, además, fue aplicada al inicio y final de la aplicación de las variables.

**Análisis documental:** Rubio (2018) señala que el análisis documental es la revisión sistemática de información de interés del investigador y tiene por objetivo brindar los datos suficientes para procesarlos y obtener conclusiones de ello. Con esta técnica buscamos saber la producción semanal de bidones de 20 l., además nos permitió examinar y poder llevar un registro de toda la información brindada por la empresa Manantial's Tito E.I.R.L.

### **Instrumentos de recolección de datos**

**Diagrama de Ishikawa:** Se utilizó en la fase de diagnóstico situacional de la empresa para saber las principales causas de la baja productividad.

**Cuestionario:** Se utilizó para determinar la percepción y conocimiento de los trabajadores en cuanto al estudio del trabajo.

**Diagrama de análisis de procesos (DAP):** Este instrumento se utilizó para saber el sistema de operaciones, inspecciones realizadas, el transporte y almacenamiento; cada uno de ellos con sus tiempos observados y calculados.

**Check List:** Ese instrumento nos facilita la organización de datos sobre la situación de la empresa con los tiempos que se demoran en los procesos y los datos brindados acerca de la productividad en el área de embotellado.

**Formato de estudio de tiempos:** Permitirá el registro de los tiempos obtenidos en las diferentes actividades de los colaboradores.

### 3.4.3. Validez y confiabilidad

#### Validez

La validez de los instrumentos presentados anteriormente, se analizaron mediante el juicio de expertos de 3 ingenieros colegiados conocedores de las variables: estudio del trabajo y productividad.

#### Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos se realizaron mediante las pruebas de Alfa de Cronbach y Kuder Richardson, donde se identifica un nivel bueno para su aplicación con relación a los datos ingresados de las encuestas, todo ello especificado en los anexos 20 y 21.

**Tabla 1.** Confiabilidad encuesta

Estadísticas de fiabilidad		
Alfa de Cronbach basada en elementos estandarizados		
Alfa de Cronbach		N de elementos
0,836	0,851	10

Fuente: análisis de confiabilidad SPSS

En la tabla anterior se visualiza que se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.836, es decir, se ubica en el rango de [0.8; 0.9], y por lo tanto, se asegura que nuestra encuesta posee un nivel de confiabilidad bueno.

**Tabla 2.** *Confiabilidad check list*

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
	Alfa de Cronbach basada en elementos	
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,844	,854	26

Fuente: análisis de confiabilidad SPSS

En la tabla anterior se observa un Alfa de Cronbach (mediante la aplicación de la prueba Kuder Richardson) de 0.844, es decir, se ubica en el rango de [0.8; 0.9], y por lo tanto, se asegura que nuestro check list posee un nivel de confiabilidad bueno.

### **3.5. Procedimientos**

Para llevar a cabo la ejecución de la presente investigación, se partió diseñando una carta de presentación dirigida hacia el señor gerente general de la empresa Manantial's Tito, donde se especificó las visitas que se hicieron a la empresa, el manejo de información y la autorización para posterior publicación del informe de tesis utilizando el nombre de su empresa. Inicialmente, se realizaron visitas donde se pudo analizar la realidad problemática para desarrollar la introducción del estudio y plantear el problema que se necesitó corregir. Tras haber diseñado los objetivos de la investigación se procedió a realizar cada uno de ellos. Con respecto del primer objetivo específico, se recopiló la información de diferentes fuentes de información de la empresa para conocer la situación inicial. En primer lugar se realizó una observación directa del proceso productivo para poder saber cuáles son las principales causa que afectan la baja productividad a través del instrumento: diagrama de Ishikawa se pudo especificar las causas y efecto de lo que ocasionaba el problema en mención, así mismo, aplicó la técnica del análisis documental para recopilar la información correspondiente a las diferentes cifras de productividad en el periodo de septiembre a diciembre del año 2022 y poder tener un punto de partida

para el pretest. A continuación se aplicó una encuesta al jefe de área a través del instrumento cuestionario para conocer la realidad de la empresa y plantear las acciones correctivas que se aplicaron en cuanto al estudio del trabajo y finalmente para terminar el primer objetivo específico se aplicó un check list que tuvo como finalidad conocer las actividades que no son productivas en el proceso y poder eliminarlas o por lo menos, minimizarlas y de esta forma, contribuir a un aumento en la productividad de la empresa. De igual forma para el segundo objetivo específico, se llevó a cabo la toma de tiempos a través de la técnica del cronometraje con el fin de poder estimar un tiempo promedio, tiempo normal y tiempo estándar de tal manera que se puedan estandarizar los tiempos de ejecución de cada actividad y mantener un control sobre ello, adicionalmente a eso, se aplicaron múltiples mejoras en relación con el estudio de métodos que permitieron desarrollar el segundo objetivo específico con éxito, entre estas mejoras se tuvo la adquisición de maquinarias y equipos para la agilización de los cuellos de botella, la reubicación de las estaciones de trabajo, la planificación de materiales, entre otras. Finalmente, con respecto del cumplimiento del tercer objetivo específico, se aplicó un análisis documental sobre el historial de productividad de los meses de abril a julio del 2023 para corroborar si hubo alguna variación en la productividad de la empresa Manantial's Tito

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

#### Estadística descriptiva

Para el análisis de manera descriptiva, se utilizará la herramienta de hoja de cálculo Excel en el cual tendremos los registros y tratamiento de la información, para posteriormente diseñar gráficos circulares y de barras que permitan una mejor interpretación de la información obtenida con respecto de los promedios de los datos y sus frecuencias.

#### Estadística inferencial

De igual forma, con respecto del análisis inferencial, se sometieron los datos obtenidos al software SPSS para la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk que permitió conocer que los datos eran no paramétricos, por lo tanto, se procedió a

aplicar la prueba de Wilcoxon para la contrastación de hipótesis para datos no paramétricos.

### **3.7. Aspectos éticos**

Díaz (2018) menciona que los aspectos éticos de la investigación deben ir de acuerdo con el respeto a la propiedad intelectual escrita, en ese sentido, la presente investigación se apoya en los lineamientos proporcionados por la Resolución de Consejo Universitario N° 0531-2021/UCV donde se expresa el reglamento de propiedad intelectual de la Universidad César Vallejo, asimismo, en la presente investigación se respetó la licitud de los resultados, así como la confiabilidad de los reportes emitidos por Manantial's Tito.

Además, se realizó el trabajo con información autentica, de manera racional y respetando las disposiciones legales, aceptando el principio de cooperación, de buena fe y el de responsabilidad de la universidad César Vallejo, citando bibliográficamente según corresponde con la finalidad de probar la inexistencia de plagio. De tal manera se respetaron todos los conocimientos de los autores en los antecedentes y marco teórico, los cuales se citaron debidamente.

#### IV. RESULTADOS

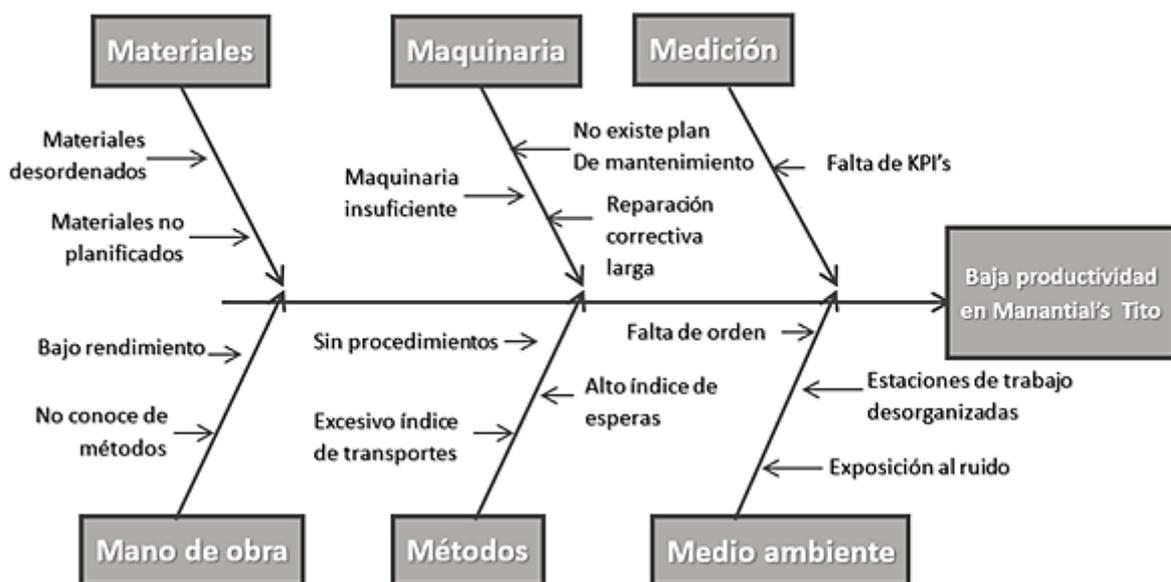
##### Realizar un diagnóstico de situación actual y la productividad en la empresa Manantial's Tito.

Con respecto del desarrollo del primer objetivo específico, se procedió a dividir en dos etapas:

Etapas 1. Diagnóstico de situación actual

Para iniciar este diagnóstico, se procedió a realizar un diagrama de Ishikawa con el fin de identificar las principales causas que generan problemas en los niveles de productividad de la empresa Manantial's Tito. Por tanto, se utilizó el método de las 6M's para realizar dicho diagrama el cual se presenta a continuación:

Figura 2. Diagrama de Ishikawa



Fuente: Formato Diagrama de Ishikawa.

Como se puede observar en la figura, se elaboró un diagrama de Ishikawa mediante el método de las 6M's y se identificó que las principales causas de la baja productividad en la empresa son el desorden de los materiales, maquinaria insuficiente, falta de control de tiempos en los mantenimientos correctivos, excesivos tiempos del proceso, falta de indicadores, bajo rendimiento de la mano de obra, no existen procedimientos de trabajo, existe un alto índice de esperas y transportes, las estaciones de trabajo presenta desorganización, entre otras.

En tal sentido, la presente investigación buscó dar solución a la problemática planteada de la baja productividad, es por eso que se realizó una priorización de las causas con mayor frecuencia para determinar a cuáles se les asignará una solución inmediata. Para lograr ello, se diseñó un diagrama de Pareto con las causas y sus frecuencias registradas en el periodo de un mes, el cual se presenta a continuación en conjunto con su clasificación 80-15-5:

**Tabla 3.** *Análisis de causas frecuentes*

<b>Causas frecuentes</b>	<b>Frecuencia (veces)</b>	<b>Frec. acumulada</b>	<b>% Frec.</b>	<b>% Frec. Acumul.</b>	<b>80-15-5</b>
Excesivos tiempos del proceso	30	30	18.99%	18.99%	
Estaciones de trabajo desorganizadas	27	57	17.09%	36.08%	80
Excesivo índice de transportes	26	83	16.46%	52.53%	
Alto índice de esperas	26	109	16.46%	68.99%	
Sin procedimientos	11	120	6.96%	75.95%	
Reparación correctiva larga	9	129	5.70%	81.65%	
Bajo rendimiento MO	6	135	3.80%	85.44%	
No existe plan de mantenimiento	5	140	3.16%	88.61%	15
Falta de KPI's	4	144	2.53%	91.14%	
No se conocen los métodos	4	148	2.53%	93.67%	
Falta de orden	4	152	2.53%	96.20%	
Materiales no planificados	3	155	1.90%	98.10%	
Materiales desordenados	2	157	1.27%	99.37%	5
Exposición al ruido	1	158	0.63%	100.00%	
Maquinaria insuficiente	0	158	0.00%	100.00%	
<b>Total</b>	<b>158</b>		<b>100.00%</b>		

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla 1, se realizó una clasificación 80 – 15 – 5 donde se puede identificar que las causas con mayor índice de frecuencia son los

excesivos tiempos del proceso con una frecuencia de 18.99%, la desorganización de las estaciones de trabajo con 17.09%, excesivo índice de transportes 16.46%, alto índice de esperas con 16.46%, falta de procedimientos con 6.96%, todo ello sirvió para determinar qué causas debemos tratar por medio del estímulo con el fin de eliminarlas o por lo menos minimizarlas y de esta manera tener un efecto en la productividad.

Por otra parte, con el fin de conocer la percepción que tienen los trabajadores con respecto de los métodos de trabajo y los tiempos que se utilizan, se procedió a realizar una encuesta conformada por un cuestionario de 10 ítems. A continuación se presentan los resultados

**Tabla 4. Pregunta 1 de la encuesta**

<b>Conoce el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito</b>				
	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente en desacuerdo	0	0,0	0,0	0,0
En desacuerdo	1	20,0	20,0	20,0
Indiferente	0	0,0	0,0	0,0
De acuerdo	3	60,0	60,0	80,0
Totalmente de acuerdo	1	20,0	20,0	100,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 4 de las personas encuestadas respondieron que no están de acuerdo con respecto del conocimiento del proceso productivo de la empresa Manantial's Tito.

**Tabla 5.** Pregunta 2 de la encuesta

			<b>Existen procedimientos de trabajo en la empresa Manantial's Tito.</b>			
			Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	En	total	0	0,0	0,0	0,0
	desacuerdo					
	En desacuerdo		2	40,0	40,0	40,0
	Indiferente		3	60,0	60,0	100,0
	De acuerdo		0	0,0	0,0	0,0
	Totalmente de		0	0,0	0,0	0,0
	acuerdo					
	Total		5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 2 de los encuestados respondieron que no están de acuerdo con respecto de la existencia de procedimientos de trabajo en la empresa Manantial's Tito, mientras que 3 respondieron de manera indiferente ante esta interrogante.

**Tabla 6. Pregunta 3 de la encuesta**

**Existen herramientas (diagramas) para conocer el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido Totalmente en desacuerdo	2	40,0	40,0	40,0
En desacuerdo	3	60,0	60,0	100,0
Indiferente	0	0,0	0,0	0,0
De acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Totalmente de acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 2 de los encuestados respondieron que no están de acuerdo con respecto de la existencia de diagramas en la empresa Manantial's Tito, mientras que 3 respondieron en total desacuerdo ante la pregunta planteada.

**Tabla 7. Pregunta 4 de la encuesta.**

**Sé interpretar las herramientas o métodos de trabajo en la empresa**

**Manantial's Tito.**

	Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
	a	e	válido	acumulado
Válido Totalmente en desacuerdo	3	60,0	60,0	60,0
En desacuerdo	2	40,0	40,0	100,0
Indiferente	0	0,0	0,0	0,0
De acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Totalmente de acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 3 de los encuestados respondieron que están en total desacuerdo con respecto del conocimiento en herramientas y métodos de trabajo mientras que 2 respondieron en desacuerdo ante la pregunta planteada.

**Tabla 8. Pregunta 5 de la encuesta**

**Se asignan tiempos para realizar las actividades diarias en la empresa**

**Manantial's Tito.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	0	0,0	0,0	0,0
	En desacuerdo	1	20,0	20,0	20,0
	Indiferente	4	80,0	80,0	100,0
	De acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
	Totalmente de acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 1 de los encuestados respondió que está en total desacuerdo con respecto de la asignación de tiempos para las actividades mientras que 4 respondieron de manera indiferente ante la pregunta planteada.

**Tabla 9. Pregunta 6 de la encuesta**

**La empresa Manantial's Tito indica la forma de trabajo diaria antes de iniciar las actividades.**

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
	Totalmente en desacuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Válido	En desacuerdo	1	20,0	20,0	20,0
	Indiferente	2	40,0	40,0	60,0
	De acuerdo	2	40,0	40,0	100,0
	Totalmente de acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 1 de los encuestados respondió que está en total desacuerdo con respecto de que si la empresa indica la forma de trabajo diario mientras que 2 respondieron de manera indiferente ante la pregunta planteada y 2 de acuerdo.

**Tabla 10. Pregunta 7 de la encuesta**

**Las áreas de trabajo están correctamente distribuidas en la empresa**

**Manantial's Tito.**

		Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
		a	e	válido	acumulado
Válido	Totalmente en desacuerdo	1	20,0	20,0	20,0
	En desacuerdo	2	40,0	40,0	60,0
	Indiferente	1	20,0	20,0	80,0
	De acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
	Totalmente de acuerdo	1	20,0	20,0	100,0
	Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 1 de los encuestados respondió que está en total desacuerdo con respecto de la distribución de las áreas de trabajo mientras que 2 respondieron en desacuerdo, 1 indiferente y 1 en total acuerdo.

**Tabla 11. Pregunta 8 de la encuesta**

**El almacén de materia prima se encuentra cerca del proceso productivo en la empresa Manantial's Tito.**

			Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
			a	e	válido	acumulado
Válido	Totalmente	en	1	20,0	20,0	20,0
	desacuerdo					
	En desacuerdo		1	20,0	20,0	40,0
	Indiferente		1	20,0	20,0	60,0
	De acuerdo		0	0,0	0,0	0,0
	Totalmente	de	2	40,0	40,0	100,0
	acuerdo					
	Total		5	100,0	100,0	

Fuente encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 1 de los encuestados respondió que está en total desacuerdo con respecto de la cercanía del almacén mientras que 1 respondió en desacuerdo, 1 indiferente y 2 en total acuerdo.

**Tabla 12.** Pregunta 9 de la encuesta

**Se toma tiempos para conocer el ritmo de trabajo de la empresa Manantial's**

**Tito**

			Frecuenci	Porcentaj	Porcentaje	Porcentaje
			a	e	válido	acumulado
Válido	Totalmente	en	4	80,0	80,0	80,0
	desacuerdo					
	En desacuerdo		1	20,0	20,0	100,0
	Indiferente		0	0,0	0,0	0,0
	De acuerdo		0	0,0	0,0	0,0
	Totalmente	de	0	0,0	0,0	0,0
	acuerdo					
	Total		5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 4 de los encuestados respondió que está en total desacuerdo con respecto de la toma de tiempos del ritmo de trabajo, mientras que 1 respondió en desacuerdo ante la interrogante.

**Tabla 13.** Pregunta 10 de la encuesta

**Conoce sobre tiempo normal y estándar.**

	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Totalmente en desacuerdo	0	0,0	0,0	0,0
En desacuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Válido Indiferente	3	60,0	60,0	60,0
De acuerdo	2	40,0	40,0	100,0
Totalmente de acuerdo	0	0,0	0,0	0,0
Total	5	100,0	100,0	

Fuente: encuesta de percepción de trabajadores.

Según la tabla anterior, 3 de los encuestados respondieron de manera indiferente con respecto del conocimiento del tiempo normal y estándar, mientras que 2 Identificación de actividades críticas.

Como se puede observar, el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito está orientado a la elaboración de bidones de agua ozonizada de 20 litros mediante un número determinado de actividades que intervienen en dicho proceso, sin embargo, es importante para el diagnóstico de situación actual conocer cuáles de todas las actividades resultan ser más críticas que otras y de igual forma, por medio de la aplicación del estímulo en esta investigación, se dio una solución factible para reducir los tiempos de cada una de ellas.

Según la tabla de cálculo de actividades del proceso productivo de la empresa (anexo 4), se puede observar que las actividades con mayores tiempos y con un tiempo acumulado hasta 80% según la clasificación ABC en el proceso de producción de bidones de agua de un día, son el secado del bidón con 45.12 minutos, la inspección de calidad con 27.20 minutos, el primer lavado del bidón con 26.56 minutos, el almacén de agua tratada en el tanque con 25.12 minutos, el primer enjuague de bidón con 24.80 minutos, colocar los precintos en el bidón con 24.64 minutos, el segundo lavado del bidón con 20.80 minutos, la inspección de la apariencia final del bidón y de los rangos de los PPM con 19.20 y 18.36 minutos según corresponda, el llenado del bidón con 14.80 minutos, el traslado del bidón al almacén con 13.15 minutos.

- Etapa 2: Cálculo de la productividad pre test

Así mismo, se calculó la productividad del pre test, referente a toda la información brindada por la empresa Manantial's Tito de la producción diaria de las últimas 4 semanas del mes de marzo del 2023, el desglose se muestra en el anexo 12. Seguidamente, se muestra el cálculo de productividad del pretest del estudio.

**Tabla 14.** Productividad (pre test)

<b>PRODUCTIVIDAD Pre-Test</b>			
<b>MARZO</b>	<b>Eficiencia (min/min)</b>	<b>Eficacia (bidones/min)</b>	<b>PRODUCTIVIDAD (bidones/min)</b>
<b>Semana 1</b>	0.7997	0.4098	0.3277
<b>Semana 2</b>	0.7899	0.3944	0.3115
<b>Semana 3</b>	0.8042	0.3834	0.3084
<b>Semana 4</b>	0.8007	0.3725	0.2982
<b>PROMEDIO</b>	<b>0.7986</b>	<b>0.3900</b>	<b>0.3115</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.

Según la tabla presentada anteriormente se observó que la empresa cuenta antes de aplicar el estudio del trabajo, con un promedio de eficiencia de 0.7886 y una eficacia de 0.3900 logrando una productividad de 0.3115 bidones por minuto. Todas estas cifras halladas servirán para el análisis de los investigadores y determinar si existe un impacto en la productividad de la empresa, verificar anexo 8.

### **Implementar el estudio de trabajo en la empresa Manantial's Tito.**

#### A. Etapa de estructuración

##### 1ª Paso: Desarrollo del diagrama de análisis del proceso (Pre test)

En este paso se procedió a elaborar el diagrama de análisis del proceso donde se presentó una cantidad de 22 operaciones, 3 transportes, 5 inspecciones, 1 espera y 1 almacenamiento, teniendo un total de 32 actividades (ver anexo 5), lo que se presentó en el siguiente cuadro resumen:

**Figura 3.** Resumen del diagrama de análisis del proceso (pre test)

<b>RESUMEN</b>		
<b>Actividad</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Operación ○	22	243.12
Transporte ⇨	3	64.76
Inspección □	5	43.24
Espera D	1	45.12
Almacenamiento ▽	1	25.12
<b>TOTAL</b>	<b>32</b>	<b>421.36</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.

Se puede observar de la tabla anterior que para la elaboración de bidones de agua se realizan 32 actividades con un total de 421.36 minutos, es decir 7.38 horas, donde las actividades de operaciones están representadas por 243.12 minutos, las actividades de transporte por 64.76 minutos, las actividades de inspección por 43.24 minutos, la actividad de espera por 45.12 minutos y finalmente la actividad de almacenamiento por 25.12 minutos.

##### 2ª Paso: Desarrollo del cursograma analítico (pre test)

Se llevó a cabo la elaboración del cursograma analítico donde se representa todos los movimientos, tiempos y distancias del proceso de producción, con el objetivo de tener conocimiento de los métodos de trabajo con los que cuenta la empresa; ante ello, se presenta a continuación el siguiente gráfico:

**Figura 4. Cursograma analítico (pre test)**

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO								
DIAGRAMA NÚMERO: 001		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
MÉTODO:		RESUMEN						
ACTUAL <input checked="" type="checkbox"/>		PROPUESTO <input type="checkbox"/>		ACTIVIDAD	CANTIDAD			
OBJETIVO:		Incrementar la productividad		Operación ○	22			
ACTIVIDAD:		Proceso de elaboración de bidones de agua		Transporte ⇨	5			
Lugar:		Manantial's Tito, San Pedro de Lloc		Inspección □	3			
Objeto:		Bidón de agua		Demora D	1			
Nº de unidad:		160		Almacenamiento ▽	1			
Realizado por:		De la Cruz y Ventura		Tiempo (minutos)	421.36			
				Distancia (metros)				
ACTIVIDADES		SÍMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)
		○	⇨	□	D	▽		
1	Recepción del bidón	●						8.80
2	Retirado de etiqueta	●						7.20
3	Traslado de bidon al area de lavado		⇨					11.04
4	Traer el desinfectante		⇨					5.21
5	Mezclar desinfectante con el agua	●						4.80
6	Primer lavado del bidon	●						26.56
7	Primer enjuague del bidón	●						24.80
8	Segundo lavado del bidon	●						20.80
9	Segundo enjuague del bidón	●						11.00
10	Último enjuague con agua depurada	●						8.84
11	Secar el bidon				D			45.12
12	Trasladar el bidón seco al área de llenado		⇨					7.12
13	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	●						2.46
14	Abrir todas las llaves de paso	●						2.24
15	Encender la bomba centrífuga	●						3.56
16	Encender los filtros	●						9.44
17	Encender la máquina de osmosis	●						9.12
18	Graduar los PPM	●						10.24
19	Graduar el flujo de agua tratada	●						10.30
20	Inspeccionar los rangos de los PPM			■				18.36
21	Almacenar el agua tratada en el tanque					▽		25.12
22	Encender el generador de ozono	●						7.04
23	Inspección de calidad			■				27.20
24	Encender la bomba del agua tratada	●						5.44
25	Llenar el bidón	●						14.80
26	Traer tapas para el bidón		⇨					6.72
27	Cerrar el bidón	●						7.20
28	Colocar los precintos en el bidón	●						24.64
29	Colocar las etiquetas en el bidón	●						11.68
30	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	●						12.16
31	Inspeccionar la apariencia final del bidón			■				19.20
32	Trasladar el bidón al almacen		⇨					13.15

Fuente: Área de producción de la empresa.

### 3° Paso: Identificación de las actividades no productivas (pre test)

Con respecto de la identificación de actividades que no agregan valor se realizó un mapeo de las actividades mediante un diagrama de actividades del proceso (anexo 7) y se procedió a estimar el índice de las actividades que no son productivas, dando como resultados que se cuenta con un total de 18 actividades no productivas, siendo entre ellas, el traslado del bidón a área de lavado, el primer lavado y enjuague del bidón, el segundo lavado y enjuague del bidón, el secado del bidón, encender los filtros, la verificación y el control de los PPM y del flujo de agua tratada, la inspección de los rangos de los PPM, el almacén del agua tratada en el tanque, la inspección de calidad, el llenado del bidón, colocar los precintos y etiquetas al bidón, situar la fecha de vencimiento en el bidón, la inspección de la apariencia final del bidón y el traslado del bidón al almacén.

Ante ello, se procedió a calcular las actividades no productivas, teniendo en cuenta que se tiene un total de 32 actividades del proceso productivo del bidón de agua.

$$\text{Actividades NP} = \frac{\text{Actividades no productivas}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = \frac{18 \text{ actividades}}{32 \text{ actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = 56.25\%$$

Como se puede observar en el cálculo anterior, existen un total de 56.25% de actividades no productivas que representan a 18 actividades. Generalmente son las actividades que demandan mayor tiempo en el proceso.

### 4ª Paso: Cálculo del tiempo estándar (pre test)

Como se puede observar de la tabla (anexo 8), existe 32 actividades del proceso de producción del bidón de agua, representado por un total de 421.57 minutos de tiempo observado promedio y un total de 592.88 minutos de tiempo estándar.

#### B. Etapa de mejoras

En la presente etapa se procedió a plantear mejoras en las actividades más críticas del proceso productivo, entre las que se encuentra: El secado del bidón, que se identificó un alto tiempo en la ejecución de la actividad; ante ello, se implementó

una cámara de secado, lo que permitió pasar de 42.12 a 22.41 minutos, disminuyendo un 46.79% (ver anexo 22). De igual forma se tuvo a la actividad de inspección de calidad, donde se precisó que es una actividad improductiva y con alto tiempo, que puede ser integrada a otra actividad; por ello, la actividad de inspección de calidad con un tiempo de 27.20 minutos será eliminada para ser integrada con la actividad de colocar los precintos en el bidón, donde permitirá al operario revisar de manera detallada el contenido del bidón (ver anexo 23). Asimismo, se contó con el almacén de agua tratada en el tanque, donde se identificó que las estaciones subsiguientes a esta actividad se detienen hasta esperar que el tanque de agua tratada se llene; ante ello, se habilitó un flujo continuo que permitió eliminar varias esperas como encender la bomba centrífuga, encender los filtros, encender la máquina de osmosis, graduar los PPM, graduar el flujo de agua tratada, inspeccionar los rangos de los PPM, encender el generador de ozono y encender la bomba del agua tratada con un tiempo total de 73.50 minutos (ver anexo 24). De igual manera se presentó la actividad de inspeccionar la apariencia final del bidón, donde se reconoció que es una actividad improductiva que tiene un alto tiempo y no es necesaria para el proceso; por lo tanto, se eliminó la actividad de inspeccionar la apariencia final del bidón con un tiempo de 19.20 minutos, ya que el trabajador puede observar la apariencia del bidón al trasladarlo al almacén (ver anexo 25). Además, se tuvo el traslado del bidón al almacén, donde se estableció que demanda un tiempo elevado realizar aquella actividad manualmente; ante ello, se implementó en los trabajadores, el uso de las estocas, con la finalidad de agilizar la actividad, trasladando 3 bidones a la vez, pasando de un 13.15 a 5.63 minutos, disminuyendo un tiempo de 57.19% (ver anexo 26). Igualmente, se contó con el traslado de bidón al área de lavado, donde se identificó que es una actividad que demanda bastante tiempo y que a su vez es improductiva; por ello, se eliminó la actividad del traslado del bidón al área de lavo con un tiempo de 11.04 minutos, con el objetivo de implementar una actividad que permita a los trabajadores recepcionar los bidones en la misma área de lavado de la empresa (ve anexo 27). También se presentó el segundo enjuague del bidón, donde se precisó que esta actividad resulta ser incensario y con un tiempo alto en el proceso; por lo tanto, se eliminó el segundo enjuague del bidón con un tiempo de 11 minutos, ya que posteriormente se realiza un enjuague con agua depurada y es suficiente

para tener completamente limpio el bidón según los estándares de limpieza de bidones de agua en estudios previos (ver anexo 28). Por último, se contó con la actividad de traer el desinfectante, donde se identificó que esta actividad demanda un tiempo improductivo en el proceso; ante ello, se implementó una instalación por tubería desde los tanques de desinfectantes, hasta el área de lavado de los bidones, con la finalidad de eliminar el transporte innecesario e improductivo representado por 5.21 minutos (ver anexo 29).

### C. Etapa de evaluación.

#### 1ª Paso: Desarrollo del diagrama de análisis del proceso (Post test)

Se procedió a elaborar nuevamente el diagrama de análisis del proceso después de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa, donde se presentó una cantidad de 16 operaciones, 3 transportes, 1 inspección, 1 espera y 1 almacenamiento, teniendo un total de 22 actividades (ver anexo 5), lo que se presentó en el siguiente cuadro resumen:

Tabla 15. *Resumen del diagrama de análisis del proceso (post test)*

<b>RESUMEN</b>			
<b>Actividad</b>		<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo (min)</b>
Operación	○	16	186.36
Transporte	⇒	3	19.47
Inspección	□	1	2.17
Espera	D	1	22.41
Almacenamiento	▽	1	17.11
<b>TOTAL</b>		<b>22</b>	<b>247.52</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.

Se logró observar en la tabla anterior que para el nuevo proceso de elaboración de bidones de agua se ejecutan 22 actividades con un tiempo total de 247.52 minutos, es decir 4.15 horas, donde el total de actividades de operaciones está representado por 186.36 minutos, el total de actividades de transporte por 19.47 minutos, la actividad de inspección por 2.17 minutos, la actividad de espera por 22.41 minutos y por último la actividad de almacenamiento por 17.11 minutos.

## 2ª Paso: Desarrollo del cursograma analítico (post test)

Se realizó la elaboración del nuevo cursograma analítico, donde se representa todos los tiempos, movimientos y distancias del área de producción aplicados después de la mejora, con la finalidad de tener conocimiento de los métodos de trabajo con los que cuenta la organización; ante ello, se presenta a continuación el siguiente gráfico:

**Figura 5. Cursograma analítico (post test)**

CURSOGRAMA ANALÍTICO PARA EL MÉTODO DE TRABAJO								
DIAGRAMA NÚMERO: 002		OPERARIO/MATERIAL/EQUIPO						
MÉTODO: ACTUAL <input type="checkbox"/> PROPUESTO <input checked="" type="checkbox"/>		RESUMEN						
OBJETIVO: Incrementar la productividad		ACTIVIDAD		CANTIDAD				
ACTIVIDAD: Proceso de elaboración de bidones de agua		Operación ○		16				
Lugar: Manantial's Tito, San Pedro de Lloc		Transporte ⇨		3				
Objeto: Bidón de agua		Inspección □		1				
Nº de unid: 160		Demora D		1				
Realizado por: De la Cruz y Ventura		Almacenamiento ▽		1				
		Tiempo (minutos)		247.52				
		Distancia (metros)						
ACTIVIDADES		SÍMBOLOS					Distancia (m)	Tiempo (min)
		○	⇨	□	D	▽		
1	Recepción del bidón en el área de lavado	●						8.80
2	Retirado de etiqueta	●						7.20
3	Mezclar desinfectante con el agua	●						4.80
4	Primer lavado del bidón	●						26.56
5	Primer enjuague del bidón	●						24.80
6	Segundo lavado del bidón	●						20.80
7	Último enjuague con agua depurada	●						8.84
8	Secar el bidón				D			22.41
9	Trasladar el bidón seco al área de llenado		⇨					7.12
10	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	●						2.46
11	Activar el flujo continuo de osmosis y ozonificación	●						10.49
12	Graduar los PPM	●						0.58
13	Graduar el flujo de agua tratada	●						0.55
14	Inspeccionar los rangos de los PPM			■				1.10
15	Almacenar el agua tratada en el tanque					▽		17.11
16	Llenar el bidón	●						14.80
17	Traer tapas para el bidón		⇨					6.72
18	Cerrar el bidón	●						7.20
19	Colocar los precintos en el bidón	●						24.64
20	Colocar las etiquetas en el bidón	●						11.68
21	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	●						12.16
22	Trasladar el bidón al almacén		⇨					5.63

Fuente: Área de producción de la empresa.

### 3ª Paso: Identificación de las actividades no productivas (post test)

Con respecto de la identificación de actividades que no agregan valor se realizó un mapeo de las actividades mediante un diagrama de actividades del proceso y se procedió a estimar el índice de las actividades que son improductivas:

**Tabla 16.** *Identificación de actividades no productivas (post test)*

<b>N o</b>	<b>Actividades</b>	<b>TO prom</b>	<b>Actividad Productiva</b>	<b>Actividad no Productiva</b>
1	Recepción del bidón en el área de lavado	8.75	X	
2	Retirado de etiqueta	7.20	X	
3	Mezclar desinfectante con el agua	4.80	X	
4	Primer lavado del bidón	26.56		X
5	Primer enjuague del bidón	24.80		X
6	Segundo lavado del bidón	20.80		X
7	Último enjuague con agua depurada	8.90	X	
8	Secar el bidón	22.41	X	
9	Trasladar el bidón seco al área de llenado	7.12	X	
10	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	2.56	X	
11	Activar el flujo continuo de osmosis y ozonificación	10.68	X	
12	Graduar los PPM	1.30	X	
13	Graduar el flujo de agua tratada	1.20	X	
14	Inspeccionar los rangos de los PPM	2.26	X	
15	Almacenar el agua tratada en el tanque	17.11	X	
16	Llenar el bidón	14.86		X
17	Traer tapas para el bidón	6.72	X	
18	Cerrar el bidón	7.20	X	
19	Colocar los precintos en el bidón	24.64	X	
20	Colocar las etiquetas en el bidón	11.69		X
21	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	12.19		X
22	Trasladar el bidón al almacén	5.63	X	
<b>TOTAL</b>			<b>16</b>	<b>6</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.

$$\text{Actividades NP} = \frac{\text{Actividades no productivas}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = \frac{6 \text{ actividades}}{22 \text{ actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades NP} = 27.27\%$$

Como se observa en el nuevo cálculo de las actividades no productivas, después del estudio del trabajo existe un total de 27.27% de actividades que no agregan valor que representan a 6 actividades, es decir, son las actividades que se toman mayor tiempo en el proceso de producción.

4ª Paso: Cálculo del tiempo estándar (post test)

**Tabla 17.** *Tiempo estándar (post test)*

<b>Nª</b>	<b>Actividades</b>	<b>TO prom</b>	<b>TS</b>
1	Recepción del bidón en el área de lavado	8.75	10.86
2	Retirado de etiqueta	7.20	9.27
3	Mezclar desinfectante con el agua	4.80	6.90
4	Primer lavado del bidón	26.56	39.10
5	Primer enjuague del bidón	24.80	36.51
6	Segundo lavado del bidón	20.80	30.62
7	Último enjuague con agua depurada	8.90	13.10
8	Secar el bidón	22.41	29.64
9	Trasladar el bidón seco al área de llenado	7.12	9.42
10	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	2.56	3.62
11	Activar el flujo continuo de osmosis y ozonificación	10.68	15.81
12	Graduar los PPM	0.62	0.87
13	Graduar el flujo de agua tratada	0.57	0.83
14	Inspeccionar los rangos de los PPM	1.12	1.58
15	Almacenar el agua tratada en el tanque	17.11	17.11
16	Llenar el bidón	14.86	23.57
17	Traer tapas para el bidón	6.72	8.72
18	Cerrar el bidón	7.20	10.77
19	Colocar los precintos en el bidón	24.64	34.01
20	Colocar las etiquetas en el bidón	11.69	16.14
21	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	12.19	16.83
22	Trasladar el bidón al almacén	5.63	9.87
<b>TOTAL</b>		<b>246.93</b>	<b>345.14</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.

Como se observa en la tabla anterior, se redujeron a 22 actividades el proceso de producción del bidón de agua, donde el tiempo observado promedio está representado por 246.93 minutos y el tiempo estándar por 345.14 minutos.

**Realizar la comparación de la productividad después de la implementación en la empresa Manantial's Tito.**

Con la implementación de las distintas mejoras en materia de estudio del trabajo se lograron resultados significativos con respecto de la variación de la productividad, a continuación se presentan la comparación con relación a la productividad del pre test y post test.

**Tabla 18.** *Comparación de productividad*

Productividad pretest vs post test			
Marzo	Productividad pre test (bidones / minuto)	Mayo	Productividad post test (bidones / minuto)
Semana 1	0.3277	Semana 1	0.3759
Semana 2	0.3115	Semana 2	0.3791
Semana 3	0.3084	Semana 3	0.3831
Semana 4	0.2982	Semana 4	0.3560
Promedio	0.3115	Promedio	0.3735

Fuente: elaboración propia

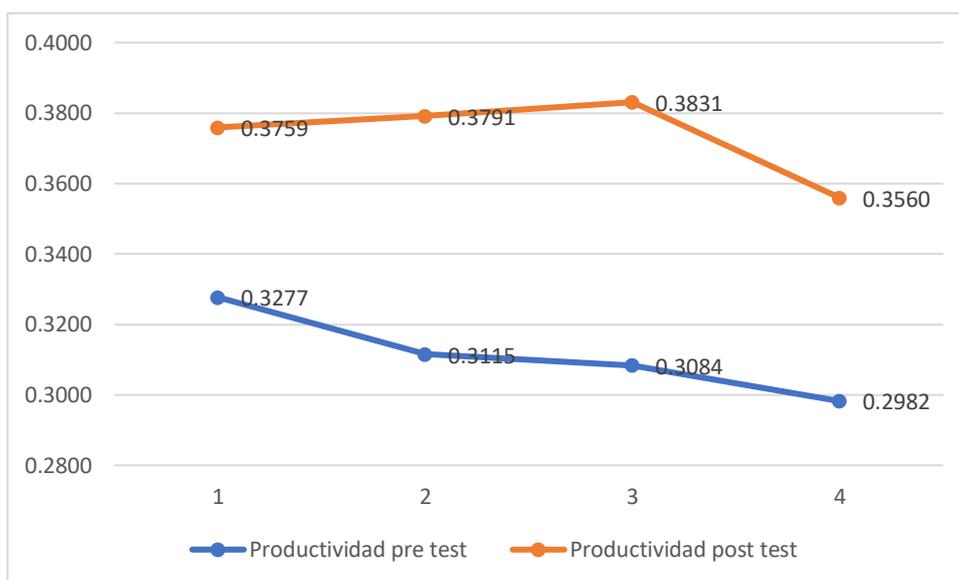
Como se puede observar en la tabla anterior, la productividad del pre test fue de 0.3115 bidones por cada minuto, sin embargo, tras implementar el estudio del trabajo y las diferentes mejoras, se obtuvo una productividad final de 0.3735 bidones por cada minuto, lo que quiere decir que hubo un incremento del 19.90%, corroborándose en la siguiente fórmula:

$$\Delta Productividad = \frac{(Productividad\ final - productividad\ inicial)}{Productividad\ final} \times 100$$

$$\Delta Productividad = \frac{(0.3735 - 0.3115)}{0.3115} \times 100$$

$$\Delta Productividad = 19.90\%$$

**Figura 6. Comparación productividad pretest y posttest**



Fuente: elaboración propia

Como se puede observar en la figura anterior, la productividad del pre test y post test han mantenido un comportamiento constante, sin embargo, se resalta que la productividad del post test ha estado por encima del pre test en las 4 semanas de evaluación, determinándose que en la primera semana se incrementó en 12.82%, la segunda semana la productividad incrementó en 17.84%, la tercera semana incrementó en 19.50% y la última semana incrementó en 16.22%, siendo como promedio general el incremento mencionado anteriormente de 19.90% en el indicador.

## Análisis inferencial

- **Prueba de normalidad**

Flores y Flores (2021) indican que las pruebas de normalidad son el procedimiento necesario para determinar si los datos obtenidos de la población que se obtuvo la muestra siguen una distribución paramétrica y de esta forma, identificar el procedimiento estadístico adecuado para el análisis de los datos que se obtienen para el estudio.

Por tanto, los datos obtenidos de la productividad del antes y después se ingresaron al software SPSS para realizar una prueba de normalidad y de esta manera determinar si los datos proceden de una distribución normal o son paramétricos, a continuación se presentan los resultados.

Las condiciones empleadas para la evaluación fueron:

Si la significancia es  $\leq 0.05$ , se considerará una distribución no paramétrica.

Si la significancia es  $> 0.05$ , se considerará una distribución paramétrica.

**Tabla 19.** *Pruebas de normalidad*

	Pruebas de normalidad					
	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pretest	,146	28	,130	,929	28	,057
Productividad postest	,465	28	,000	,541	28	,000

Fuente: pruebas de normalidad SPSS.

Como se puede observar en la tabla anterior, el nivel de significancia (resultados de Shapiro-Wilk) de los datos ingresados de la productividad del pretest y post test fueron 0,057 y 0,000 respectivamente, siendo el primero mayor y el último menor que el estándar de 0.05, se precisa que los datos de las productividades no proceden de una distribución normal.

- Prueba de hipótesis

Espinoza (2018) señala que las pruebas de hipótesis se basan en la contrastación de una afirmación realizada en una investigación de acuerdo a una realidad dada. Para llevar a cabo dicho procedimiento, los datos pertenecientes a los resultados obtenidos se someten a alguna técnica de contrastación.

Dicho esto, teniendo en cuenta que los datos ingresados de la productividad del pretest y postest no proceden de una distribución normal, se tomó en cuenta la aplicación de la prueba no paramétrica de Wilcoxon para contrastar la hipótesis y las reglas de decisión fueron:

Si la significancia es  $\leq 0.05$ , se rechazará la hipótesis nula.

Si la significancia es  $> 0.05$ , se considerará una distribución paramétrica.

Por otra parte, las hipótesis planteadas en el desarrollo de la presente investigación fueron:

H<sub>0</sub>: el estudio del trabajo no tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

H<sub>1</sub>: el estudio del trabajo tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

**Tabla 20.** Prueba de hipótesis Wilcoxon

<b>Estadísticos de prueba<sup>a</sup></b>	
Productividad postest - Productividad pretest	
Z	-4,558 <sup>b</sup>
Sig. asintótica(bilateral)	,000

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar en la tabla anterior, el nivel de significancia obtenido fue de 0.000 que resulta ser menor a 0.05 según la regla de decisión formulada, por lo tanto, se indica que se rechaza la hipótesis nula y se señala que el estudio del trabajo tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023.

## V. DISCUSIÓN

De acuerdo al primer objetivo específico de diagnosticar la situación actual y la productividad en la empresa Manantial's Tito, se ejecutó empleando primero diversos instrumentos, el primero fue un check list, el que permitió encontrar e identificar que las principales razones que ocasionan la baja productividad en la empresa es la falta de control de tiempos en los mantenimientos correctivos, el desorden de materiales, la falta de indicadores, se encuentra un alto número de transportes y esperas, maquinaria insuficiente, tiempos altos en el proceso, falta de procedimientos de trabajo, no existe un orden en las estaciones de trabajo, bajo rendimientos de la mano de obra, etc; todo ello se plasmó en un diagrama de Ishikawa con su respectivo diagrama Pareto. Asimismo, se halló que la productividad actual de la empresa, es decir, antes de aplicar un estudio del trabajo es de 0.3115 bidones/minuto, por lo que se tuvo que utilizar formatos de tomas de tiempos que permitieron reflejar el tiempo hallado. Todo ello toma una relación con la investigación de Álvarez (2021), ya que la situación actual de la empresa en estudio se halló mediante los resultados de un check list y encuesta de entrevista, la que permitió presentar que la problemática que presenta la empresa es la tecnología obsoleta en los procesos, altos niveles de costos de producción, gestión deficiente del agua, además de desorden en las áreas, falta de estandarización, identificándose de esta forma una productividad inicial de 1.42 bidones por cada hora hombre de trabajo, y estos datos de productividad fueron hallados en instrumentos como el formato de toma de datos. Asimismo, se compara con el artículo de investigación de Muñoz (2021) ya que este autor logró identificar inicialmente en la empresa en estudio, que lo que ocasionaba la baja productividad era que no se contaba una planificación eficiente de los mantenimientos lo cual generaba retrasos, los procesos no se encontraban estandarizados ocasionando tiempos improductivo, todo esto se encontró empleando el instrumento de la guía de observación indirecta.

De igual forma este diagnóstico se compara con la investigación de Sabino y Sifuentes (2019) donde logró evidenciar que la empresa en estudio presenta problemas en la productividad ya que cuenta con tiempos improductivos debido a deficiencias en la mano de obra, determinándose que la forma y el ritmo en la que

trabajaban no era el adecuado, además contó con una productividad inicial de 1.56 botellas por cada sol invertido, hallándose mediante el instrumento de formato de tiempos que permitió ingresar todos los datos necesarios para obtener el resultado. Igualmente, se comparó con el estudio de Gujar y Shahare (2018) donde indica que su empresa en estudio presentaba problemas de baja productividad, que lo ocasionan problemas como la inactividad de las máquinas, fatiga del trabajador, esfuerzos innecesarios y la falta de tiempos de ciclo estándar.

Finalmente, se relacionó con el estudio de Castillo y Serrano (2021), donde utiliza instrumentos, como un check list, que tuvo como finalidad demostrar que la empresa en estudio inicialmente muestra problemas de productividad debido a que los procesos no se realizan de manera estándar puesto que cada operario tiene su propia forma de trabajo al no contar con instructivos de trabajo y manual de procesos; los materiales y equipos no están organizados y distribuidos adecuadamente ocasionando desorden en el ambiente; la falta de maquinaria para el proceso de lavado, el cual se realiza manualmente ocasiona pérdida de tiempo, el riesgo de posibles accidentes y márgenes de error; existe mucha falta de organización por parte de los operarios, ya que estos no cuentan con un cronograma definido de sus actividades; los operarios no cuentan con mucha experiencia en ese tipo de procesos, por lo que tienen que aprender día a día en la planta y existe un uso inadecuado de la materia prima principal que es el agua, debido a que se desperdicia parte de esta en el lavado y llenado de bidones al no ser bien ubicados en la máquina, todas estas problemáticas fueron plasmadas en un diagrama de Ishikawa. Además, al principio contó con una productividad inicial total de 56 bidones de agua por cada operario, es decir, 7 bidones por cada hora hombre utilizada en el proceso, todo ello se halló en el instrumento que representa al formato de toma de datos.

En relación con el segundo objetivo específico de aplicar un estudio del trabajo en la empresa Manantial's Tito, se empleó el DAP, el cursograma analítico y el formato de toma de tiempos, lo que permitió identificar detalladamente el proceso de elaboración del bidón de agua, desde que ingresa el bidón vacío al área de lavado hasta que es almacenado, permitiendo identificar que existe 18 actividades no productivas en proceso de producción, que representa al 56.25%, y aplicando el

estudio del trabajo disminuyó a un total de 6 actividades no productivas, es decir a un 27.27%. De igual forma se identificó que la empresa inicialmente cuenta con un tiempo estándar de 592.88 minutos y luego de aplicar la variable independiente mejoró a 345.14 minutos. Todo lo mencionado anteriormente se logró luego de establecer acciones correctivas en relación con el proceso de producción, es decir, se mejoró el procedimiento de trabajo del área de lavado, de llenado y de secado, logrando así que se disminuya y mejore los tiempos del departamento de producción. Toda la información presentada se compara con el estudio de Villacreses (2018) donde descubre que inicialmente el tiempo estándar del proceso de cocción es de 539.67 minutos y aplicando el estudio del trabajo mejoró a 267,53 minutos; asimismo, el proceso de envasado y sellado, mejoró su tiempo estándar a 83.99 minutos; y por último en el proceso de etiquetado a 17,79 minutos, todo esto se logró empelando instrumentos como un DAP, una propuesta de distribución de la planta y una hoja de observación de tiempos y movimientos actual ; además, se logró también eliminar los transportes innecesarios y a su vez se mejoraron los métodos de trabajo en cada área, elevando así la vida útil del producto. De igual forma se compara con la investigación de Lozada y Sanchez (2022) ya que presenta mediante los instrumentos de un DAP, un cursograma analítico, un diagrama de recorrido y el formato de toma de tiempos, que la empresa en estudio tuvo un tiempo estándar inicial de 60 minutos y se redujo a 47 minutos, ya que se empezó a medir la eficiencia y eficacia, también se implementó métodos de trabajo que fueron puestos en marcha. De igual modo, se comparó con el estudio de Sabino y Sifuentes (2019) debido a que se pudo establecer gracias al instrumento de un diagrama de análisis del proceso y el formato de toma de tiempos, permitió hallar que el tiempo estándar inicial era de 34.16 minutos y mejoró a 34.49 minutos, dicho esto, se aplicó distintas mejoras con la finalidad de enfatizar la estandarización en los métodos de trabajo, así como una correcta evaluación en los trabajadores para tener un control de los tiempos y de los procedimientos, además se realizó una mejora continua con respecto a la maquinaria.

Por último, se relacionó con la investigación de Castillo y Serrano (2021), ya que indica que se contaba en la fase inicial en la empresa con un tiempo de producción promedio de 359.43 segundos por cada bidón producido mejorando a 290.79 segundos, es decir, a un ritmo de producción de 224 bidones diarios y un ratio de

87.50% de actividades que agregan valor al proceso frente un total de 12.50% que demuestran lo contrario, todo esto se logró graficando un DAP, y aplicando distintas mejoras en el proceso productivo tales como la implementación de instructivos de trabajo, su capacitación, la estandarización de tiempos, la aplicación de un programa de ergonomía, la adquisición de nueva maquinaria para reemplazar aquellas que generaban tiempos improductivos y la implantación de un micro programa basado en las 5S, para de esta forma lograr evidenciar un incremento en la productividad.

Respecto al tercer objetivo específico de comprar la productividad de la empresa Manantial's Tito, se encontró mediante el instrumento del formato de toma de datos de la productividad, que luego de aplicar el estudio del trabajo se alcanzó una productividad de 0.3735 bidones por cada minuto presentando una variación de 19.90% de la productividad inicial con la final, demostrando así que la aplicación de un correcto y adecuado estudio del trabajo permite mejorar la productividad de una empresa. Es así que esta mejora guarda relación con el artículo de investigación de Muñoz (2021) ya que menciona al aplicar los métodos planteados, se logró un incremento del 14% en la productividad de la empresa. Además, también se compara con la investigación de Villacreses (2018), donde indica que existe una variación porcentual en el indicador productivo del 80.23%, mediante el instrumentos de tablas comparativas de productividad; es así, que el estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa. Asimismo, se relaciona con el estudio de Lozada y Sanchez (2022), ya que se muestra una variación porcentual de 21.67% mostrándose una reducción significativa que impactó en el incremento de la productividad de la empresa.

De igual forma, se vincula con la investigación de Gujar y Shahare (2018), quien muestra que en este proyecto se ha desarrollado y una nueva plantilla, que ayuda de una manera favorable a aumentar la productividad en un 11%. Igualmente, se relaciona con el estudio de Castillo y Serrano (2021), donde se evidencia que productividad inicial y se pudo determinar un total de 56 bidones de agua por cada operario, es decir, 7 bidones por cada hora hombre utilizada en el proceso, lo cual aumentó a 80 bidones de agua por cada operario, es decir, 17 bidones por cada hora hombre utilizada, mejorando así un 42.86% y 42.7% según corresponda; todo

ello se evidenció en el instrumento del formato de toma de datos de la productividad del post test. Asimismo, se compara con la investigación de Álvarez (2021) ya que se identificó una productividad inicial de 1.42 bidones por cada hora hombre de trabajo, y ante la aplicación del estudio del trabajo mejoró la productividad hasta 1.53 bidones por cada hora hombre utilizada representándose en un formato de toma de datos productivos, después de todo ello se evidenció que se logró un aumento del 7.75% en el post test.

Por último, este objetivo se relacionó con el estudio de Sabino y Sifuentes (2019) donde menciona que la empresa en estudio contaba con una productividad inicial de 1.56 botellas por cada sol invertido, y después de establecer el estudio del trabajo en área de producción, se reflejó un incremento en la productividad de 1.66 botellas por cada sol invertido, dando como resultado un incremento del 6.41%, y todos estos datos fueron extraídos utilizando el instrumento de formato de toma de datos de la productividad del post test.

Finalmente, de acuerdo al objetivo general de este estudio que consiste en determinar el impacto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, se evidenció que el nivel de significancia de los datos de la productividad del pretest y post test que se obtiene de la prueba de normalidad fue de 0,057 y 0,000 según corresponda siendo el primero mayor y el último menor que el estándar de 0.05, por ello, se precisa que los datos de las productividades no proceden de una distribución normal. Asimismo, se aplicó la prueba de Wilcoxon que dio como resultado 0.000, que resulta ser menor a 0.05 según la regla de decisión formulada, por lo tanto, se indica que se rechaza la hipótesis nula y se señala que el estudio del trabajo tiene un impacto significativo en la productividad de la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023. Estos resultados presentados se difieren con los de Sabino y Sifuentes (2019) ya que en su investigación contrastaron su hipótesis por medio de la prueba de Chi Cuadrado, dando como resultado igual a 0,005, siendo un valor menor a 0,05, por lo tanto se rechazó la hipótesis nula, es por ello, que concluyeron al 95% que el estudio del trabajo si incrementa la productividad en el área o línea de producción de la empresa en estudio.

## VI. CONCLUSIONES

1. Como primera conclusión del desarrollo de los objetivos, se diagnosticó la situación inicial de la empresa mediante la aplicación de un check list en el área de producción, donde se encontró el origen de la baja productividad, y fue plasmada en un diagrama Ishikawa, ante ello, se evidencio en ella es el alto índice de esperas y transportes, el desorden de los materiales, maquinaria insuficiente, excesivos tiempos del proceso, falta de indicadores, bajo rendimiento de la mano de obra, no existen procedimientos de trabajo, etc.
2. Asimismo como segunda conclusión se establece que el estudio trabajo fue aplicado de manera efectiva, lo cual condujo a la mejora del tiempo estándar en el proceso de producción. Esto se logró mediante un análisis exhaustivo de los formatos de toma de tiempos, que permitió identificar las actividades no productivas, como el almacén de agua tratada, los transportes y las esperas innecesarias. Estas actividades fueron eliminadas o mejoradas utilizando herramientas como el cursograma analítico y el DAP. Como resultado, se logró disminuir significativamente el porcentaje de actividades improductivas en el área de producción de la empresa Manantial's Tito en un 51.52%
3. Finalmente, se alcanzó a comparar la productividad final con la inicial de la empresa mediante el formato de datos comparativo respecto a las productividades, donde el resultado marca una variación significativa del 19.90%, ya que se evidencia un incremento positivo en la productividad luego de aplicar el estudio del trabajo en el área estudiada por lo tanto, para corroborar todo lo hallado, se empleó un análisis inferencial mediante la prueba de normalidad según Shapiro–Wilk donde se obtuvo un nivel de significancia de 0,057 y 0,000 , por lo que se identificó que lo datos utilizados o empleados no procedían de una distribución normal y se aplicó la prueba de Wilcoxon; y de esa manera se utilizó la prueba Wilcoxon con un nivel de significancia del 0,000 donde se confirmó y verificó el rechazo de la hipótesis nula.

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se sugiere a la empresa Manantial's Tito considerar mejorar la cámara de secado en el área de producción, ya que se observa que actualmente cuentan con una cámara casera, lo que no permite obtener el tiempo deseado o pronosticado para realizar esta actividad; por ello, se sugiere investigar y averiguar información que permita tener conocimiento del beneficio de una cámara mejor implementada en el área en estudio, con el objetivo que la actividad del secado se realice en menos tiempo y de esa manera la productividad siga mejorando.

Se recomienda a la empresa implementar máquinas de lavado, ya que se identificó que la actividad de lavado y enjuague son una de las tareas más críticas del proceso productivo; es por ello, que la finalidad de esta propuesta de implementación, es que esta actividad se realice en menos tiempo, debido a que es ejecutada por los operarios del área y el procedimiento no es tan estándar como puede realizarlo una máquina o equipo.

Asimismo, se sugiere a la empresa seguir un régimen de los procedimientos estandarizados en el área de producción; es decir, constantemente analizar los tiempos de cada actividad, con el único beneficio que el proceso productivo de la empresa se siga mejorando y actualizando, de acuerdo a los trabajadores y el material utilizado; se menciona todo ello, con el objetivo de saber que el tiempo estándar se mejora por el ritmo de los trabajadores y por ende la productividad sigue aumentando.

Por último, se recomienda, que la empresa tome en cuenta que el indicador de la productividad es fundamental para la organización, ya que depende de ella que aumente la rentabilidad, se optimice los recursos, se disminuya los gastos de operaciones y se mejore la competitividad de la empresa a nivel local y nacional.

## REFERENCIAS

- AGUIRRE, I., VELÁSQUEZ, O. y RAÚDEZ, W., 2017. Estudio de tiempos y movimientos para mejorar la eficiencia de la producción en la empresa tabacalera Joya de Nicaragua. *Repositorio Institucional UNAN - Managua*, vol. 1, no. 1, pp. 1-35.
- ÁLVAREZ, A., 2020a. Clasificación de las Investigaciones. *Revista de la Facultad de Ciencias Empresariales y Económicas*, vol. 1, no. 1, pp. 1-6.
- ÁLVAREZ, A., 2020b. *Justificación de la Investigación*. 2020. Lima: s.n.
- ÁLVAREZ, L., 2021. *Gestión de la producción para mejorar la productividad de la empresa procesadora de agua de mesa San Félix, Tumán – 2020* [en línea]. S.I.: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/8550>.
- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de tiempos y movimientos para incrementar la eficiencia en una empresa de producción de calzado. *Información Tecnológica* [en línea], vol. 30, no. 3, pp. 83-94. DOI <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642019000300083>. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/infotec/v30n3/0718-0764-infotec-30-03-00083.pdf>.
- ARIAS, J., VILLASÍS, M. y MIRANDA, M., 2016. El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, vol. 63, no. 2, pp. 2016-206.
- BAENA, G., 2017. *Metodología de la investigación*. Grupo Edit. Colombia: s.n. ISBN 9786077447528.
- BALTODANO, G. y LEYVA, O., 2020. La productividad laboral: Una mirada a las necesidades de las Pymes en México. *Revista Ciencia Jurídica y Política*, vol. 11, no. 6, pp. 15-30.
- BURGASÍ, D., COBO, D., PÉREZ, K., PILACUAN, R. y ROCHA, M., 2021. El diagrama de ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica TAMBARA*, [en línea], vol. 6, no. 84, pp. 1212-1230. Disponible en: [http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA\\_FINAL-PDF.pdf](http://tambara.org/wp-content/uploads/2021/04/DIAGRAMA-ISHIKAWA_FINAL-PDF.pdf).

- CAMPOS, G. y LULE, N., 2016. La observación como técnica funcional. *Estudio del Trabajo*, vol. 2, no. 12, pp. 99-105.
- CASTILLO, M. y SERRANO, R., 2021. *Diseño de mejora de procesos en el área de producción de agua mineral para incrementar la productividad en la Empresa Grupo EJ S.R.L.* [en línea]. S.I.: Universidad Privada del Norte. Disponible en: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29086>.
- CHÁVEZ, S., ESPARZA, O. y RIOSVELASCO, L., 2020. DISEÑOS PREEXPERIMENTALES Y CUASIEXPERIMENTALES APLICADOS A LAS CIENCIAS SOCIALES Y LA EDUCACIÓN. *Enseñanza e Investigación en Psicología*, vol. 2, pp. 12.
- DELGADO, J., 2021. *Implementación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en la empresa CSC S.A.C., Chiclayo, 2021.* S.I.: Universidad César Vallejo.
- DÍAZ, J., 2018. Políticas públicas en propiedad intelectual escrita. Una escala de medición para educación superior del Perú. *Revista Venezolana de Gerencia*, vol. 23, no. 81, pp. 88-103.
- ESPINOZA, E., 2018. La hipótesis en la investigación. *Mendive. Revista de Educación*, vol. 16, no. 1, pp. 122-139.
- FERNÁNDEZ, V., 2020. Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, vol. 4, no. 3, pp. 65-76. DOI <https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>.
- FLORES, C. y FLORES, K., 2021. Pruebas para comprobar la normalidad de datos en procesos productivos: Anderson-Darling, Ryan-Joiner, Shapiro-Wilk y Kolmogórov-Smirnov. *Societas Revista de Ciencias Sociales y Humanísticas*, vol. 23, no. 2, pp. 83-106.
- FONTALVO, T., DE LA HOZ, E. y MORELOS, J., 2018. La productividad y sus factores: Incidencia en el mejoramiento organizacional. *Dimensión Empresarial* [en línea], vol. 15, no. 2, pp. 47-60. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/diem/v16n1/1692-8563-diem-16-01-00047.pdf>.

- GARCÍA, R., 2018. *Estudio del trabajo Ingeniería de métodos y medición del trabajo* [en línea]. Segunda. México: s.n. ISBN 9789701046579. Disponible en: <https://www.casadellibro.com/libro-estudio-del-trabajo---ingenieria-de-metodos-y-medicina-del-trabajo/9789701046579/5240839>.
- GUJAR, S. y SHAHARE, A., 2018. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology* [en línea], vol. 5, no. 5, pp. 10. Disponible en: <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>.
- GUTIÉRREZ, H., 2010. *Calidad total y productividad*. Tercera ed. México D.F.: s.n. ISBN 78-607-15-0315-2.
- HERNÁNDEZ, D. y SAAVEDRA, M., 2019. *Estudio de métodos y tiempos en el proceso de preparación en la empresa Belleza Express S.A* [en línea]. S.I.: Universidad ICESI. Disponible en: [https://repository.icesi.edu.co/biblioteca\\_digital/bitstream/10906/84903/1/TG02543.pdf](https://repository.icesi.edu.co/biblioteca_digital/bitstream/10906/84903/1/TG02543.pdf).
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M. del P., 2014. *Metodología de la Investigación*. S.I.: McGrawHill.
- HINOSTROZA, D. y MORALES, S., 2021. *Estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de Granos del Inka S.A.C., V.E.S., 2021*. S.I.: Universidad César Vallejo.
- KANAWATY, G., 2014. *Introducción al estudio del trabajo* [en línea]. No definid. España: s.n. ISBN 978-92-2-307108-0. Disponible en: [https://www.todostuslibros.com/libros/introduccion-al-estudio-del-trabajo\\_978-92-2-307108-0](https://www.todostuslibros.com/libros/introduccion-al-estudio-del-trabajo_978-92-2-307108-0).
- LOZADA, H. y SHANCHEZ, J., 2022. *Estudio de métodos y tiempos para el mejoramiento de la línea de producción en la empresa refrescos Fruti Rico* [en línea]. S.I.: Universidad Antonio Nariño. Disponible en: [http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7639/2/2023\\_HaroldAndresLozadaDíaz.pdf](http://repositorio.uan.edu.co/bitstream/123456789/7639/2/2023_HaroldAndresLozadaDíaz.pdf).
- MANUEL, L., 2017. Ingeniería de procesos. *Universidad Continental* [en línea], vol.

1, no. 1, pp. 24. Disponible en:  
[https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3218/5/DO\\_FIN\\_108\\_GL\\_ASUC01057\\_2020.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/3218/5/DO_FIN_108_GL_ASUC01057_2020.pdf).

MARTÍNEZ, H., 2018. *Metodología de la investigación*. 1ra Edició. México D.F.: s.n.

MEJÍA, C., LÓPEZ, R. y RODRÍGUEZ, L., 2018. Estudio del trabajo para mejorar la productividad de una empresa que brinda servicios a operadores de telefonía celular. *Infinitum*, vol. 8, no. 1, pp. 13-22.

MÉNDEZ, L., SANDOVAL, D. y TERRAZAS, L., 2022. El tiempo estándar y su importancia en las cotizaciones de proyectos de manufactura. Un enfoque de gestión. *NovaRua*, vol. 14, no. 24, pp. 110-122. DOI <https://doi.org/10.20983/novarua.2022.24.6>.

MINISTERIO DE ECONOMÍA Y FINANZAS, 2019. *Plan Nacional de Competitividad y Productividad*. 2019. Lima: s.n.

MORENO, E. y MORENO, R., 2021. Eficacia, eficiencia y productividad del uso de recursos de la Empresa Racks del Pacífico Rapac cía. Ltda, Quito, Ecuador. *Roca. Revista científico - Educacional De La Provincia Granma*, vol. 18, no. 1, pp. 193-207.

MUÑOZ, A., 2021. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de investigación en ciencias de la administración ENFOQUES* [en línea], vol. 5, no. 17, pp. 40-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>.

MUÑOZ, K., 2017. *Implementación de herramientas de Lean Manufacturing en el área de Control de Calidad de la empresa Maderas Arauco*. S.I.: Universidad Austral de Chile.

NICOMEDES, E., 2018. Tipos de Investigación. *Universidad Santo Domingo de Guzmán* [en línea], pp. 1-4. Disponible en: <https://core.ac.uk/download/pdf/250080756.pdf>.

NIEBEL, B. y FREIVALDS, A., 2014. *Ingeniería industrial de Niebel: Métodos, estándares y diseño del trabajo* [en línea]. Décimoterc. México: s.n. ISBN

9786071511546. Disponible en:  
[https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB\\_BooksVis?cod\\_primaria=1000187&codigo\\_libro=5700](https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5700).

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD, 2022. *Agua para consumo humano*. 2022. S.l.: s.n.

RAMÍREZ, G., MAGAÑA, D. y OJEDA, R., 2022. Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, contabilidad y gestión* [en línea], vol. 7, no. 20, pp. 189-208. Disponible en:  
<https://trascender.unison.mx/index.php/trascender/article/view/166>.

RAMOS, C., 2021. Diseños de investigación experimental. *Dialnet* [en línea], vol. 10, no. 1, pp. 1-7. DOI <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v10i1.356>. Disponible en:  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7890336>.

RUBIO, M., 2018. El análisis documental: Indización y resumen en bases de datos especializadas. *CINDOC-CSIC* [en línea], pp. 50. Disponible en:  
[http://eprints.rclis.org/6015/1/Análisis\\_documental\\_indización\\_y\\_resumen.pdf](http://eprints.rclis.org/6015/1/Análisis_documental_indización_y_resumen.pdf).

SABINO, J. y SIFUENTES, L., 2019. *Estudio del trabajo en la línea de producción de vidrio y la productividad en la embotelladora San Miguel del Sur S.A.C. - Huaura, 2016* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Jose Faustino Sánchez Carrión. Disponible en:  
<https://repositorio.unjfsc.edu.pe/handle/20.500.14067/2888>.

SACHA, Y., 2018. *Aplicación del Estudio del Trabajo para Mejorar la Productividad en una Empresa Textil*. S.l.: Universidad Peruana Los Andes.

SALVADOR, J., MARCO, G. y ARQUERO, R., 2021. Evaluación de la investigación con encuestas en artículos publicados en revistas del área de Biblioteconomía y Documentación. *Revista Española de Documentación Científica*, vol. 44, no. 2, pp. 1-18.

SIERRA, M., MADRIZ, D. y CASTILLO, M., 2018. Sistema de gestión de la productividad del sector servicio en el municipio San Cristóbal del estado Táchira, Venezuela. *Revista Ciencia Unemi* [en línea], vol. 11, no. 26, pp. 63-

78. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/5826/582661257006/html/>.
- TEJADA, N., GISBERT, V. y PÉREZ, A., 2017. Metodología de estudio de tiempo y movimiento; introducción al GSD. *3C Empresa*, vol. 1, no. 1, pp. 39-49.
- VELA, L., 2021. *Implementación de la metodología 5s para mejorar la productividad de la empresa global textos S.A.C, Lima 2021*. S.l.: Universidad César Vallejo.
- VENTURA, J., 2017. ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública*, vol. 43, no. 4, pp. 298-301.
- VILLACRESES, G., 2018. *Estudio de tiempos y movimientos en la empresa embotelladora de Guayusa Ecocampo* [en línea]. S.l.: Pontificia Universidad Católica del Ecuador. Disponible en: <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/2532/1/76809.pdf>.

## ANEXOS

### Anexo 1: Operacionalización de variables

Variables	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de medición
Variable independiente: estudio del trabajo	Mejía, López y Rodríguez (2018) indican que se encarga de ejecutar un estudio organizado, para que los recursos sean utilizados de la mejor manera; con el propósito que disminuya el tiempo que conlleva realizar un trabajo o utilizar una máquina, y realizar una corrección en los tiempos muertos y movimientos para optimizar los beneficios.	La variable estudio del trabajo se operacionaliza en estudio de tiempos y estudio de métodos.	Estudio de tiempos	Obs. Tiempo promedio $n = \left( \frac{40\sqrt{n'} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$	Razón
				Tiempo normal $TN = TO * C/100$	Razón
				Tiempo estándar (TS): $TS = TN * (1 + S)$	Razón
			Estudio de métodos	Índice de actividades no productivas $= \frac{\text{Actividades NP}}{\text{Total de actividades}} \times 100\%$	Razón

	Según García (2018), menciona que el estudio del trabajo se operacionaliza en estudio de métodos y estudio de tiempos.				
Variable dependiente: productividad	Según Gutiérrez (2010) la productividad es la medición de la utilización de recursos para obtener ciertos resultados de interés, en términos generales, mediante el producto de la eficiencia y la eficacia.	La productividad se operacionaliza en eficiencia y eficacia.	Eficiencia	Eficiencia: $Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Ttiempo\ total}$	Razón
			Eficacia	Eficacia: $Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil}$	Razón
			Productividad	$Productividad = Eficiencia * eficacia$	Razón

Fuente: elaboración propia

**Anexo 2:** Matriz de técnicas e instrumentos

<b>Fase de estudio</b>	<b>Fuente de información</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Análisis de información</b>	<b>Resultado esperado</b>
Realizar un diagnóstico de situación actual y la productividad en la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023	Proceso productivo y trabajadores	Observación directa	Diagrama de Ishikawa	Microsoft Word	Conocer la situación actual de la empresa Manantial's Tito E.I.R.L.
	Trabajadores de la empresa	Encuesta	Cuestionario	Análisis mediante Microsoft Excel y SPSS	
	Base de datos producción	Análisis documental	DAP	Análisis mediante Microsoft Excel, Microsoft Visio y Word.	
			Ficha de recolección de productividad (pre test)		
Proceso productivo	Observación	Check List de diagnóstico	Tabulación en Excel		
Implementar un modelo de estudio de trabajo en la empresa	Proceso productivo	Cronometraje	Cronómetro Formato de estudios de tiempos	Microsoft Excel	Diseñar un modelo de estudio del trabajo.

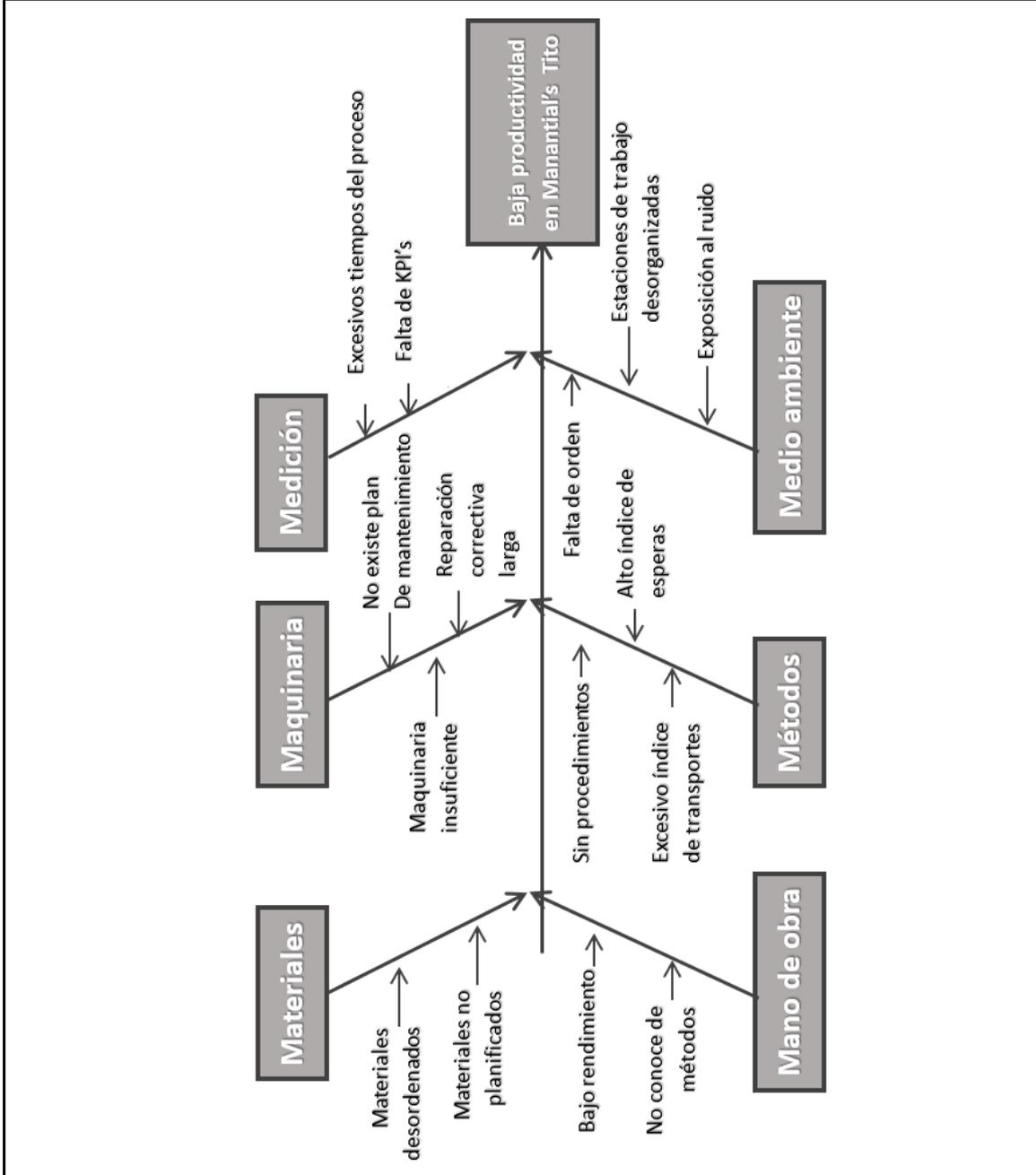
Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023	Base de datos producción	Revisión documental	Ficha recolección de datos	Análisis mediante fórmulas en Microsoft Excel	
realizar la comparación de la productividad después de la implementación en la empresa Manantial's Tito, San Pedro de Lloc, 2023	Base de datos producción	Revisión documental	Ficha recolección de la productividad (post test)	Mediante Spss	Evaluar el impacto en la productividad de la empresa

Fuente: elaboración propia

**Anexo 3:** Diagrama de Ishikawa (Instrumento 1)

<b>Empresa</b>	Manantial's Tito	<b>Producto</b>	Bidones de agua de 20 litros	
<b>Elaborado por:</b>	De la Cruz, Elías & Ventura, Félix	<b>Aprobado por:</b>		

**Formato:** Diagrama de Ishikawa



Fuente: elaboración propia

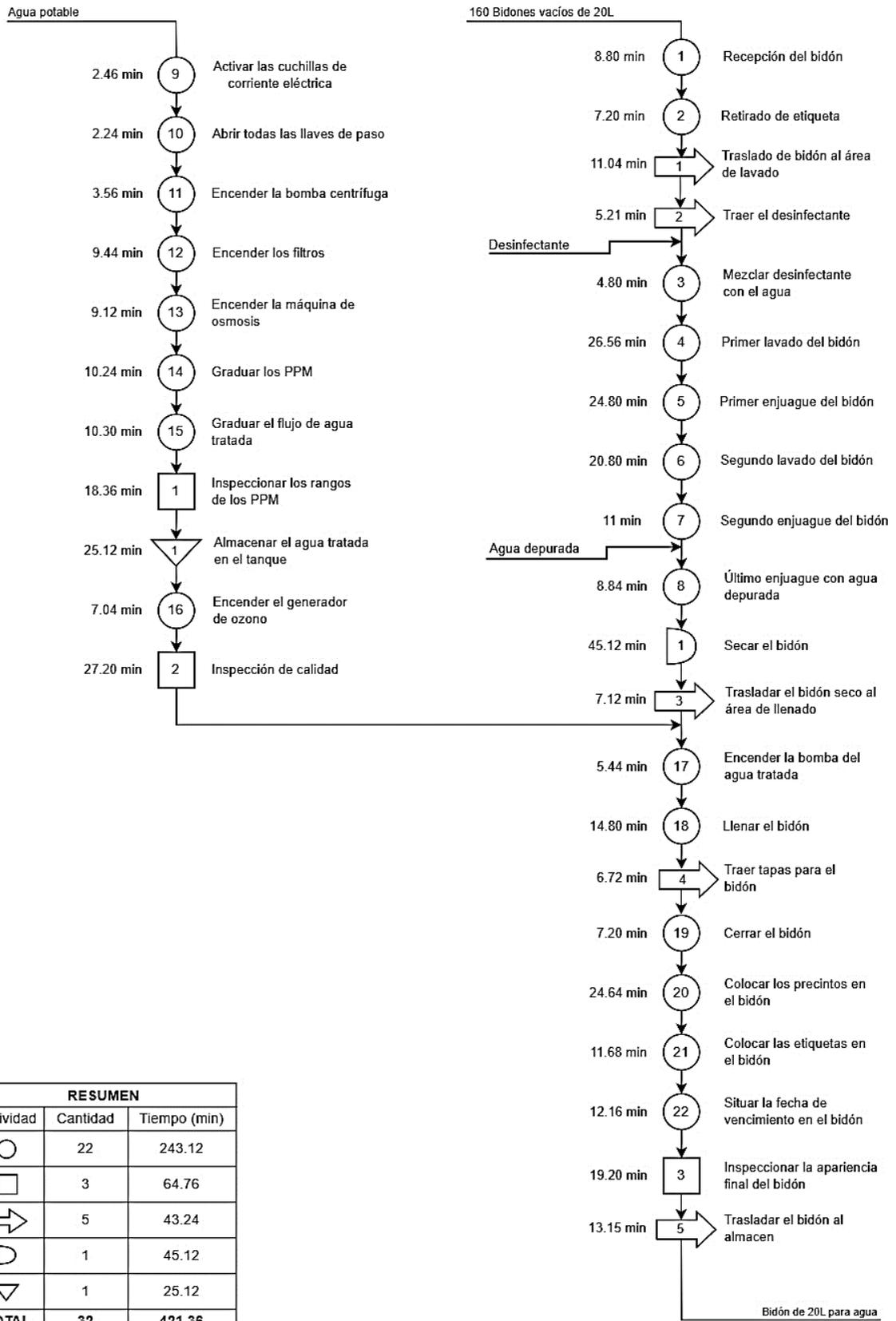
**Anexo 4.** Cálculo de actividades del proceso productivo de la empresa.

<b>Actividades del proceso productivo</b>	<b>Tiempos</b>	<b>Tiempo acumulado</b>	<b>% Tiempo</b>	<b>% Tiempo acumulado</b>
Secar el bidón	45.12	45.12	10.71%	10.71%
Inspección de calidad	27.20	72.32	6.46%	17.16%
Primer lavado del bidón	26.56	98.88	6.30%	23.47%
Almacenar el agua tratada en el tanque	25.12	124.00	5.96%	29.43%
Primer enjuague de bidón	24.80	148.80	5.89%	35.31%
Colocar los precintos en el bidón	24.64	173.44	5.85%	41.16%
Segundo lavado del bidón	20.80	194.24	4.94%	46.10%
Inspeccionar la apariencia final del bidón	19.20	213.44	4.56%	50.66%
Inspeccionar los rangos de los PPM	18.36	231.80	4.36%	55.01%
Llenar el bidón	14.80	246.60	3.51%	58.52%
Traslado del bidón al almacén	13.15	259.75	3.12%	61.65%
Situar la fecha de vencimiento en el bidón	12.16	271.91	2.89%	64.53%
Colocar las etiquetas en el bidón	11.68	283.59	2.77%	67.30%
Traslado de bidón al área de lavado	11.04	294.63	2.62%	69.92%
Segundo enjuague del bidón	11.00	305.63	2.61%	72.53%
Graduar el flujo de agua tratada	10.30	315.93	2.44%	74.98%
Graduar los PPM	10.24	326.17	2.43%	77.41%
Encender los filtros	9.44	335.61	2.24%	79.65%

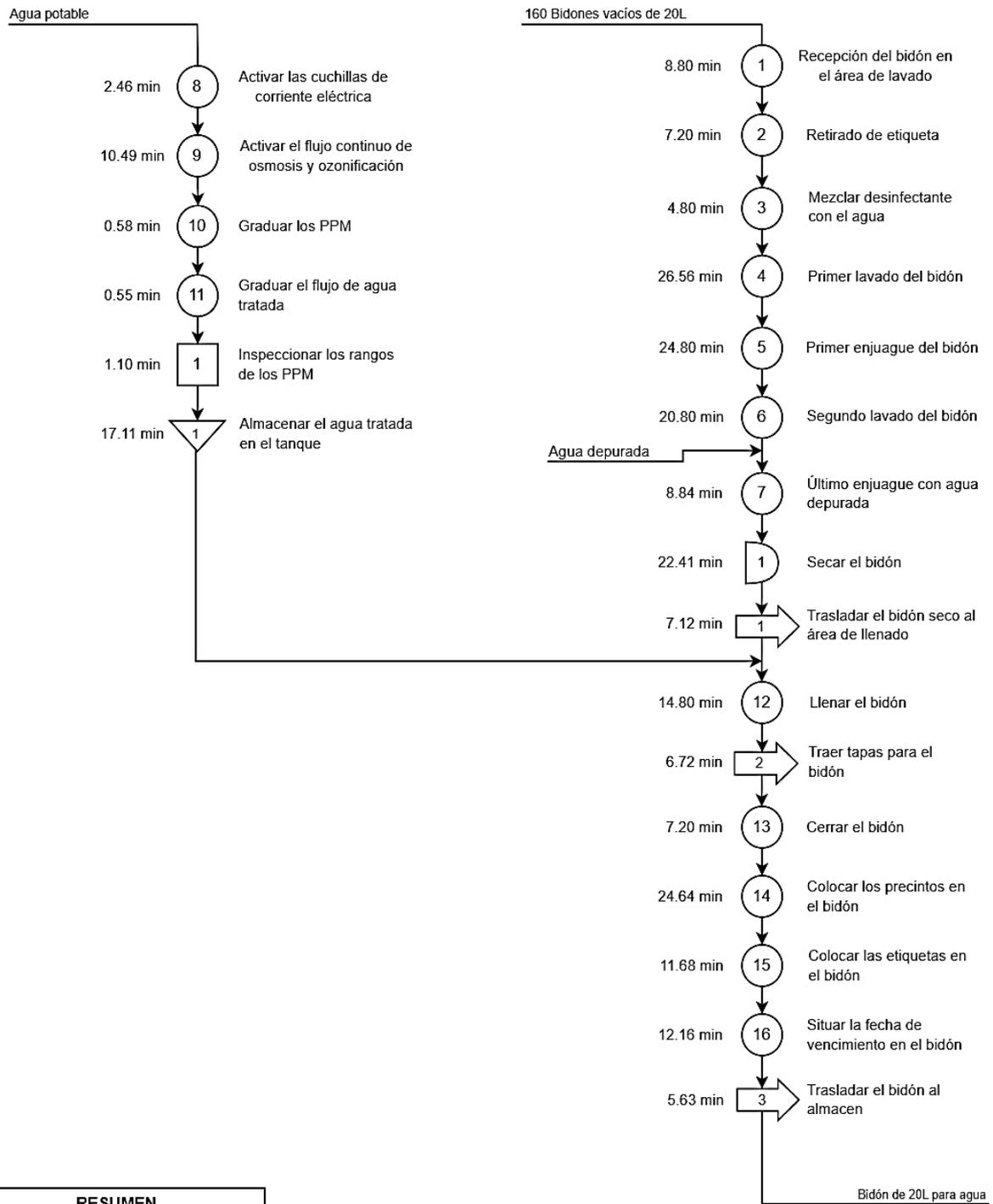
Encender la máquina de osmosis	9.12	344.73	2.16%	81.81%
Último enjuague con agua depurada	8.84	353.57	2.10%	83.91%
Recepción del bidón	8.80	362.37	2.09%	86.00%
Retirado de etiqueta	7.20	369.57	1.71%	87.71%
Cerrar el bidón	7.20	376.77	1.71%	89.42%
Trasladar el bidón seco al área de llenado	7.12	383.89	1.69%	91.11%
Encender el generador de ozono	7.04	390.93	1.67%	92.78%
Traer tapas para el bidón	6.72	397.65	1.59%	94.37%
Encender la bomba del agua tratada	5.44	403.09	1.29%	95.66%
Traer el desinfectante	5.21	408.30	1.24%	96.90%
Mezclar el desinfectante con el agua	4.80	413.10	1.14%	98.04%
Encender la bomba centrífuga	3.56	416.66	0.84%	98.88%
Activar las cuchillas de corriente eléctrica	2.46	419.12	0.58%	99.47%
Abrir todas las llaves de paso	2.24	421.36	0.53%	100.00%
<b>TOTAL</b>	<b>421.36</b>		<b>100.00%</b>	

Fuente: área de producción de la empresa.

## Anexo 5. DAP del Pre Test y Post Test



Fuente: Área de producción de la empresa.



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
○	16	186.36
□	1	2.17
➔	3	19.47
D	1	22.41
▽	1	17.11
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>247.52</b>

Fuente: Área de producción de la empresa.



**Anexo 7.** Identificación de actividades no productivas (pre test)

<b>N<sup>a</sup></b>	<b>Actividades</b>	<b>TO Prom</b>	<b>Actividad productiva</b>	<b>Actividad no productiva</b>
1	Recepción del bidón	8.75		
2	Retirado de etiqueta	7.20		
3	Traslado de bidón al área de lavado	11.01		X
4	Traer el desinfectante	5.25		
5	Mezclar desinfectante con el agua	4.80		
6	Primer lavado del bidón	26.56		X
7	Primer enjuague del bidón	24.80		X
8	Segundo lavado del bidón	20.80		X
9	Segundo enjuague del bidón	10.98		X
10	Último enjuague con agua depurada	8.90		
11	Secar el bidón	45.12		X
12	Trasladar el bidón seco al área de llenado	7.12		
13	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	2.56		
14	Abrir todas las llaves de paso	2.22		
15	Encender la bomba centrífuga	3.57		
16	Encender los filtros	9.49		X
17	Encender la máquina de osmosis	9.12		
18	Verificar y controlar los PPM	10.21		X
19	Verificar y controlar el flujo de agua tratada	10.30		X
20	Inspeccionar los rangos de los PPM	18.41		X
21	Almacenar el agua tratada en el tanque	25.12		X
22	Encender el generador de ozono	6.94		
23	Inspección de calidad	27.20		X
24	Encender la bomba del agua tratada	5.52		
25	Llenar el bidón	14.86		X
26	Traer tapas para el bidón	6.72		
27	Cerrar el bidón	7.20		
28	Colocar los precintos en el bidón	24.64		X

---

29	Colocar las etiquetas en el bidón	11.69		X
30	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	12.19		X
31	Inspeccionar la apariencia final del bidón	19.20		X
32	Trasladar el bidón al almacén	13.15		X
	<b>TOTAL</b>	<b>421.57</b>	<b>14</b>	<b>18</b>

---

Fuente: base de datos Excel.

**Anexo 8. Tiempo estándar (pre test)**

<b>Nª</b>	<b>Actividades</b>	<b>TO prom</b>	<b>TS</b>
1	Recepción del bidón	8.75	10.86
2	Retirado de etiqueta	7.20	9.27
3	Traslado de bidón al área de lavado	11.01	15.28
4	Traer el desinfectante	5.25	7.50
5	Mezclar desinfectante con el agua	4.80	6.90
6	Primer lavado del bidón	26.56	39.10
7	Primer enjuague del bidón	24.80	36.51
8	Segundo lavado del bidón	20.80	30.62
9	Segundo enjuague del bidón	10.98	16.16
10	Último enjuague con agua depurada	8.90	13.10
11	Secar el bidón	45.12	59.67
12	Trasladar el bidón seco al área de llenado	7.12	9.42
13	Activar las cuchillas de corriente eléctrica	2.56	3.62
14	Abrir todas las llaves de paso	2.22	3.28
15	Encender la bomba centrífuga	3.57	5.29
16	Encender los filtros	9.49	13.40
17	Encender la máquina de osmosis	9.12	12.88
18	Graduar los PPM	10.21	14.41
19	Graduar el flujo de agua tratada	10.30	14.90
20	Inspeccionar los rangos de los PPM	18.41	26.00
21	Almacenar el agua tratada en el tanque	25.12	25.12
22	Encender el generador de ozono	6.94	10.12
23	Inspección de calidad	27.20	38.42
24	Encender la bomba del agua tratada	5.52	8.04
25	Llenar el bidón	14.86	23.57
26	Traer tapas para el bidón	6.72	8.72
27	Cerrar el bidón	7.20	10.77
28	Colocar los precintos en el bidón	24.64	34.01
29	Colocar las etiquetas en el bidón	11.69	16.14
30	Situar la fecha de vencimiento en el bidón	12.19	16.83

31	Inspeccionar la apariencia final del bidón	19.20	29.94	—
32	Trasladar el bidón al almacén	13.15	23.05	
	<b>TOTAL</b>	<b>421.57</b>	<b>592.88</b>	

---

Fuente: Área de producción de la empresa.

## Anexo 9. Tabla de mejoras

ACTIVIDAD	PROBLEMA IDENTIFICADO	MEJORA PROPUESTA
Secado del bidón	Se identificó un alto tiempo en la ejecución de la actividad.	Se implementó una cámara de secado, lo que permitió pasar de 42.12 a 22.41 minutos, disminuyendo un 46.79% (ver anexo 22).
Inspección de calidad	Se precisó que es una actividad improductiva y con alto tiempo, que puede ser integrada a otra actividad	La actividad de inspección de calidad con un tiempo de 27.20 minutos será eliminada para ser integrada con la actividad de colocar los precintos en el bidón, donde permitirá al operario revisar de manera detallada el contenido del bidón (ver anexo 23).
Almacenar el agua tratada en el tanque	Se identificó que las estaciones subsiguientes a esta actividad se detienen hasta esperar que el tanque de agua tratada se llene.	Se habilitó un flujo continuo que permitió eliminar varias esperas como encender la bomba centrífuga, encender los filtros, encender la máquina de osmosis, graduar los PPM, graduar el flujo de agua tratada, inspeccionar los rangos de los PPM, encender el generador de ozono y encender la bomba del agua tratada con un tiempo total de 73.50 minutos (ver anexo 24).

---

Inspeccionar la apariencia final del bidón	Se reconoció que es una actividad improductiva que tiene un alto tiempo y no es necesaria para el proceso.	Se eliminó la actividad de inspeccionar la apariencia final del bidón con un tiempo de 19.20 minutos, ya que el trabajador puede observar la apariencia del bidón al trasladarlo al almacén (ver anexo 25).
Traslado del bidón al almacén	Se estableció que demanda un tiempo elevado realizar aquella actividad manualmente.	Se implementó en los trabajadores, el uso de las estocas, con la finalidad de agilizar la actividad, trasladando 3 bidones a la vez, pasando de un 13.15 a 5.63 minutos, disminuyendo un tiempo de 57.19% (ver anexo 26).
Traslado de bidón al área de lavado	Se identificó que es una actividad que demanda bastante tiempo y que a su vez es improductiva.	Se eliminó la actividad del traslado del bidón al área de lavado con un tiempo de 11.04 minutos, con el objetivo de implementar una actividad que permita a los trabajadores recepcionar los bidones en la misma área de lavado de la empresa (ve anexo 27).
Segundo enjuague del bidón	Se precisó que esta actividad resulta ser incensario y con un tiempo alto en el proceso.	Se eliminó el segundo enjuague del bidón con un tiempo de 11 minutos, ya que posteriormente se realiza un enjuague con agua depurada y es suficiente para tener completamente limpio el bidón según los estándares de

---

---

Traer el  
desinfectante

Se identificó que esta actividad demanda un tiempo improductivo en el proceso.

limpieza de bidones de agua en estudios previos (ver anexo 28). Se implementó una instalación por tubería desde los tanques de desinfectantes, hasta el área de lavado de los bidones, con la finalidad de eliminar el transporte innecesario e improductivo representado por 5.21 minutos (ver anexo 29).

---

Fuente: Área de producción de la empresa.

## Anexo 10. Encuesta (Instrumento 3)

<b>Empresa</b>	Manantial's Tito	<b>Producto</b>	Bidones de agua de 20 litros				
<b>Elaborado por:</b>	De la Cruz, Elías & Ventura, Félix	<b>Aprobado por:</b>					
<b>Formato: Encuesta</b>							
Ítems			TD	D	I	DA	TA
1. Conoce el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito.							
2. Existen procedimientos de trabajo en la empresa Manantial's Tito.							
3. Existen manuales de trabajo en la empresa Manantial's Tito.							
4. Existen herramientas (diagramas) para conocer el proceso productivo de la empresa Manantial's Tito.							
5. Sé interpretar las herramientas o métodos de trabajo en la empresa Manantial's Tito.							
6. Se asignan tiempos para realizar las actividades diarias en la empresa Manantial's Tito.							
7. Conoce las estrategias para un trabajo ágil en la empresa Manantial's Tito.							
8. La empresa Manantial's Tito indica la forma de trabajo diaria antes de iniciar las actividades.							
9. Las áreas de trabajo están correctamente distribuidas en la empresa Manantial's Tito.							
10. El almacén de materia prima se encuentra cerca del proceso productivo en la empresa Manantial's Tito.							
11. Existe señalización en las instalaciones de la empresa Manantial's Tito.							
12. El área de producción capacita constantemente al personal de la empresa Manantial's Tito.							
13. Se toma tiempos para conocer el ritmo de trabajo de la empresa Manantial's Tito.							
14. Conoce sobre tiempo normal y estándar.							
15. La empresa Manantial's Tito brinda información a sus trabajadores sobre gestión del tiempo.							
16. Los trabajadores de la empresa Manantial's Tito presentan adaptación a nuevas formas de trabajo.							
Total							

## Anexo 11. Check List de diagnóstico (Instrumento 4)

<b>Empresa</b>	Manantial's Tito	<b>Producto</b>	Bidones de agua de 20 litros		
<b>Elaborado por:</b>	De la Cruz, Elías & Ventura, Félix	<b>Aprobado por:</b>			
<b>Formato: Check list</b>					
<b>Descripción</b>				<b>SÍ</b>	<b>NO</b>
Los materiales están ubicados en el lugar correcto de trabajo					
Las herramientas están cerca del área de trabajo					
Las máquinas de uso habitual están cerca del lugar de trabajo					
Existen formatos para realizar el trabajo.					
Se han establecido factores que determinan la frecuencia de utilización de las herramientas					
Existen factores que permiten clasificar las herramientas en necesarias o no					
Están separados los materiales, herramientas y equipos para uso diario vs los de uso eventual					
Las máquinas están ubicadas estratégicamente					
Existe libre tránsito en los pasillos del área de producción					
La zona de producción está debidamente señalizada					
Las áreas restringidas y comunes están debidamente señalizadas					
Se identifican fácilmente las herramientas					
Existen KPI's y se actualizan					
Todas las herramientas tienen un lugar específico para su almacenamiento					
Los trabajadores conocen el uso de herramientas y equipos que permiten un trabajo más dinámico.					
El almacenamiento está cerca del lugar de trabajo.					
<b>PUNTAJE: ESTUDIO DE MÉTODOS</b>					
Se registra el tiempo del proceso.					
Se registra el tiempo de los traslados de los operarios.					
Se registra el tiempo de abastecimiento de los materiales.					
Existe una base de datos histórica sobre la producción obtenida en los diferentes periodos de tiempo.					
El tiempo promedio de trabajo es conocido por los trabajadores.					
Existe un tiempo estándar de trabajo.					
Los trabajadores tienden a cumplir con las metas diarias propuestas por la empresa.					
El tiempo de espera de abastecimiento de materiales es el adecuado.					
Existen algún (os) cuellos de botella significativos dentro del proceso.					
Se reconoce fácilmente el flujo de trabajo del proceso productivo.					
<b>PUNTAJE: ESTUDIO DE TIEMPOS</b>					
<b>PUNTAJE TOTAL</b>					

**Fuente:** *elaboración propia*

**Anexo 12.** Ficha de recolección de productividad pretest (Instrumento 5)

Empresa	Manantial's Tito	Producto	Bidones de 20 L	
Elaborado por:	Elías de la Cruz & Félix Ventura	Aprobado por:		
<b>Formato:</b> Recolección de productividad (pretest)				
Marzo	Producción	Eficiencia	Eficacia	Productividad (bidones / min)
1	151	0,7438	0,4230	0,3146
2	159	0,7305	0,4535	0,3313
3	157	0,8477	0,3859	0,3271
4	157	0,7820	0,4182	0,3271
5	157	0,8367	0,3909	0,3271
6	159	0,8313	0,3985	0,3313
7	158	0,8258	0,3986	0,3292
Semana 1	157	0,7997	0,4098	0,3277
8	152	0,8313	0,3810	0,3167
9	177	0,9680	0,3810	0,3688
10	157	0,7357	0,4446	0,3271
11	148	0,7885	0,3910	0,3083
12	132	0,7219	0,3810	0,2750
13	127	0,6945	0,3810	0,2646
14	152	0,7896	0,4011	0,3167
Semana 2	149	0,7899	0,3944	0,3115
15	125	0,6836	0,3810	0,2604
16	157	0,8586	0,3810	0,3271
17	127	0,6945	0,3810	0,2646
18	174	0,9099	0,3984	0,3625
19	140	0,7656	0,3810	0,2917
20	173	0,9461	0,3810	0,3604
21	141	0,7711	0,3810	0,2938
Semana 3	148	0,8042	0,3834	0,3084
22	153	0,8367	0,3810	0,3188
23	122	0,6672	0,3810	0,2542
24	128	0,7000	0,3810	0,2667
25	124	0,8031	0,3217	0,2583
26	175	0,9570	0,3810	0,3646
27	166	0,9078	0,3810	0,3458
28	134	0,7328	0,3810	0,2792
Semana 4	143	0,8007	0,3725	0,2982
Promedio	149	0,7997	0,4098	0,3115

**Fuente:** elaboración propia

**Anexo 13.** Ficha de recolección de productividad post test (Instrumento 6)

<b>Empresa</b>	Manantial's Tito	<b>Producto</b>	Bidones de 20 L	<b>FECHA DE INICIO</b>
<b>Elaborado por:</b>	Elías de la Cruz & Félix Ventura	<b>Aprobado por:</b>		
<b>Formato:</b> Recolección de productividad (postest)				
Mayo	Producción	Eficiencia	Eficacia	Productividad (bidones / min)
1	180	0,7940	0,4723	0,3750
2	180	0,7349	0,5103	0,3750
3	180	0,8481	0,4422	0,3750
4	180	0,8310	0,4513	0,3750
5	180	0,8540	0,4391	0,3750
6	180	0,8357	0,4487	0,3750
7	180	0,8328	0,4503	0,3750
Semana 1	180	0,8186	0,4592	0,3759
8	180	0,8303	0,4516	0,3750
9	180	0,9802	0,3826	0,3750
10	180	0,7415	0,5058	0,3750
11	180	0,7885	0,4756	0,3750
12	180	0,7088	0,5291	0,3750
13	180	0,7073	0,5302	0,3750
14	180	0,7917	0,4737	0,3750
Semana 2	180	0,7926	0,4784	0,3791
15	180	0,7046	0,5322	0,3750
16	180	0,8546	0,4388	0,3750
17	180	0,6884	0,5448	0,3750
18	180	0,9098	0,4122	0,3750
19	180	0,7497	0,5002	0,3750
20	180	0,9981	0,3757	0,3750
21	180	0,9990	0,3754	0,3750
Semana 3	180	0,8434	0,4542	0,3831
22	170	0,8545	0,4145	0,3542
23	170	0,8330	0,4252	0,3542
24	170	0,8567	0,4134	0,3542
25	170	0,8136	0,4353	0,3542
26	170	0,9801	0,3614	0,3542
27	170	0,9815	0,3608	0,3542
28	170	0,8498	0,4168	0,3542
Semana 4	170	0,8813	0,4039	0,3560
Promedio	178	0,8186	0,4592	0,3735

**Fuente:** elaboración propia



**Anexo 15.** Símbolos del Diagrama de análisis del proceso.

Símbolo	Nombre	Descripción
	Operación	Indica las principales fases del proceso. Agrega, modifica, montaje, etc.
	Inspección	Verifica la cantidad y/o calidad. En general no agrega valor
	Transporte	Indica el movimiento de materiales. Traslado de un lugar a otro
	Espera	Indica demora dentro dos operaciones o abandono momentáneo
	Almacenamiento	Indica depósito de un objeto bajo vigilancia en un almacén.
	Combinada	Indica la actividad de operación e inspección simultáneamente.

Fuente: Manuel (2017).

**Anexo 16.** tabla de fórmulas

Descripción	Fórmula	Fuente
Cálculo del número de observaciones	$n = \left( \frac{40\sqrt{n'} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$ <p><i>Donde:</i>  <i>n: tamaño de la muestra</i>  <i>n': número de observaciones preliminares</i>  <i>x: valor de las observaciones</i></p>	García (2018).
Cálculo de actividades no productivas	$\% \text{ Actividades NP} = \frac{\sum \text{Actividades no productivas}}{\text{Total de actividades del proceso}}$	García (2018).
Cálculo del tiempo normal	$TN = TO * \frac{C}{100}$ <p><i>Donde:</i>  <i>TO: tiempo observado</i>  <i>C: desempeño del operario</i></p>	Kanawaty (2014).
Cálculo del tiempo estándar	$TS = TN * (1 + S)$ <p><i>Donde:</i></p>	Niebel y Freivalds (2014)

	<i>TN: tiempo normal</i> <i>S: suplementos</i>	
Cálculo de la productividad	<i>Productividad = eficiencia * eficacia</i>	Andrade, Del Río y Alvear (2019).
Cálculo de la eficiencia	$\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Ttiempo total}} \times 100 \%$	Gutiérrez (2010)
Cálculo de la eficacia	$\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}} \times 100 \%$	Gutiérrez (2010)

## Anexo 17. primera validación de instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTOS

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
		x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 1: Estudio de tiempos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Obs. Tiempo promedio $n = \left( \frac{40\sqrt{\pi^2 \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	x		x		x		
5	Tiempo normal: $TN = TO + C/100$	x		x		x		
6	Tiempo estándar (TS): $TS = TN + (1 + S)$	x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 2: Estudio de métodos</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
7	Índice de actividades no productivas $\text{Actividades NP} = \frac{\text{Actividades no productivas}}{\text{total de actividades}} \times 100\%$	X		x		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE; Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
						X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Productividad total</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
9	Eficiencia: $\% \text{ Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}} \times 100 \%$	x		x		X		
	Eficacia: $\% \text{ Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Tiempo útil}} \times 100 \%$	X		X		x		
	Productividad: $\text{Eficiencia} + \text{Eficacia}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr: HUGO DANIEL GARCIA JUAREZ            **DNI:** 41947380  
**Especialidad del validador:** DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV – CHEPEN / DOCTOR EN INGENIER

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

12 de abril del 2023

  
**Hugo Daniel García Juárez**  
 INGENIERO INDUSTRIAL  
 CIP 110486

Firma del Experto Informante.

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

## Anexo 18. segunda validación de instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTOS

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>							
		x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 1. Estudio de tiempos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
4	Obs. Tiempo promedio $n = \frac{(40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2)}{\sum x}$	x		x		x		
5	Tiempo normal: $TN = TO + C/100$	x		x		x		
6	Tiempo estándar (TS): $TS = TN + (1 + S)$	x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 2. Estudio de métodos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
7	Índice de actividades no productivas $Actividades\ NP = \frac{Actividades\ no\ productivas}{Total\ de\ actividades} \times 100\%$	X		x		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE; Productividad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
						X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Productividad total</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
9	Eficiencia: $\% Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total} \times 100\%$	x		x		X		
	Eficacia: $\% Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil} \times 100\%$	X		X		x		
	Productividad: $Eficiencia * Eficacia$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Mgtr. Robles Lora Marcos Alejandro  
**Especialidad del validador:** DOCENTE TIEMPO COMPLETO UCV - CHEPÉN

DNI: 46053390

14 de abril del 2023



Marcos A. Robles Lora  
 ING. INDUSTRIAL  
 R. CIP. 162358

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

-----  
**Firma del Experto Informante.**

## Anexo 19. tercera validación de instrumentos

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DE INSTRUMENTOS

Nº	VARIABLES/DIMENSIONES/INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>							
		x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 1: Estudio de tiempos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
4	Obs. Tiempo promedio $n = \left( \frac{40\sqrt{n} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)^2$	x		x		x		
5	Tiempo normal: $TN = TO + C/100$	x		x		x		
6	Tiempo estándar (TS): $TS = TN * (1 + S)$	x		x		x		
	<b>DIMENSIÓN 2: Estudio de métodos</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
7	Índice de actividades no productivas $Actividades\ NP = \frac{Actividades\ no\ productivas}{Total\ de\ actividades} \times 100\%$	X		x		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE; Productividad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
						X		
	<b>DIMENSIÓN 3: Productividad total</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
9	Eficiencia: $\% Eficiencia = \frac{Tiempo\ útil}{Tiempo\ total} \times 100\%$	x		x		X		
	Eficacia: $\% Eficacia = \frac{Unidades\ producidas}{Tiempo\ útil} \times 100\%$	X		X		x		
	Productividad: $Eficiencia * Eficacia$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

**Apellidos y nombres del juez validador:** Dr. Cruz Salinas Luis Edgardo      **DNI:** 19223300

**Especialidad del validador:** Ingeniería Industrial

**20 de abril del 2023**



**Luis Edgardo Cruz Salinas**  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 224494

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

\_\_\_\_\_  
**Firma del Experto Informante.**

## **Anexo 20.** análisis de confiabilidad (encuesta)

### **Confiabilidad**

Por otra parte, la encuesta y el check list, fueron sometidos a una prueba de confiabilidad mediante el análisis del Alfa de Cronbach en el software SPSS para determinar el nivel de confiabilidad, teniendo en cuenta los siguientes criterios:

Niveles de confiabilidad

<b>Intervalo <math>\alpha</math> Cronbach</b>	<b>Valoración de la confiabilidad</b>
[0 ; 0.5]	Inaceptable
[0.5 ; 0.6]	Pobre
[0.6 ; 0.7]	Débil
[0.7 ; 0.8]	Aceptable
[0.8 ; 0.9]	Bueno
[0.9 ; 1]	Excelente

Fuente: Chaves y Rodríguez (2018)

Por tanto, el análisis de confiabilidad de la encuesta arrojó los siguientes resultados:

Confiabilidad encuesta

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
	Alfa de Cronbach basada en elementos	
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
0,836	0,851	10

Fuente: análisis de confiabilidad SPSS

En la tabla anterior se visualiza que se obtuvo un Alfa de Cronbach de 0.836, es decir, se ubica en el rango de [0.8 ; 0.9], y por lo tanto, se asegura que nuestra encuesta posee un nivel de confiabilidad bueno.

Tabla #. Confiabilidad check list

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
	Alfa de Cronbach basada en elementos	
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,844	,854	26

Fuente: análisis de confiabilidad SPSS

En la tabla anterior se observa un Alfa de Cronbach (mediante la aplicación de la prueba Kuder Richardson) de 0.844, es decir, se ubica en el rango de [0.8 ; 0.9], y por lo tanto, se asegura que nuestro check list posee un nivel de confiabilidad bueno.

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
	Alfa de Cronbach basada en elementos	
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,836	,851	10

<b>Estadísticas de elemento de resumen</b>							
	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	2,788	1,600	4,400	2,800	2,750	,760	10
Varianzas de elemento	1,194	,300	2,800	2,500	9,333	,739	10

### **Anexo 21.** análisis de confiabilidad (check list)

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>		
	Alfa de Cronbach basada en elementos	
Alfa de Cronbach	estandarizados	N de elementos
,844	,854	26

### Estadísticas de elemento de resumen

	Media	Mínimo	Máximo	Rango	Máximo / Mínimo	Varianza	N de elementos
Medias de elemento	,554	,200	,800	,600	4,000	,027	26
Varianzas de elemento	,277	,200	,300	,100	1,500	,002	26

### Anexo 22. Implementación de un cámara de secado.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 23.** Colocar los precintos e inspeccionar el contenido del bidón.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 24.** Habilitación de un flujo continuo.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 25.** Implementación de estocas al trasladar el bidón al almacén.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 26.** Recepción de bidones en el área de lavado.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 27.** Eliminación de segundo enjuague por enjuague con agua depurada.



Fuente: Área de producción de la empresa.

**Anexo 28.** Implementación de la instalación del desinfectante por tubería.



Fuente: Área de producción de la empresa.