



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**Efecto del estudio del trabajo en la productividad de la
Empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén,
2021**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Cabrera Cotrina, Ángel Smith ([ORCID: 0000-0002-5824-0977](#))

Silva Pisfil, Leslie Milagros ([ORCID: 0000-0002-1004-9583](#))

ASESOR:

Mg. Cruz Salinas, Luis Edgardo ([ORCID: 0000-0002-3856-3146](#))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión empresarial y productiva

CHEPÉN - PERÚ

2021

Dedicatoria

A Dios por brindarnos salud y ser nuestro guía en este camino de nuestra formación universitaria y permitirnos avanzar con paso firme para lograr cada una de las metas propuestas. A nuestros padres quienes siempre estuvieron con nosotros en todo momento, a nuestros hermanos que día a día nos motivan a ser mejores que ayer y finalmente a aquellas personas que ya no están pero cuidan de nosotros en todo momento dándonos fortaleza y seguridad.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por ser siempre nuestro guía y protector durante esta etapa de nuestra formación profesional y permitir que este trabajo sea fruto del esfuerzo que diariamente demostramos por la carrera.

Agradecemos a nuestros padres por guiarnos e inculcarnos seguir firmes y nunca rendirnos ante las adversidades de la vida.

Agradecemos infinitamente a nuestra universidad y a cada uno de los docentes que se encargaron de nuestra formación durante estos cinco años en donde nos brindaron conocimientos significativos para poder ser grandes profesional.

Índice de contenido

Caratula	
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenido	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y diseño de investigación	14
3.2. Variables y Operacionalización.....	15
3.3. Población, muestra y muestreo	16
3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos.....	17
3.5. Procedimientos.....	18
3.6. Métodos de análisis de datos.....	19
3.7. Aspectos éticos	19
IV. RESULTADOS	20
V. DISCUSIÓN	46
VI. CONCLUSIONES	50
VII. RECOMENDACIONES	51
REFERENCIAS	52
ANEXOS	55

Índice de tablas

Tabla 1. Análisis de los problemas de la empresa en estudio.....	20
Tabla 2. Diagrama de actividades del proceso de producción antes de la mejora	22
<i>Tabla 3. Producción mensual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021</i>	<i>26</i>
Tabla 4. Productividad de mano de obra de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021	27
Tabla 5. Productividad de materia prima de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021	28
Tabla 6. Indicador de utilización de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021	29
Tabla 7. Productividad multifactorial de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021	30
Tabla 8. Tiempo estándar antes de la mejora en el área de producción.....	32
Tabla 9. Diagrama de actividades del actividades de producción después de la mejora	34
Tabla 10. Tiempo estándar después de la mejora en el área de producción ...	37
<i>Tabla 11. Producción mensual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021</i>	<i>38</i>
Tabla 12. Productividad de mano de obra de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021	39
Tabla 13. Productividad de materia prima de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021	40
Tabla 14. Indicador de utilización de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021	41
Tabla 15. Productividad multifactorial de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021	42

Índice de figuras

Figura 1 Las 8 etapas del estudio del trabajo.....	8
Figura 2 Simbología del diagrama de operaciones de procesos.....	9
Figura 3 Simbología del diagrama de actividades de procesos.	10
Figura 4 Diagrama de Pareto de la problemática en la empresa de estudio....	21
Figura 5 Diagrama de operaciones del proceso en el área de producción	23
Figura 6 Diagrama de análisis del proceso en el área de producción después de la mejora.....	35
Figura 7 Prueba de normalidad	44
Figura 8 Prueba de Hipótesis	45

Resumen

La presente investigación titulada “Efecto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L., Chepén, 2021” tuvo como objetivo general determinar el efecto de la aplicación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021 con el fin de poder establecer el método más adecuado de trabajo y de esta forma incrementar la productividad de la empresa.

Se desarrolló una investigación cuantitativa, de tipo aplicada con un diseño pre experimental teniendo en cuenta como población y a la vez muestra, a todas las actividades del área de producción. Para llevar a cabo la recolección de datos se emplearon la técnica de observación e instrumento cronometro para la variable independiente y para la variable dependiente se empleó el análisis documentario de la producción.

Los datos obtenidos fueron procesados y analizados en el software SPSS v25 dando como conclusión final que la aplicación del estudio del trabajo si incrementa la productividad en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

Palabras clave: estudio del trabajo, productividad, producción.

Abstract

The present research entitled "Effect of the study of work on the productivity of the company Líder Empresarial San Francisco EIRL, Chepén, 2021" had as a general objective to determine the effect of the application of the study of work on the productivity of the company Líder Empresarial San Francisco EIRL, Chepén, 2021 in order to establish the most appropriate method of work and thus increase the productivity of the company.

A quantitative research was developed, of an applied type with a pre- experimental design taking into account as a population and at the same time a sample, all the activities of the production area. To carry out the data collection, the observation technique and the chronometer instrument were used for the independent variable and for the dependent variable, the documentary analysis of production was used.

The data obtained were processed and analyzed in the SPSS v25 software, giving as a final conclusion that the application of the work study does increase productivity in the company Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

Keywords: work study, productivity, production.

I. INTRODUCCIÓN

En un mundo globalizado y competitivo como el nuestro las entidades tienden a tener ciertos requisitos para poder sobrevivir y crecer en el mercado de una manera sostenible estos requisitos van desde el ofrecimiento de un producto de mayor calidad con un precio costeable por el cliente objetivo, hasta el ofrecimiento de una cadena de suministros óptima. En este ambiente, también se puede hablar de competitividad si se estudia la productividad de las empresas, ya que hablar de productividad es sinónimo de grado de competitividad a nivel macro o mejor dicho, internacional, además también resulta importante tener una adecuada gestión de su proceso productivo que abarque una preocupación por tener la mejor calidad de mano de obra, las gestiones administrativas y el ambiente de trabajo en el que se desarrollan las actividades. (Montaño et al. 2018)

En el Perú es importante que las empresas mantengan un nivel de productividad aceptable, ya que Céspedes, Lavado y Ramírez (2016) afirman que la productividad es la base fundamental que a largo plazo se refleja en el desarrollo económico y/o crecimiento de un país, más aun teniendo en consideración que la economía peruana tiene un flujo económico sostenido en las mypes que hasta el año 2019, estas conformaban el 95% de las empresas en total, no obstante, para poder tener un control sobre la productividad es totalmente necesario que se tenga mapeado o por lo menos, se tenga en consciencia el funcionamiento del proceso productivo de las empresas que impulsan la economía peruana.

Cada empresa tiene un giro distinto que dependerá del sector económico en el que esta se desenvuelve, sin embargo, existe un factor común que permite que la empresa tenga sostenibilidad en el tiempo y es tener un estudio del trabajo idóneo, es decir, tener totalmente descubierta la forma en la que se trabaja para efectuar una adecuada gestión al momento de tomar decisiones a nivel operativo o de carácter administrativo.

La productividad es un tema fundamental que muchas empresas tienen en cuenta al momento de efectuar acciones, según una publicación de la Prokopenko (2016) menciona que este término es el problema principal que poseen muchas empresas en su desarrollo, debido a que es común observar diversas deficiencias que impactan en la productividad del recurso humano y maquinaria, así mismo, menciona que esta es vital para las empresas que apuntan a incrementar su desarrollo y crecimiento en el sector independientemente si sea pequeña, mediana o grande empresa.

La región La Libertad se caracteriza por poseer diversas empresas entre las cuales destacan el sector agropecuario, agroindustrial e industria alimentaria como es el caso de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L que desde sus inicios ha cautivado el paladar norteño posicionándose entre las marcas preferidas por su público objetivo; esta empresa se dedica a la producción de agua de mesa en donde se pudo identificar deficiencias que impactan en los procesos, por tal motivo se realizó un estudio para determinarlos y dar propuestas de mejoras a la empresa en estudio, es así que uno de los problemas que se identificó es la demora excesiva en el procedimiento de lavado de bidones lo que origina el retraso en la continuidad del proceso del bidón de agua ozonizada, así mismo, se evidencia el desconocimiento de los trabajadores en cuanto a las actividades que realizan lo que indica la falta de capacitaciones en el área; a ello se le suma, dificultades en el llenado del bidón debido a que este se realiza manualmente y el operario tiene que estar en constante inspección para evitar el desperdicio del agua, a todo lo mencionado anteriormente se le agrega la carencia de tiempos estandarizados lo que origina demoras en el proceso, tiempos muertos, escasez de stock e improductividad de la mano de obra. Cabe mencionar que la empresa posee una capacidad máxima de 4000 unidades al mes del cual solo está produciendo 2775 unidades en promedio, reflejando que esta no aprovecha el total de su capacidad máxima sino un 69.40% cifra que se logrará mejorar mediante la aplicación del estudio del trabajo.

En relación a lo mencionado, nace el problema de investigación que se especifica de la siguiente manera: ¿Cuál es el efecto de la aplicación del estudio de trabajo en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021?

Esta investigación permite profundizar en el tema de estudio de trabajo al ser un aspecto importante para aumentar la productividad. La justificación teórica considera la existencia de diversos enfoques, teorías y modelos, de esa manera esta investigación reúne información de fuentes confiables y trabajos donde se evidencia el aumento de productividad a través de la aplicación de estudio de trabajo. Por otro lado la justificación metodológica está basada en lograr los objetivos propuestos mediante un proceso metodológico, aplicando técnicas orientadas a determinar el incremento de la productividad mediante la aplicación del estudio de trabajo en la empresa. Así mismo, en cuanto a la justificación practica convencidos del grado de relevancia que tiene el estudio de trabajo esta investigación servirá como apoyo incrementar la productividad en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

La investigación tiene por objetivo general es: Determinar el efecto de la aplicación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021. Y como objetivos específicos tenemos: O1: Analizar la situación actual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021. O2: Aplicar las herramientas del estudio del trabajo en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021. O3: Contrastar la productividad inicial y final después de la aplicación del estudio del trabajo en el área de producción para incrementar la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021.

La hipótesis queda formulada de la siguiente manera: La aplicación del estudio del trabajo tiene efecto en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021.

II. MARCO TEÓRICO

Para ejecutar la presente investigación fue necesario la indagación de trabajos previos en donde se encontró la investigación internacional realizada por Suarez (2020) que se basó en brindar propuesta para mejorar las actividades del área de producción a través de la utilización de técnicas de estudio del trabajo, para ello fue necesario analizar las deficiencias del área como cuellos de botella, tiempos muertos y otros problemas con la finalidad de saber cuál era la problemática con exactitud y brindar una propuesta de mejora. Es así que el autor empleó diversos métodos divididos en análisis situacional, medición del trabajo mediante el recojo de datos y balance de línea apoyado de pruebas estadísticas tradicionales. En los resultados se observaron una disminución de tiempos de producción y mejora de los indicadores de productividad.

Así mismo en Ecuador, Guaraca (2016) en su investigación enfocada en un estudio del trabajo y mejora de la productividad a través de una investigación aplicada con diseño fue pre experimental, además de técnicas como la observación y el llenado de formatos, cada cual con sus instrumentos tales como la guía de observación formada por 30 ítems y los diagramas como DOP y DAP. Entre los resultados obtenidos se incrementó la productividad en un 25%, pasando de 108 a 136 pastillas por cada hora hombre utilizada.

En el ámbito nacional Sacha (2018) realizó una investigación que tuvo como objetivo aplicar el estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa, mediante una investigación de tipo aplicada, de nivel descriptivo explicativo y un diseño experimental. En esta investigación la población estudiada fue de 907 empresas de la industria textil en la región de Junín, por otra parte, tuvo un muestreo de tipo no probabilístico y la muestra seleccionada fue la empresa textil Sirius Sport. Los resultados a los que llegó el investigador es que la afirmación de la hipótesis planteada en donde se comprobó que la aplicación el estudio del trabajo mejoró la productividad de un 60.86% a un 93.49%, es decir que el incremento fue notable hasta en un 32.63%.

Por otro lado Talancha (2018) en su investigación enfocada en determinar el impacto del estudio de trabajo en la productividad, para ello se realizó una investigación tipo aplicada y un enfoque cuantitativo cuya población comprendió el número de pedidos y las máquinas. Para ello emplearon como técnica de recolección de datos la observación y la hoja de recolección de datos. El impacto fue significativo comprobándose que el estudio del trabajo representa un impacto significativo positivo en la productividad, pues, tras aplicar un estudio del trabajo se incrementó en un 18% la productividad, demostrándose que la productividad puede ser mejorada notablemente si se realiza un adecuado estudio del trabajo, si se utilizan métodos actuales de trabajo y se estandarizan los tiempos de trabajo.

De igual manera Acuña y Briceño (2018) en su investigación se enfocó en determinar como el estudio de trabajo incrementa la productividad en la empresa, para ello se empleó el tipo de investigación cuantitativa, cuya población fueron los procesos del área de producción, así mismo se empleó los instrumentos de hojas de registro y fichas de observación. Los resultados obtenidos evidenciaron a través de la aplicación de un estudio de trabajo se incrementa la productividad, así mismo se pudo apreciar mejoría en el método que se estaba utilizando afirmándose que el incremento de la productividad puede darse si se aplica un estudio del trabajo oportuno y siguiendo los instrumentos empleados.

Valentín (2018) en su investigación enfocada en incrementar la productividad mediante la aplicación del estudio del trabajo, para ello emplearon una investigación tipo correlacional, diseño no experimental del tipo longitudinal y un método de investigación cuantitativo comparativo. Los resultados a los que llegó el investigador fue que a través de la aplicación del estudio del trabajo se aumentó la productividad, concluyéndose que el estudio de trabajo mejora los indicadores de eficiencia, eficacia y productividad.

Así mismo Rojas (2020) realizó una investigación enfocada en analizar la deficiente productividad del área de producción, para ello el autor planteó realizar la aplicación del estudio de trabajo y reducir así tiempos muertos y costos. La metodología empleada fue cuantitativa con un diseño experimental. Las conclusiones fueron que la aplicación del estudio del trabajo aumentó la productividad de 54% a 69%, y se logró evidenciar beneficios en la empresa.

Córdova (2021) realizó una investigación cuyo objetivo fue aplicar el estudio del trabajo para aumentar la productividad en la empresa Pucala, para ello el autor propuso elaborar un estudio del trabajo siguiendo los pasos correspondientes de este. Se procedió a aplicar indicadores del desempeño del proceso y el cronometraje vuelta a cero para determinar el tiempo normal y estándar de la producción identificando de esa manera los problemas del proceso productivo. Con el estudio llegó a la conclusión que la aplicación del estudio del trabajo logró incrementar la productividad de un 0.89 a un 0.97 bocina por operario.

Por otro lado Castañeda (2020) realizó una investigación cuyo objetivo fue determinar el efecto del estudio del trabajo en la productividad de la empresa, para ello empleó un enfoque cuantitativo con un nivel explicativo y diseño pre experimental. Así mismo empleó métodos de recolección de datos como observación y análisis documental para la recaudación de información. En base al trabajo realizado se determinaron ciertas deficiencias en la línea de producción lo que originaba una baja productividad en la empresa, con los métodos de estudio de trabajo aplicado se logró incrementar la producción en un 32% y el porcentaje de utilización de capacidad de un 80% a 92%.

Como parte de las teorías relacionadas al tema, se tiene la definición de las variables de la presente investigación. En primer lugar, se tiene a la definición de la variable independiente que es Estudio del Trabajo, como una revisión sistemática de los métodos empleados para la ejecución de actividades con el fin de optimizar los recursos y estándares en las actividades que se realiza (Baca, 2018). Esto se asocia con lo que propone Torrecilla (2016) y es que este autor dice que el estudio del trabajo es poder evaluar la manera como se ésta ejecutando una actividad para minimizar o en su defecto, eliminar actividades

innecesarias y establecer tiempos estándares para mejorar los procesos de una empresa.

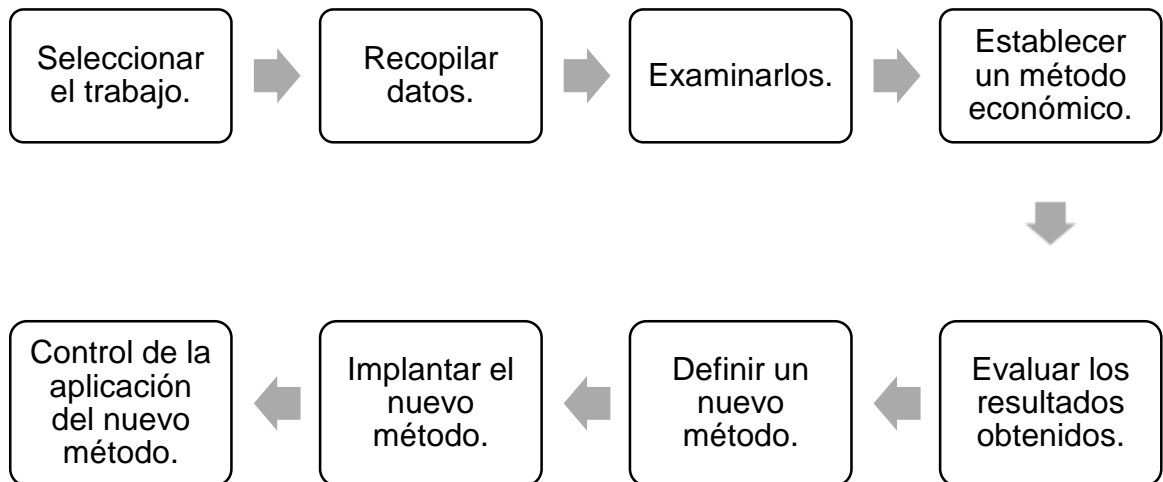
Por otra parte, esta teoría ha sido sustentada con base en lo que señaló Palacios (2016) quien aseguró que un buen estudio del trabajo estaba estructurado por “técnicas e instrumentos enfocadas en el estudio de trabajo para mejorar los recursos empleados en una actividad”.

Entonces, se puede decir que el estudio del trabajo comprende y engloba a aquellas técnicas por medio de las cuales se logra mejorar el mejor aprovechamiento de los recursos de una actividad en específica. Tener en cuenta el modo en el que se trabaja y el afán por querer mejorarlo no es un tema nuevo; ya que la alta dirección lo está incorporando debido a que existe empresarios que se han buscado diferenciar logrando realizar notables progresos, pero, por temas estadísticos, se sabe que ningún país ha sido capaz de poseer empresas con mentalidad de mejora. Es aquí donde radica y se enfatiza la importancia del estudio del trabajo, ya que su aplicación logra resultados significativos.

Partiendo del concepto de estudio del trabajo, se empieza a desglosar las dimensiones teniéndose al estudio de métodos que según la OIT es un “análisis sistemático de las maneras existentes y propuestas de hacer el trabajo mediante métodos más sencillos para la reducción de costos”.

Existe un procedimiento estandarizado que consta de 8 etapas planteadas por Palacios (2016) donde básicamente muestra el procedimiento para aplicar el estudio del trabajo, el autor plantea que estas etapas o niveles son totalmente fundamentales para poder ejecutar un estudio del trabajo exitoso, a continuación se explican las etapas.

Figura 1 Las 8 etapas del estudio del trabajo.



Fuente: Palacios (2016)

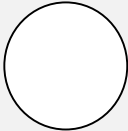
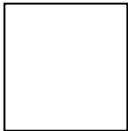
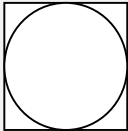
La primera etapa consta de seleccionar e identificar el trabajo o proceso que se ha de estudiar o se requiere mejorar.

La segunda etapa se trata de registrar datos importantes acerca de las actividades mediante técnicas apropiadas. Cabe resaltar que para esta etapa existen herramientas muy útiles que sirven como el soporte necesario para poder registrar y recopilar los datos adecuados para la elaboración del estudio del trabajo, entre ellas se tiene al Diagrama de Operaciones de Proceso (DOP) y el Diagrama de Análisis de Proceso (DAP).

Salas (2016) define al DOP como “un esquema que enfoca las principales operaciones e inspecciones del proceso” es decir, es un diagrama que identifica secuencialmente las operaciones y revisiones que se realizan en la actividad de trabajo o en un proceso con el fin de poder expresar de manera gráfica el mismo.

Este diagrama posee una simbología particular y se presenta a continuación:

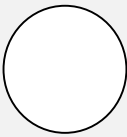
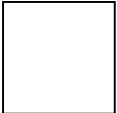
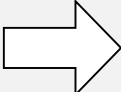
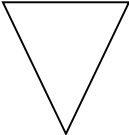
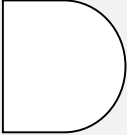
Figura 2 Simbología del diagrama de operaciones de procesos.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	EXPRESA	SIGNIFICA
	Círculo	Operación	Actividad que ejecuta una modificación física o química de un objeto o ser.
	Cuadrado	Inspección	Verificación, control y/o supervisión de una actividad de trabajo.
	Círculo - Cuadrado	Operación - Inspección	Actividad que requiere la modificación física o química de un objeto o ser pero que requiere también de una posterior constatación.

Fuente: Salas (2016)

Por otro lado, también se tiene la definición del DAP, que según Vargas (2009) es la diagramación de las actividades que se ejecutan de manera progresiva según las distintas etapas de un proceso productivo, se diferencia del DOP en el tema de la simbología, pues, este diagrama presenta algunos símbolos extras que logran establecer un mejor detalle, a continuación se presenta la simbología:

Figura 3 Simbología del diagrama de actividades de procesos.

SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN	EXPRESA	SIGNIFICA
	Círculo	Operación	Actividad que ejecuta una modificación física o química de un objeto o ser.
	Cuadrado	Inspección	Verificación, control y/o supervisión de una actividad de trabajo.
	Flecha	Transporte	Indica movimientos y/o traslados
	Triángulo	Almacenamiento	Indica depositar el objeto en el almacén.
		Espera	Indica y expresa la demora que existe en las actividades.

Fuente: Salas (2016)

Examinar los datos obtenidos, siempre teniendo en cuenta un criterio objetivo, teniendo en cuenta el fin y la justificación del por qué se está haciendo según el fin de cada actividad, el lugar, el orden, la persona y los recursos en general que se están empleando.

Por otra parte, se sabe que el trabajo puede ser medido por medio de distintas técnicas para poder establecer una tarea que se realiza teniendo un tiempo fijo o estándar que utiliza un trabajador.

Según Vargas (2009) nos indica que existen dos métodos para la toma de tiempos de un proceso, y son: el cronometraje de vuelta a cero y el cronometraje continuo. El primero hace referencia al cronometraje que se realiza al inicio y término de una tarea o actividad en el proceso productivo a través del cronómetro reiniciando a cero al término de dicha actividad, sin embargo, el segundo método consiste en tomar el cronómetro e iniciarlo cuando empieza la actividad y detenerlo al final del proceso. Sin embargo, se debe constatar que los registros sean suficientes, es decir, que se debe calcular el número de observaciones necesarias utilizando un método estadístico que se expresa de la siguiente manera:

$$n = \left(\frac{40\sqrt{n'\sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$$

Esta expresión matemática permite conocer el número de observaciones requeridas para una toma de tiempos eficiente, con un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5%, donde:

n: tamaño de la muestra

n': número de observaciones del estudio preliminar

x: valor de las observaciones preliminares

$\sum x$: sumatoria de las observaciones

Dentro de la variable estudio del trabajo la dimensión: Medición del trabajo es una técnica empleada para determinar el tiempo que un operario necesitar para realizar un actividad en específico, con ello se logra determinar el tiempo estándar de cada actividad que se va a ejecutar, por ello Niebel y Freivalds (2016) mencionan que es un registro de forma ordenada y que requiere el uso de métodos óptimos enfocados en incrementar la producción, a continuación plante una formula a emplear:

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

Siendo:

TE= Tiempo Estándar

TN= Tiempo Normal

S= Suplementos

Así mismo encontramos la dimensión estudio de métodos que se basa en analizar las actividades que agregan y no agregan valor en el proceso de estudio con la finalidad de eliminarlas y reducir los tiempos de cada actividad. Esto se representa en la siguiente formula:

$$\%AV = \left(\frac{\text{Tiempo de actividades} - TANV}{\text{Tiempo de actividades}} \right) * 100$$

En cuanto a la segunda variable productividad Gutiérrez (2015) nos dice que es la relación entre producción y los recursos usados en dicha producción, esta relación está orientada a una organización. Así mismo, menciona que se establece de la siguiente manera:

$$\text{Productividad Global} = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{recursos utilizados}}$$

Para poder analizar el término productividad, identificaremos las dos variables que compromete el resultado final, es decir, saber lo que es la producción y los recursos.

Por otro lado, se dice que la productividad tiene una ventaja vital para las empresas, y conocer dicha ventaja pone en una realidad competitiva distinta y es que si se tiene un manejo óptimo de la productividad se pueden llegar a incrementar las utilidades, es decir, crecer en rentabilidad sin embargo, esto se puede lograr si se utilizan las herramientas y medios adecuados que vienen de la mano con este ratio.

Así mismo, también existen otros tipos de ratios desglosados como son: la productividad parcial de materia prima, de mano de obra, de capital, de energía, es por ello que para poder calcular la productividad parcial de algún recurso, se utiliza la siguiente expresión matemática:

$$\text{Productividad} = \frac{\text{Bienes o servicios totales generados en el periodo}}{\text{Insumo parcial empleado en el proceso productivo}}$$

Esta fórmula mostrada será de utilidad para poder realizar el cálculo del cualquier factor en específico que se quiera medir, sin embargo, para efectos de esta investigación, se utilizará el factor mano de obra y materia prima por lo que la expresión quedaría:

$$\text{Productividad MO} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra utilizada}}$$

$$\text{Productividad MP} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia Prima utilizada}}$$

Según Fontalvo, De la Hoz y Morelos (2017) la productividad puede ser calculada de muchas formas que sirven como cifras para demostrar la eficiencia de una empresa, y debido a su comportamiento variado dependiendo de los factores que se planea calcular con respecto de la producción obtenida, se tiene a la productividad multifactorial determinada mediante la siguiente expresión:

$$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores o recursos a evaluar}}$$

Así mismo menciona que para poder conocer el impacto que se tiene en la productividad con respecto de la influencia de otra variable, se puede calcular la variación de la productividad y a continuación se describe la fórmula a utilizar:

$$\begin{aligned} & \text{Variación de la productividad} \\ & = \frac{\text{Productividad final} - \text{Productividad anterior}}{\text{Productividad anterior}} \end{aligned}$$

Cabe resaltar que existen tres maneras de incrementar la productividad empleando menos recursos - mayor productividad; mismos recursos - mayor productividad y a mayor recursos - mayor productividad.

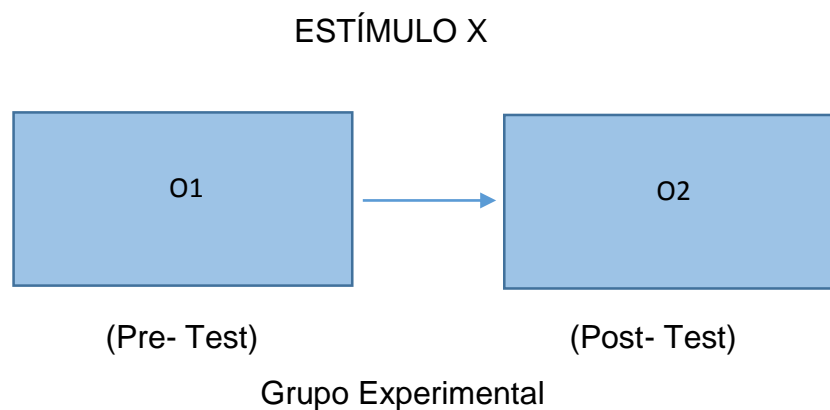
III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

Esta investigación fue de tipo aplicada pues buscó solucionar la problemática existente en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L mediante el empleo de métodos y teorías de investigación con el fin de brindar soluciones y como consecuente la empresa tome acciones de beneficio. Asimismo este estudio tuvo un enfoque cuantitativo, tal como menciona Hernández Sampieri (2017) ese tipo de investigación emplea la recolección de datos para comprobar la hipótesis mediante una medición numérica y el uso de la estadística.

La investigación tuvo un diseño pre- experimental puesto que se ejecutó un pre test para identificar la situación actual de la empresa y luego se ejecutó un post test posterior a la aplicación de la herramienta como es el estudio de trabajo (Hernández Sampieri, 2017)

A continuación se presenta la gráfica que representa el diseño de esta investigación:



G: grupo experimental: Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

O1: Productividad en el área de producción antes de la aplicación del estudio del trabajo.

X: Estimulo: Aplicación de la productividad como efecto de la aplicación del estudio del trabajo en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L

O2: Productividad en el área de producción después de la aplicación del estudio del trabajo.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente

Estudio de trabajo. Técnica que permite evaluar la manera como se ésta ejecutando una actividad para minimizar o en su defecto, eliminar actividades innecesarias y mejorar los procesos e incrementar la productividad. (Torrecilla, 2016)

Definición operacional: esta variable se operacionalizará en dos dimensiones: Medición del trabajo y estudio de métodos desde el análisis de los procesos realizados en el área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L

Indicadores: para las dimensiones planteadas se presentan los siguientes indicadores.

Tiempo estándar: $TS = TN * (1 + S)$

% actividades que agregan valor:

$$\%AV = \left(\frac{\text{Tiempo de actividades} - TANV}{\text{Tiempo de actividades}} \right) * 100$$

Escala de medición: Razón

Variable dependiente

Productividad. Es la relación entre producción obtenida y los recursos empleados en la fabricación de un determinado producto de una empresa. (Gutiérrez, 2016)

Definición operacional: esta variable se operacionalizará en tres dimensiones: productividad global y productividad de mano de obra desde el análisis de los procesos realizados en el área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

Indicadores: para las dimensiones planteadas se presentan los siguientes indicadores.

Productividad de mano de obra:

$$Productividad_{MO} = \frac{Producción\ obtenida}{Mano\ de\ obra\ utilizada}$$

Productividad de materia prima:

$$Productividad_{MP} = \frac{Producción\ obtenida}{Materia\ prima\ utilizada}$$

Productividad multifactorial:

$$Productividad\ Multifactorial = \frac{Producción\ obtenida}{Factores\ o\ recursos\ a\ evaluar}$$

Escala de medición: Razón

3.3. Población, muestra y muestreo

Población: Hernández Sampieri (2017) menciona que la población es el total de un conjunto de estudio cuyas características son comunes y pueden medirse para ser objeto de investigación. En esta investigación la población son las actividades del área de producción de la empresa en estudio.

Criterios de inclusión: Dentro de los factores de inclusión se tuvo a las actividades del área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, al cumplir con las características requeridas en el presente estudio.

Criterios de exclusión: En esta investigación no se tomaron en cuenta a las actividades que no conforman el área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, al no cumplir con las características requeridas en el presente estudio.

Muestra: Del mismo modo Hernández Sampieri (2017) afirma que la muestra es la parte de la población, en otras palabras, está representada por el subgrupo cuyas características deben ser comunes para que puedan ser representativas. Es así que la muestra empleada en esta investigación será todas las actividades del área de producción.

3.4. Técnica e instrumentos de recolección de datos

En primer lugar, como técnica se tuvo a la observación, que según Campos y Lule (2017), esta técnica “consiste en relacionar la realidad con el investigador, ya que este emplea su lógica y sentidos en las actividades diarias, para obtener una recolección de datos e información más precisa y utilizable, con la finalidad de satisfacer el estudio” es por esta razón que se usó ya que se acudió a la empresa para poder observar el método de trabajo y recolectar los tiempos necesarios según las actividades realizadas.

Para dicha técnica, se tuvo como instrumento la guía de observación, donde de igual manera Campos y Lule (2017), nos dicen que este instrumento produce que el investigador se involucre de forma minuciosa y ordenada al estudio, con el objetivo de obtener datos e información exacta de la actividad.

Por otro lado, se tuvo también como técnica lo que es el análisis documental es análisis documental es una forma de investigación técnica, un conjunto de operaciones intelectuales, que buscan describir y representar los documentos de forma unificada sistemática para facilitar su recuperación. Tal es así, que se realizó una verificación del historial de producción que tuvo la empresa en los meses de febrero, marzo, abril y mayo con el fin de tener una referencia para el estudio realizado.

Asimismo, el análisis documental tuvo instrumento la ficha de datos, que es utilizada para registrar datos importantes extraídos de un documento, con la finalidad de tener esta información al alcance del investigador, por ello, Paz (2017), nos dice que las fichas de datos son “los instrumentos en los cuales plasmamos por escrito información importante que hemos encontrado en nuestros procesos de búsqueda de información y que deseamos tener al alcance de nuestras manos en cualquier momento”.

Además se emplearon instrumentos tales como los formatos de registro de actividades y procesos como son el DOP y DAP, así como instrumentos estándares de valoración del trabajo y suplementos, finalmente también un cronómetro para la toma de tiempos según las observaciones consideradas.

Validez

Briones, G. (2017) define a la validez como: “la precisión por la cual se mide lo que se quiere medir” en otras palabras, esta es alta cuando los resultados tienen características reales. En esta investigación se empleó el sistema de Westinghouse y la tabla de suplementos de la OIT cuyas herramientas son válidas en el proceso de estudio del trabajo. Así mismo la validez de los instrumentos será medida por expertos, quienes efectuarán una evaluación a las variables de estudio como es el caso de estudio del trabajo y productividad en conjunto a la matriz de Operacionalización de variables.

Confiabilidad

La confiabilidad hace mención a la medida con la que se obtiene respuesta empleando iguales instrumentos en más de una ocasión siendo capaz de generar resultados en condiciones similares.

En este estudio se procesa los datos recolectados mediante la herramienta de Microsoft Excel 2013 y el software SPSS versión 25 para corroborar la hipótesis planteada.

3.5. Procedimientos

Para llevar a cabo la investigación fue necesario recaudar información de la situación actual de la empresa mediante un análisis al área de producción con el fin de identificar los problemas existentes y obtener un registro de producción mensual el cual fue otorgado por la misma empresa, por consiguiente, se procedió a graficar los procesos mediante diagramas de procesos y actividades en donde se detalló los tiempos correspondientes a cada actividad en el área de producción.

Además se hace uso de formatos establecidos para poder analizar la capacidad real de la empresa y productividad M.O y maquinaria, con todos los datos recolectados se procede a contrastar los resultados encontrados con pre prueba realizada a inicios y la post prueba en base a la mejora.

3.6. Métodos de análisis de datos

En base a las características cuantitativas de la investigación se emplearon los siguientes puntos:

Estadística descriptiva: los datos obtenidos se observarán mediante gráficos y porcentajes utilizando Microsoft Excel 2013.

Estadística inferencial: con respecto de la utilización de la estadística inferencial para esta investigación, se tomó en cuenta el software SPSS, donde en él, se ejecutó la prueba de normalidad (Shapiro Wilk) para poder determinar si los resultados obtenidos e insertados en dicha prueba, representan una distribución normal o no, además de la prueba de hipótesis (t-Student), donde se tomó en cuenta la hipótesis planteada y luego de someter los datos al software en mención, determinar si se acepta o se rechaza la hipótesis según el nivel de significancia estándar analizado.

3.7. Aspectos éticos

La información recopilada por parte de la empresa mediante los instrumentos a emplear son de carácter confidencial y se respeta los principios éticos como beneficencia, no maleficiencia, autonomía y justicia, por lo tanto, se maneja con cuidado la información con la finalidad de proteger la información de la empresa en estudio Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, de igual manera cabe resaltar que dicha información resultante de esta investigación no afectará a la empresa, por el contrario, busca aumentar su índice de productividad por medio de la aplicación del estudio del trabajo.

IV. RESULTADOS

Analizar la situación actual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, Chepén, 2021.

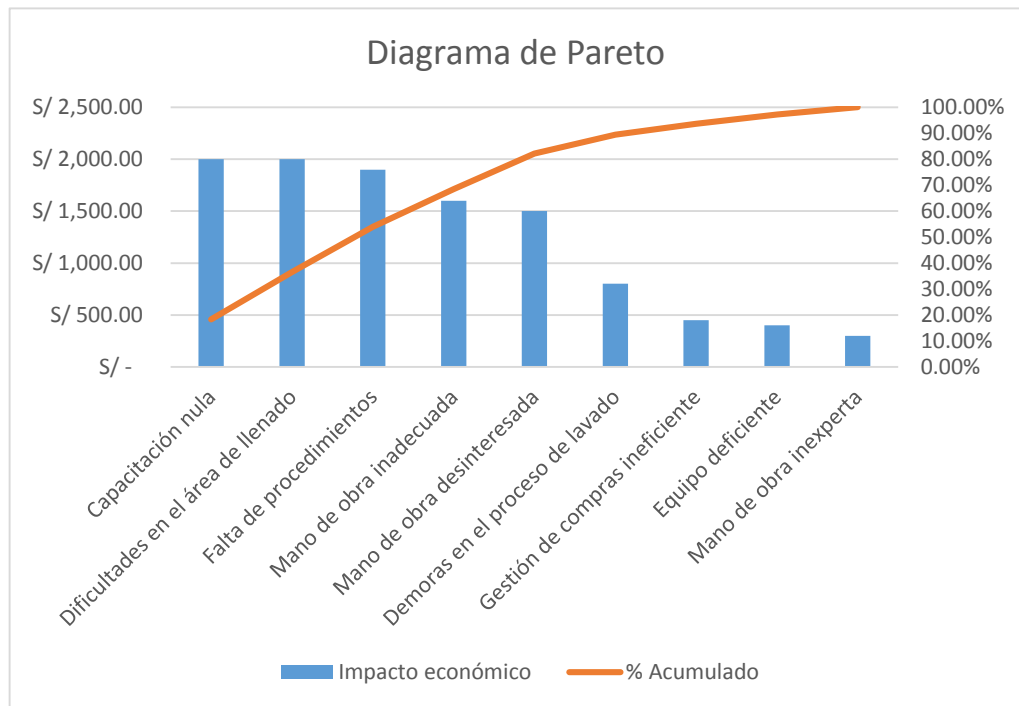
Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. se sitúa en la provincia de Chepén en el distrito de Pacanga, es una empresa alimentaria dedicada la producción de agua de mesa ozonizada y a la distribución del producto final a clientes mayoristas y minoristas. Para llevar a cabo la producción de agua de mesa la empresa pone en ejecución una serie de procesos que van desde el lavado de bidones vacíos, envasado del bidón, sellado y etiquetado; sin dejar de lado el aspecto fundamental que es la materia prima el cual se obtiene mediante un proceso que realizan las maquinas como son filtro multimedia, filtro turbiclean, filtro carbón activado, ablandador, sistema de osmosis inversa y ozonizador; todo ello con la finalidad de filtrar el agua potable, regular su sabor, color y eliminar microorganismos que no son aptos para el consumo humano. Cabe resaltar que la empresa produce agua de mesa pero la ofrece en tres presentaciones, por ello, es necesario especificar que esta investigación estuvo enfocada en analizar el proceso de producción enfocado en bidones de agua de 20 litros, del mismo modo, se resalta que los datos especificados en el impacto económico fueron brindados por la empresa en estudio de acuerdo a un análisis interno de su gestión.

Tabla 1. Análisis de los problemas de la empresa en estudio

Causas	Frecuencia	Impacto económico	% Impacto económico	% Acumulado
Capacitación nula	20	S/ 2.000,00	18,26%	18,26%
Dificultades en el área de llenado	2	S/ 2.000,00	18,26%	36,53%
Falta de procedimientos	20	S/ 1.900,00	17,35%	53,88%
Mano de obra inadecuada	18	S/ 1.600,00	14,61%	68,49%
Mano de obra desinteresada	18	S/ 1.500,00	13,70%	82,19%
Demoras en el proceso de lavado	10	S/ 800,00	7,31%	89,50%
Gestión de compras ineficiente	8	S/ 450,00	4,11%	93,61%
Equipo deficiente	6	S/ 400,00	3,65%	97,26%
Mano de obra inexperta	4	S/ 300,00	2,74%	100,00%
Total		S/ 10.950,00	100,00%	

Fuente: Elaboración propia

Figura 4 Diagrama de Pareto de la problemática en la empresa de estudio



Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Se puede observar que los problemas más críticos son dificultad en el área de llenado, falta de procedimientos, mano de obra inadecuada, capacitación nula y demoras en el proceso de lavado.

A continuación, se procede a realizar el diagrama de actividades del área de estudio. A continuación se detalla el resumen:

Tabla 2. Diagrama de actividades del proceso de producción antes de la mejora

	Tiempo (min)	Número de actividades
OPERACION	5.78	21
INSPECCION	1.48	2
TRANSPORTE	2.21	3
TOTAL	9.47	26

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se puede observar que en el proceso de producción en la empresa antes de la mejora se observa 26 actividades las cuales se dividen en operación, inspección y transporte.

Figura 5 Diagrama de operaciones del proceso en el área de producción

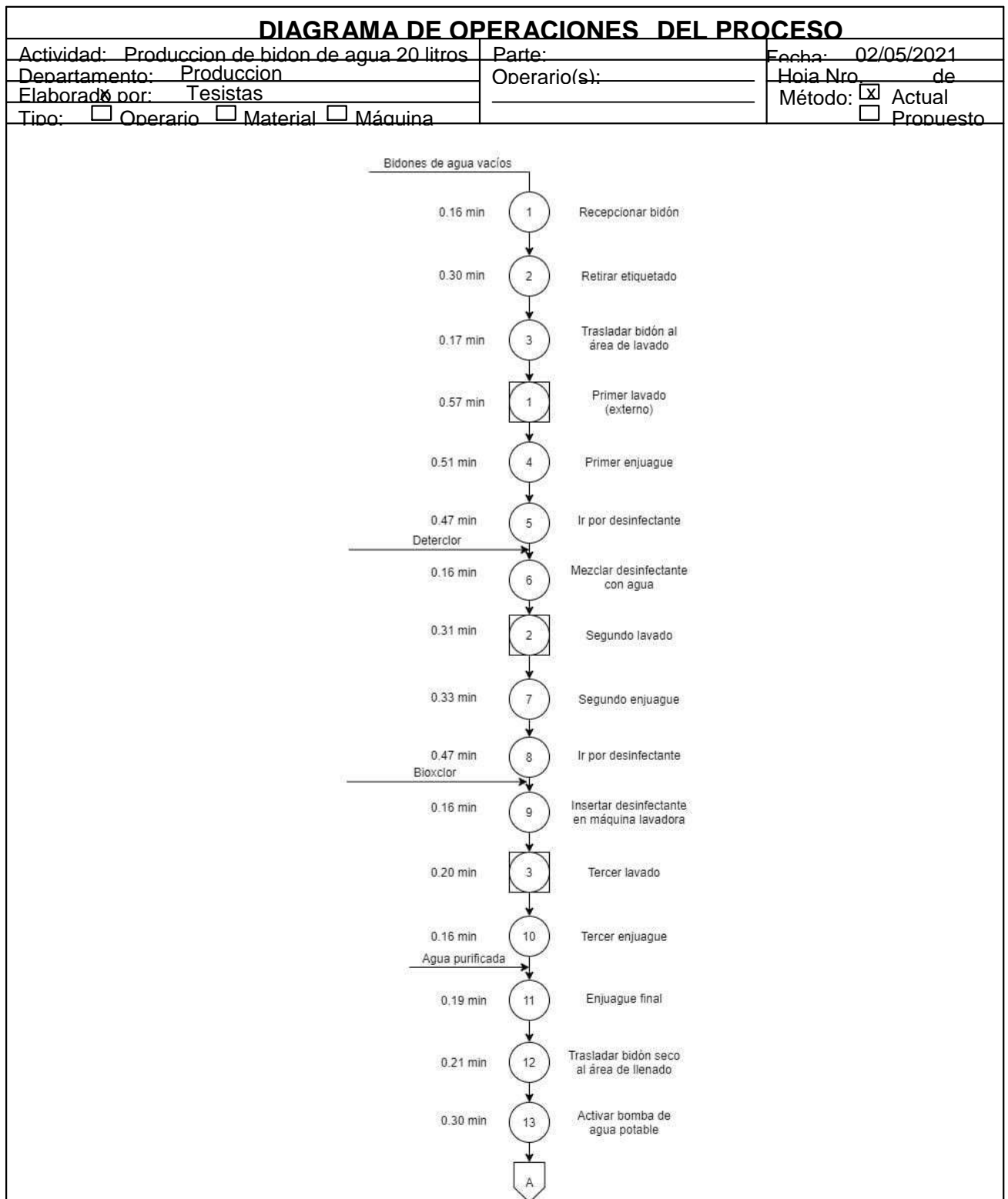
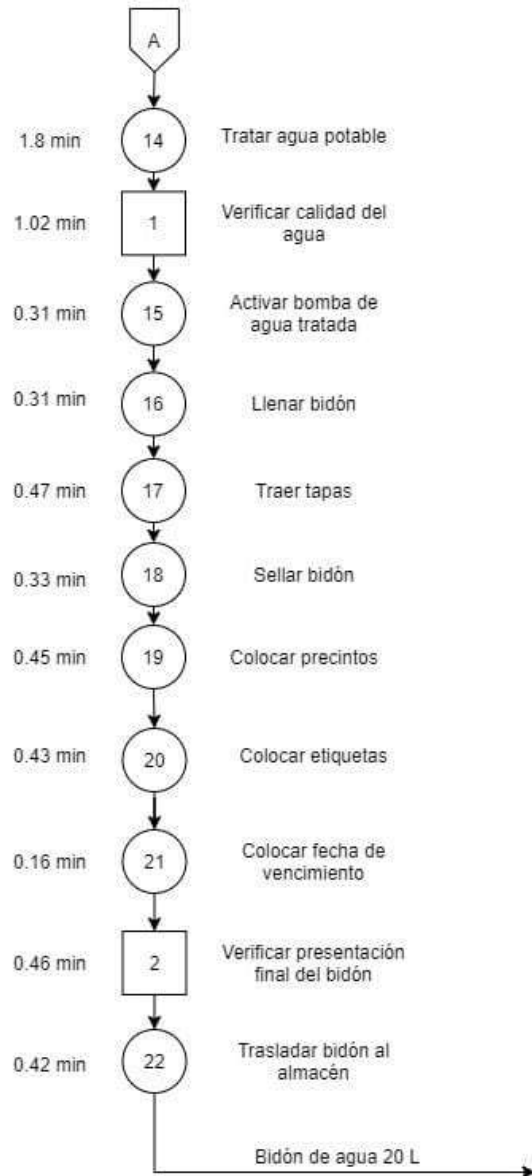


DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO

Actividad: Produccion de bidon de agua 20 litros	Parte: _____	Fecha: 02/05/2021
Departamento: Produccion	Operario(s): _____	Hoja Nro. _____ de _____
Elaborado por: Tesista	_____	Método: <input type="checkbox"/> Actual
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina	_____	<input type="checkbox"/> Propuesto



RESUMEN		
Actividad	Cantidad	Tiempo
○	21	6.45
□	2	1.48
◻	3	1.08
TOTAL	26	9.47

Fuente: Elaboración Propia

Actividades que agregan valor antes de la mejora

$$\frac{\text{Tiempo de todas las actividades} - \text{tiempo de las actividades que no agregan valor}}{\text{tiempo total de actividades}} * 100\%$$

$$\frac{9.47 - 3.69}{9.47} * 100\% = 61\%$$

En base a los resultados se observa que las actividades que agregan valor es 61 % y las actividades que no agregan valor es 39 %

Cálculo de los indicadores de productividad antes de la aplicación del estudio del trabajo

Tabla 3. Producción mensual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)
Febrero	2800
Marzo	2300
Abril	2900
Mayo	3100

Fuente: Elaboración Propia

Interpretación:

Se puede observar que para la producción de la empresa se tomaron los datos mensuales abarcando los meses de Febrero, Marzo, Abril y Mayo.

Tabla 4. Productividad de mano de obra de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Mano de obra (HH)	Productividad MO (unidades/HH)
Febrero	2800	640	4.38
Marzo	2300	640	3.59
Abril	2900	640	4.53
Mayo	3100	640	4.84
Promedio	2775	640	4.33

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla se observa que por cada hora hombre empleada en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. se produce en promedio 4.33 unidades.

Tabla 5. Productividad de materia prima de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Materia Prima (litros)	Productividad MP (unidad/litro)
Febrero	2800	100000	0.028
Marzo	2300	100000	0.023
Abril	2900	100000	0.029
Mayo	3100	100000	0.031
Promedio	2775	100000	0.028

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla se observa que en promedio se produce 0.028 unidades/ litro.

Tabla 6. Indicador de utilización de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Capacidad máxima (unidades)	Utilización (%)
Febrero	2800	4000	70.00%
Marzo	2300	4000	57.50%
Abril	2900	4000	72.50%
Mayo	3100	4000	77.50%
Promedio	2755	4000	69.40%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla se puede observar que la empresa emplea solo el 69.40% de su capacidad de producción.

Tabla 7. Productividad multifactorial de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. antes de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades* precio)	Mano de obra (HH*costo)	Materia Prima (litro*costo)	Productividad multifactorial
Febrero	s/28000	s/2240	s/366	10.74
Marzo	s/23000	s/2240	s/366	8.82
Abril	s/29000	s/2240	s/366	11.13
Mayo	s/31000	s/2240	s/366	11.89
Promedio	s/27750	s/2240	s/366	10.49

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla se puede tener en cuenta que la productividad multifactorial es 10.49

Calculo tiempo estándar actual

Para realizar el cálculo del tiempo estándar, fue necesario la identificación de las actividades, posterior a ello, el cálculo del tiempo normal que fue realizado de acuerdo con la fórmula:

$$TN = FC * To \text{ promedio}$$

TN: Tiempo normal

FC: Factor de calificación o valoración (ver anexo)

To: tiempo observado

Además, teniendo en cuenta que para el cálculo del tiempo estándar es necesario el cálculo de los suplementos, y para tal fin, se debe utilizar la tabla de suplementos de la OIT (anexo) adicionándose una unidad a la sumatoria total. A continuación se presenta el cálculo del tiempo estándar.

Tabla 8. Tiempo estándar antes de la mejora en el área de producción

ELEMENTOS	TN	Suplementos	Tiempo estándar
Recepcionar bidón	0.17	1.13	0.19
retirar etiquetado	0.31	1.14	0.35
trasladar bidón al área de lavado	0.18	1.11	0.20
primer lavado (externo)	0.68	1.14	0.77
primer enjuague	0.61	1.14	0.69
ir por desinfectante	0.51	1.11	0.57
mezclar desinfectante con agua	0.17	1.11	0.18
segundo lavado	0.37	1.14	0.42
segundo enjuague	0.39	1.14	0.45
ir por desinfectante	0.50	1.11	0.56
insertar desinfectante en maquina lavadora	0.17	1.13	0.19
tercer lavado	0.24	1.14	0.27
tercer enjuague	0.19	1.14	0.22
enjuague final	0.24	1.16	0.28
trasladar bidón seco al área de llenado	0.22	1.11	0.24
activar bomba de agua potable	0.32	1.11	0.35
verificar calidad del agua	1.09	1.16	1.27
activar bomba de agua tratada	0.33	1.11	0.36
llenar bidón	0.35	1.17	0.40
traer tapas	0.50	1.11	0.55
sellar bidón	0.84	1.14	0.95
colocar precintos	0.50	1.13	0.56
colocar etiquetas	0.48	1.13	0.54
colocar fecha de vencimiento	0.18	1.13	0.20
verificar presentación final del bidón	0.57	1.16	0.66
trasladar bidón al almacén	0.43	1.11	0.48
TOTAL			11.94

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos observar que el tiempo estándar actual antes de la mejora es 11.94 minutos por bidón.

Aplicar las herramientas del estudio del trabajo en el área de producción

En este apartado después del análisis se procede a aplicar las siguientes mejoras:

En el área de lavado se observó que los trabajadores tenían que ir repetitivas veces hacia el almacén para adquirir los desinfectantes (deterclor y bioxclor) lo cual originaba demoras en el procesos. Se propuso a la empresa modificar el lugar de almacenamiento de los detergentes con la finalidad que se encuentre en el área de lavado y así facilitar el trabajo, de esta manera se reduce el esfuerzo. Además en esta área se propuso modificar el lugar de la recepción de bidones vacíos adecuándose un espacio apropiado cerca del área de lavado donde se efectúa el primer proceso de producción de un bidón de agua de mesa, por otro lado se visualiza que existe un proceso duplicado que es el tercer enjuague el cual se procede también a obviar ya que se tornó repetitivo.

En el área de producción se evaluaron los procesos realizados y como resultado se obtuvo que eran procesos indispensables que se efectuaban de manera correcta. Así mismo, en el área de envasado también se observó que los trabajadores caminan un tramo largo para ir a traer las tapas, lo que origina tiempos de demora en el proceso, es así, que se implementó un lugar en la misma área de sellado con los implementos necesarios para que el operario pueda realizar el proceso de manera cómoda con ello se observó que la actividad se efectuaba más rápido. Sumado a ello la empresa procedía a realizar el proceso de sellado del bidón manualmente lo que implicaba un tiempo largo a comparación de realizarlo con una máquina, conforme a lo observado se realizó la propuesta a la empresa, obteniendo una respuesta afirmativa decidiéndose adquirir la máquina de sellado lo que disminuyó significativamente el tiempo de este proceso y del mismo modo se propuso a la empresa adquirir una traspaleta manual con la finalidad de transportar los bidones al área de almacén no de forma individual sino agrupados con ello se mejoró el tiempo de traslado. .

A continuación, se procede a realizar el diagrama de actividades del área de estudio. A continuación se detalla el resumen:

Tabla 9. Diagrama de actividades del actividades de producción después de la mejora

	Tiempo (min)	Número de actividades
OPERACIÓN	5.01	17
INSPECCION	1.02	1
TRANSPORTE	0.11	1
TOTAL	6.14	19

Fuente: Elaboración propia

Actividades que agregan valor después de la mejora

$$\frac{\text{Tiempo de todas las actividades} - \text{tiempo de las actividades que no agregan valor}}{\text{tiempo total de actividades}} * 100\%$$

$$\frac{6.14 - 1.13}{6.14} * 100\% = 82\%$$

Interpretación: Podemos observar que las actividades que agregan valor después del estudio del trabajo son un 82% en comparación al 61% anterior.

Figura 6 Diagrama de análisis del proceso en el área de producción después de la mejora

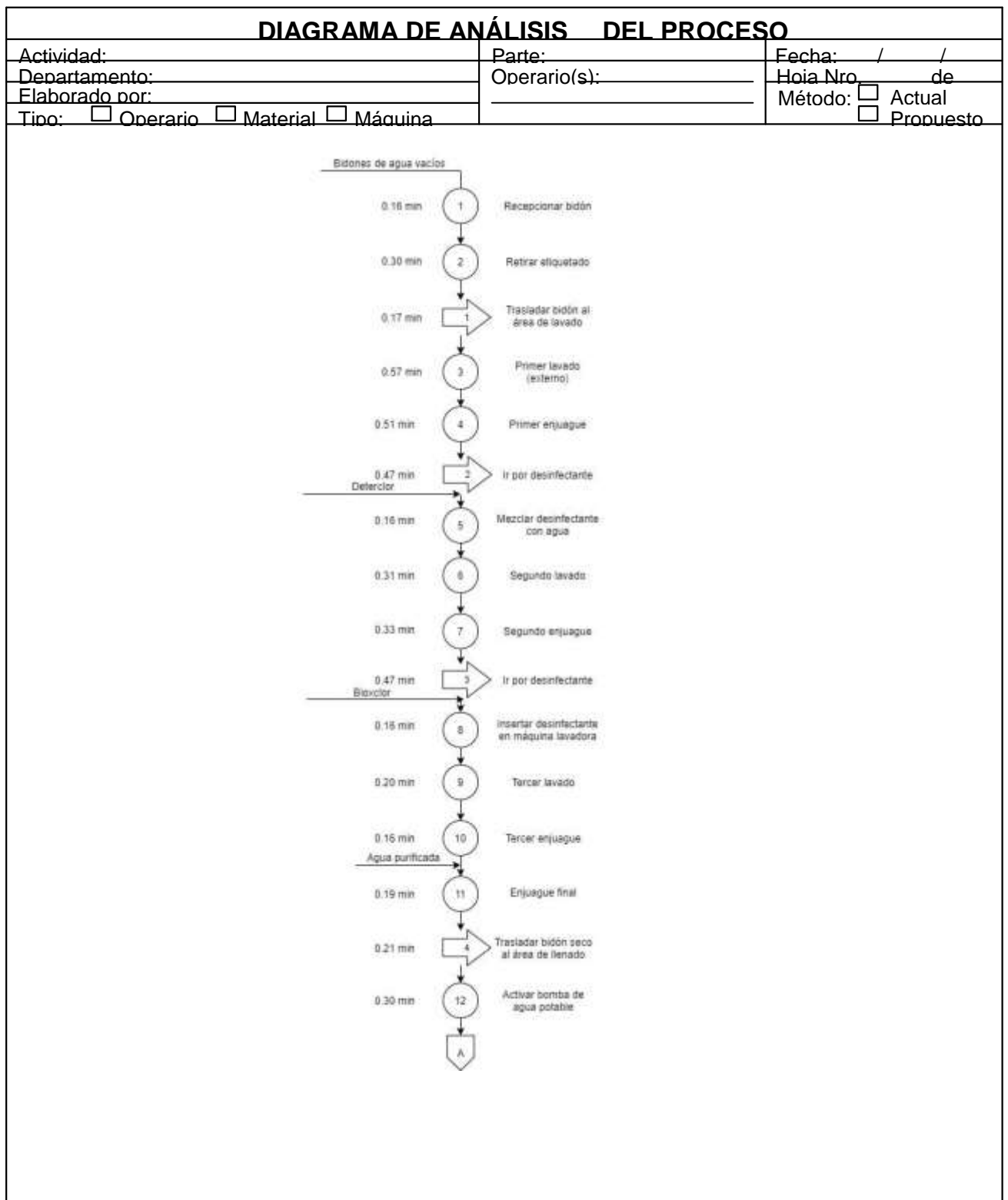
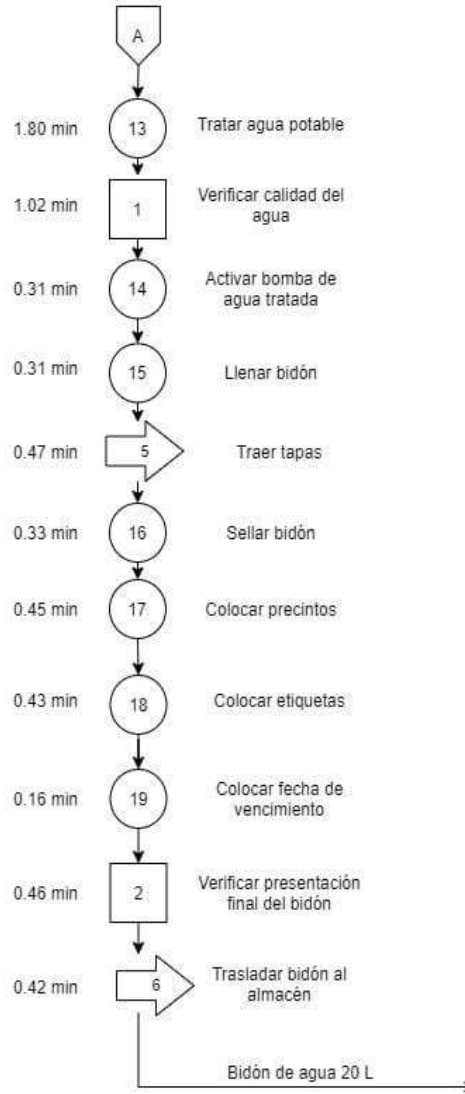


DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO

Actividad:	Parte:	Fecha:
Departamento:	Operario(s):	Hoja Nro. de
Elaborado por:		Método: <input type="checkbox"/> Actual
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		<input type="checkbox"/> Propuesto



RESUMEN			
Actividad	Cantidad	Tiempo (min)	Distancia (m)
○	17	5.01	
□	1	1.02	
⇒	1	0.11	
TOTAL	19	6.14	

Fuente: Elaboración propia

Cálculo del tiempo estándar después de la mejora

Tabla 10. Tiempo estándar después de la mejora en el área de producción

ELEMENTOS	TN	SUPLEMENTOS	Tiempo estándar
Recepcionar bidón	0,17	1,13	0.19
retirar etiquetado	0,31	1,14	0.35
primer lavado (externo)	0,68	1,14	0.77
primer enjuague	0,61	1,14	0.69
mezclar desinfectante con agua	0,17	1,11	0.18
segundo lavado	0,37	1,14	0.42
segundo enjuague	0,39	1,14	0.45
insertar desinfectante en maquina lavadora	0,17	1,13	0.19
tercer lavado	0,24	1,14	0.27
enjuague final	0,24	1,16	0.28
activar bomba de agua potable	0,32	1,11	0.35
verificar calidad del agua	1,09	1,16	1.27
activar bomba de agua tratada	0,33	1,11	0.36
llenar bidón	0,35	1,17	0.40
sellar bidón	0,19	1,14	0.22
colocar precintos	0,5	1,13	0.56
color etiquetas	0,48	1,13	0.54
colocar fecha de vencimiento	0,18	1,13	0.20
trasladar bidón al almacén	0,11	1,11	0.12
TOTAL			7.84

Fuente: Elaboración propia

Interpretación:

Podemos observar que el tiempo estándar ha mejorado significativamente debido a que el tiempo estándar antes de la mejora era 11.94 minutos por bidón y con la mejora realizada se observa un tiempo estándar de 7.84 minutos por bidón, eso quiere decir que, se redujo 4.1 minuto por bidón.

Contrastar la productividad inicial y final después de la aplicación del estudio del trabajo

Tabla 11. Producción mensual de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)
Junio	3650
Julio	3750
Agosto	3890
Setiembre	3990

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 12. Productividad de mano de obra de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Mano de obra (HH)	Productividad MO (unidades/HH)
Junio	3650	640	5.70
Julio	3750	640	5.86
Agosto	3890	640	6.08
Setiembre	3990	640	6.23
Promedio	3820	640	5.97

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla anterior, se evidencia que por cada hora hombre empleada en la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. se produce en promedio 5.97 unidades, es decir, mejoró la productividad de mano de obra a comparación del valor anterior que era 4.33 unidades por hora-hombre empleada.

Tabla 13. Productividad de materia prima de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Materia Prima (litros)	Productividad MP (unidad/litro)
Junio	3650	100000	0.037
Julio	3750	100000	0.038
Agosto	3890	100000	0.039
Setiembre	3990	100000	0.040
Promedio	3820	100000	0.039

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla anterior, se evidencia que en promedio la empresa produce 0.039 unidades/ litro, es decir, mejoró la productividad en cuanto a materia prima a comparación del valor anterior que era 0.028 unidades por litro.

Tabla 14. Indicador de utilización de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades)	Capacidad máxima (unidades)	Utilización (%)
Junio	3650	4000	91.25%
Julio	3750	4000	93.75%
Agosto	3890	4000	97.25%
Setiembre	3990	4000	99.77%
Promedio	3820	4000	95.51%

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

De la tabla se puede observar que la empresa utiliza la empresa el 95.51 % de su capacidad.

A continuación se procede a efectuar el indicador de productividad multifactorial después de aplicar el estudio del trabajo.

Tabla 15. Productividad multifactorial de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. después de aplicar el estudio del trabajo año 2021

Meses	Producción (unidades* precio)	Mano de obra (HH*costo)	Materia Prima (litro*costo)	Productividad multifactorial
Febrero	36500	s/2240	s/366	14.01
Marzo	37500	s/2240	s/366	14.39
Abril	38900	s/2240	s/366	14.92
Mayo	39900	s/2240	s/366	15.35
Promedio	s/38200	s/2240	s/366	14.66

Fuente: Elaboración propia.

Interpretación:

En la tabla se puede tener en cuenta que la productividad multifactorial aumentó a 14.66.

Cálculo de la variación de la productividad

Se considera la siguiente fórmula:

$$\text{Variación de la productiv.} = \frac{\text{Productividad final} - \text{Productividad anterior}}{\text{Productividad anterior}}$$

$$\text{Variación de la productiv.} = \frac{14.66 - 10.49}{10.49}$$

$$\text{Variación de la productividad} = 39.7\%$$

Interpretación:

De la ecuación se puede observar que la variación de la productividad es 39.7%

Prueba de normalidad

Se realiza la prueba de normalidad para determinar si los datos siguen una distribución normal o no sigue una distribución normal, para ello nos guiaremos de los datos obtenidos de Shapiro Wilk debido a que tenemos un número de datos por debajo a 30.

Para la prueba de normalidad se emplearon la siguiente relación:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, la distribución no es normal (No paramétrico)

Si $p\text{valor} > 0.05$, la distribución es normal (Paramétrico)

A continuación se muestran los datos obtenidos en la prueba de normalidad:

Figura 7 Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad multifactorial antes	,279	4	,	,923	4	,553
Productividad multifactorial después	,181	4	,	,980	4	,903

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que el nivel de significancia de la productividad multifactorial antes es 0.553 y de la productividad multifactorial después es 0.903, es decir, ambos resultados son mayores que 0.05, por lo tanto nuestros datos siguen una distribución normal y se procede a emplear la prueba estadística T-Student para contrastar nuestra hipótesis.

Prueba de Hipótesis

Como la prueba de normalidad nos indica que la productividad sigue una distribución normal se procede a comprobar la hipótesis con la t student.

Para la prueba se emplearon las siguientes hipótesis:

H0: La aplicación del estudio del trabajo no incrementa la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L sigue un distribución normal.

H1: La aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L sigue un distribución normal.

Se detalla la regla de decisión que se tomará en cuenta para la contrastación:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

A continuación se muestran los datos obtenidos:

Figura 8 Prueba de Hipótesis

		Prueba de muestras emparejadas							
		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad multifactorial antes - Productividad multifactorial después	-4,02250	1,05380	,52690	-5,69933	-2,34567	-7,634	3	,005

Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que el nivel de significancia de la prueba t student es a 0.005, es decir, menor a 0.05, por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna que nos dice que la aplicación del estudio del trabajo si incrementa la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L.

V. DISCUSIÓN

En base al objetivo general determinar el efecto de la aplicación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa, se obtuvo que el nivel de significancia de la prueba t student es a 0.005, es decir, menor a 0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis alterna que nos dice que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L. Los resultados coinciden con la investigación realizada por Sacha (2018) quien mediante su investigación titulada “aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil” determinó que luego de someter sus datos de productividad antes y productividad después a la prueba de normalidad ambos valores eran mayores que el 5% o 0.05 que fue el nivel de significancia asociado a la prueba de Kolmogorov-Smirnov, es decir se verificaba que los datos procedían de una distribución normal, además, la investigación estuvo enfocada en determinar el efecto del estudio del trabajo en la productividad llegó a la afirmación de la hipótesis planteada (nivel de significancia por debajo del 0.05) en donde se comprobó que la aplicación el estudio del trabajo mejoró la productividad de un 60.86% a un 93.49%, es decir que el incremento fue notable hasta en un 32.63%. Del mismo modo esto se relaciona con la investigación realizada por Talancha (2018) en su investigación “Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de tintorería y acabados, Cotton Knit SAC, Lima-2017.” quien comprueba que el estudio del trabajo representa un impacto significativo en la productividad, pues, tras aplicar un estudio del trabajo se incrementó en un 18% la productividad, demostrándose que la productividad puede ser mejorada notablemente si se realiza un adecuado estudio del trabajo, si se utilizan métodos actuales de trabajo y se estandarizan los tiempos de trabajo.

De acuerdo al objetivo específico 1 enfocado en analizar la situación actual de la empresa con la finalidad de detectar las deficiencias se obtuvo que el principal problema en el área de estudio fue la falta de métodos de trabajo seguidos de la dificultad en el área de llenado, falta de procedimientos, mano de obra inadecuada, capacitación nula y demoras en el proceso de lavado, es por esta razón que se determinó que del total de actividades solo el 61% agregaban valor mientras que el 39 % no agregaban valor, del mismo modo, se analizó la productividad actual en donde se obtuvo que la productividad de mano de obra era 4.33 unidades/HH, productividad de materia prima era 0.028 unidades/litro y productividad multifactorial era 10.49, sumado a ello se realizó el cálculo de utilización de la capacidad de producción actual que dio como resultado 69.40% es decir el 30.60% restante de la capacidad no era utilizada. Esto se relaciona con lo mencionado por el autor Torrecilla (2014) en su publicación “introducción al estudio del trabajo” quien afirma que el estudio del trabajo debe partir de un diagnóstico situacional y es este el que permitirá evaluar la manera como se está ejecutando una actividad para minimizar o en su defecto, eliminar actividades innecesarias y establecer tiempos estándares para mejorar los procesos de una empresa. Así mismo concuerda con la investigación realizada por Suarez (2020) en su proyecto de investigación titulado “Estudio de métodos y medición del trabajo para el diagnóstico de productividad en el laboratorio Alpha metrología S.A.S “ quien enfocó su investigación en un diagnóstico situacional comprendido en un pre-test y un post-test para analizar las deficiencias del área como cuellos de botella, tiempos muertos y otros problemas con ello identificó la problemática con exactitud y ejecutó acciones de mejora tales como la capacitación a los colaboradores en cuanto al conocimiento de la estandarización para los procesos elaborados dando como resultado la aplicación de diversas técnicas que lograron disminuir los tiempos de producción y mejorar los indicadores de productividad, además, teniendo en cuenta la correcta toma de tiempos y un análisis observacional de las estaciones de trabajo, se aplicaron mejoras en el rendimiento tales como el reemplazo de la mano de obra en algunas etapas por maquinarias, lo cual se asocia con nuestra investigación, pues para poder agilizar el trabajo del sellado de los bidones que eran realizados por los operarios, se tomó la decisión de implementar una máquina selladora la cual

pudo incrementar la tasa de producción de esa estación eliminándose el cuello de botella que inicialmente fue identificado.

En cuanto al objetivo específico 2 aplicar las herramientas del estudio del trabajo en el área de producción fue necesario emplear diagramas que permitan esquematizar los procesos de la empresa con ello se evidenció la existencia de actividades que no agregan valor al proceso logrando reducir las actividades que no agregan valor obteniendo un resultado de positivo de 82% de actividades que agregan valor a diferencia del valor encontrado en la situación actual, así mismo, se observó que el tiempo estándar mejoró el cual paso de un 11.94 minutos a 7.84 minutos, todo ello como resultado de acciones de mejoras enfocadas en el área de lavado y envasado tales como modificación del lugar de la recepción de bidones, adquisición de una máquina de sellado lo que disminuyó significativamente el tiempo de este proceso y adquisición de una traspaleta mejorando el tiempo de traslado. Esto concuerda con la investigación realizada por Acuña y Briceño (2018) quienes tras la aplicación del estudio de trabajo obtuvieron resultados que evidenciaron el incremento de la productividad apreciándose mejoría tras las propuestas implementadas como eliminación de tareas que no agregan valor, modificación de lugar y adopción de nuevas herramientas, afirmándose que el estudio del trabajo comprende y engloba todas las técnicas por medio de las cuales se logra mejorar el mejor aprovechamiento de los recursos de una actividad en específica, recomendándose tener en cuenta el modo en el que se trabaja ya que es aquí donde radica y se enfatiza la importancia del estudio del trabajo en el logro de resultados significativos.

Por último, en relación al objetivo específico 3 contrastar la productividad inicial y final se obtuvo que después de la aplicación del estudio del trabajo la productividad de mano de obra resultó 5.97 unidades/HH, la productividad de materia prima es 0.039 unidades/litro y la productividad multifactorial resultó 11.66, es así que se puede demostrar que hubo una variación de la productividad antes y después de la mejora siendo esta un 39.7% lo que evidencia una vez más el efecto del estudio del trabajo en la productividad.

El resultado está relacionado con lo expuesto por Gutiérrez (2015) autor que menciona que la productividad se puede incrementar de tres maneras siendo

una de ellas la que se adoptó en esta investigación enfocada en emplear mismos recursos y tener mayor productividad. Así mismo concuerda con la investigación de Córdova (2021) en donde se comprobó que la aplicación del estudio del trabajo logró incrementar la productividad de un 0.89 a un 0.97 bocina por operario, evidenciándose que si se realiza un manejo óptimo del método de trabajo se mejora significativamente la productividad y con ello el incremento de utilidades, así mismo se puede reafirmar que la productividad genera una ventaja vital para las empresas, y para aprovechar dicha ventaja se requiere de un manejo óptimo de las actividades dentro de la organización con la finalidad de que estos puedan llegar a incrementar las utilidades, es decir, hacer que la empresa al mejorar sus métodos de trabajo no solo mejore el área en específico sino también crecer en rentabilidad.

Por consiguiente, esta investigación buscó determinar el efecto del Estudio del trabajo en el incremento de la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, comprobándose que la aplicación del estudio del trabajo tiene efecto en la productividad de la empresa en estudio.

VI. CONCLUSIONES

1. En diagnóstico de la situación actual de la empresa se detectó que el principal problema fue la falta de métodos de trabajo, además se identificó una productividad de mano de obra de 4.33 unidades/HH, una productividad de materia prima de 0.028 unidad/ litro y una productividad multifactorial de un 10.49.
2. La aplicación del estudio del trabajo permitió aumentar el porcentaje de actividades que generan valor pasando de un 61% a un 82%, de igual manera se evidenció una mejor utilización de la capacidad de producción pasando de un 69.40% a un 95.51% de utilización y se disminuyó el tiempo estándar del proceso de 11.94 a 7.84 minutos.
3. Contrastar la productividad antes y después de la mejora permitió evidenciar el incremento significativo que tuvo mediante la aplicación del estudio del trabajo observándose una variación de productividad de 39.7%.
4. La aplicación del estudio del trabajo tuvo un efecto positivo en la productividad de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L, lográndose incrementar la productividad de mano de obra a 5.97 unidades/ HH, así mismo se aumentó la productividad de materia prima a 0.039 unidades/litro y del mismo modo la productividad de multifactorial aumentó a un 11.66, evidenciándose una variación de la productividad antes y después de la mejora siendo de un 39.7%.

VII. RECOMENDACIONES

- . Se recomienda realizar un seguimiento continuo del método de trabajo utilizado con la finalidad de mejorar la forma en la que se ejecutan las actividades, de tal manera que esta forma sea óptima y contribuya a la productividad de la empresa.
- Se recomienda a la empresa utilizar indicadores dentro de las actividades y procesos que realizan, debido a que estas herramientas permiten tener un control adecuado sobre el avance o retroceso que se tenga de acuerdo con lo implementado o mejorado.
- Se recomienda a la empresa tener al personal capacitado en relación con todo lo nuevo establecido en la empresa, pues, ocurre muy a menudo que las empresas instalan alguna mejora dentro de sus instalaciones pero el personal no está al tanto, y se tiende a desaprovechar los beneficios que otorga esa mejora o por lo menos, no se consigue el resultado deseado.
- Se recomienda que se puedan implementar manuales e instructivos en la empresa con respecto de los procesos, uso de máquinas, etc. Ya que, de esta forma el personal puede afianzarse de dicha información de manera autónoma sin depender de algún supervisor y/o trabajador.
- Mapear las actividades y tareas del proceso productivo con el fin de estandarizarlas, para ello, se pueden utilizar diagramas que puedan trasladar toda la información lineal, a un gráfico de mejor entendimiento.
- Implementar progresivamente nuevas mejoras en el proceso promoviendo de esa manera la mejora continua en la empresa.
- Se recomienda a la empresa poder motivar e incentivar a los trabajadores, y no necesariamente hablando de en lo económico, sino mas bien haciéndolo participe de todas las actividades y responsabilidad que requiere la empresa para que el trabajador se sienta comprometido e identificado con su trabajo, de esta forma se conseguirá una mayor eficiencia por parte del mismo.

REFERENCIAS

ACUÑA, E, BRICEÑO, L., 2018. Estudio del trabajo en el área de congelado para incrementar la productividad. Empresa austral group coishco S.A.A 2018. [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/32066/Acu%C3%B1a_PEA-Brice%C3%B1o_DLO.pdf?sequence=1

BACA, G., 2014. Fundamentos en Ingeniería Industrial. 2° ed, Editorial Mexicana Registro Núm. 43. 178-188pp.ISBN: 978-607-438-919-7

BRIONES, G., 2017. Métodos y técnicas de investigación para las ciencias sociales. México: Trillas.

CAMPOS, G, LULE, N. 2017. La observación, un método para el estudio de la realidad. Revista Xihmai, 7(13), 45–60.

CASTAÑEDA, L., 2020. Aplicación del estudio del trabajo y su efecto en la productividad en el Molino Santa Catalina SRL, San José, 2020. [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/55583/Casta%C3%B1eda_ULE-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

CÉSPEDES, N., LAVADO, P. y RAMÍREZ, N., 2016. Productividad en el Perú: medición, determinantes e implicancias. Universidad del Pacífico.

CORDOVA, R., 2021. Aplicación de estudio del trabajo para aumentar la productividad en el área de taller de maestranza en la empresa “Industrial Pucalá S.A.C”. [en línea]. S.I.: Universidad Señor de Sipán. Disponible en: <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/8292/C%c3%b3rdova%20S%c3%a1nchez%2c%20Ronny%20Joel.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

GUARACA, S., 2016. Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la Fábrica de Frenos Automotrices Egar S.A [en línea]. S.I.: Escuela Politécnica Nacional. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>.

HERNÁNDEZ SAMPIERI. 2017. Metodología de la investigación. McGraw-Hill Interamericana. México, D.F.

GUTIERREZ, H., 2016. Control Estadístico de Calidad y Seis Sigma. Mc Graw Hill.

FONTALVO, T., DE LA HOZ, E. y MORELOS, J., 2017. La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento ORGANIZACIONAL. Dimensión Empresarial [en línea], vol. 15, no. 2, pp. 47–60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>.

MONTAÑO, K., PRECIADO, J., ROBLES, J. y CHÁVEZ, L., 2018. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. Revista de Alimentación Contemporánea y Desarrollo regional, vol. 28, no. 52.

PALACIOS, L., 2016. Ingeniería de Métodos, Movimientos y Tiempos. Mc Graw Hill.

PAZ, J. 2017. Técnicas e instrumentos para la recolección de datos. Ingeniera, 2(13), 20–26.

PROKOPENKO, J., 2016. La gestión de la productividad. México: s.n.

ROJAS, P., 2020. Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el proceso de inspección visual de casco exterior en la empresa sima S.A. [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4017/Percy%20Rojas_Tesis_Titulo%20Profesional_2020_2.pdf?sequence=5&isAllowed=

SACHA, Y., 2018. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en una empresa textil [en línea]. S.I.: Universidad Peruana los Andes. Disponible en: <https://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12848/826/Sacha%20P%C3%A9rez%20Yasmina%20Roc%C3%ADo.pdf?sequence=1>

SALAS, M., 2015. Análisis y mejora de los procesos de mercadería importada del centro de distribución de una empresa retail [en línea]. S.I.: Pontificia Universidad Católica del Perú. Disponible en: https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/bitstream/handle/20.500.12404/4917/SALAS_MARIO_PROCESOS_MERCADERIA_IMPORTADA_DISTRIBUCION_EMPRESA_RETAIL.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

SUÁREZ, A., 2020. Estudio de métodos y medición del trabajo para el diagnóstico de productividad en el laboratorio alpha metrología S.A.S [en línea]. S.I.: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Disponible en: <https://repository.udistrital.edu.co/bitstream/handle/11349/24813/SuárezLópezAndrésFelipe2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

TALANCHA, C., 2018. Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en el área de tintorería y acabados, Cotton Knit SAC, Lima-2017. [en línea]. S.I.: Universidad Cesar Vallejo. Disponible en: https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27733/TalanCHA_SC.pdf?sequence=1&isAllowed=y

TORRECILLA, J., 2016. Introducción al Estudio del Trabajo. S.I.: s.n.

VARGAS, J., 2009. Ingeniería de Métodos I. Centro Edi. Pimentel: s.n.

VALENTIN, J., 2018. Aplicación del estudio del trabajo en la empresa molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas. [en línea]. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú. Disponible en: https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/1716/Juan%20Valentin_Trabajo%20de%20Suficiencia%20Profesional_Titulo%20Profesional_2018.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

MATRIZ DE OPERACIONALIZACION DE VARIABLES

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
Variable independiente: estudio del trabajo	Técnica que permite evaluar la manera como se ésta ejecutando una actividad para minimizar o en su defecto, eliminar actividades innecesarias y mejorar los procesos e incrementar la productividad. (Torrecilla, 2016)	Esta variable se operacionalizará en 2 dimensiones: Medición del trabajo y estudio de métodos desde el análisis de los procesos realizados en el área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L	Medición del trabajo	$\text{Tiempo estándar} \\ TS = TN \times (1 + S) \\ S: \text{Suplementos} \\ TN: \text{Tiempo normal}$	Razón
			Estudio de métodos	$\text{Porcentaje de actividades que agregan valor} \\ \%AV = (\text{Tiempo de Actividades} - \text{TANV}) / (\text{Tiempo total de actividades}) * 100$	Razón
Variable dependiente: productividad	Es la relación entre producción obtenida y los recursos empleados en la fabricación de un determinado producto de una empresa. (Gutiérrez, 2016)	Esta variable se operacionalizará en 3 dimensiones: Productividad de la mano de obra, productividad de materia prima y productividad multifactorial desde el análisis de los procesos realizados en el área de producción de la empresa Líder Empresarial San Francisco E.I.R.L	Productividad de la mano de obra	$\text{Productividad}_{MO} \\ = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra utilizada}}$	Razón
			Productividad de la materia prima	$\text{Productividad}_{MP} \\ = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia Prima utilizada}}$	Razón
			Productividad multifactorial	$\text{Productividad Multifactorial} \\ = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores o recursos a evaluar}}$	Razón

Instrumento de recolección de datos Estudio del trabajo

DIAGRAMA DE OPERACIONES DEL PROCESO		
Actividad: _____	Parte: _____	Fecha: _____
Departamento: _____	Operario(s): _____	Hoja Nro. _____ de _____
Elaborado por: _____	_____	Método: <input type="checkbox"/> Actual <input type="checkbox"/> Propuesto
Tipo: <input type="checkbox"/> Operario <input type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Máquina		
x		

Sistema Westinghouse

CONDICIONES				CONSISTENCIA			
+	0,06	A	Ideales	+	0,04	A	Perfecta
+	0,04	B	Excelentes	+	0,03	B	Excelente
+	0,02	C	Buenas	+	0,01	C	Buena
+	0,00	D	Regulares	+	0,00	D	Regular
-	0,03	E	Aceptables	-	0,02	E	Aceptable
-	0,07	F	Deficientes	-	0,04	F	Deficiente

DESTREZA O HABILIDAD				ESFUERZO O EMPENO			
+	0,15	A1	Extrema	+	0,13	A1	Excesivo
+	0,13	A2	Extrema	+	0,12	A2	Excesivo
+	0,11	B1	Excelente	+	0,10	B1	Excelente
+	0,08	B2	Excelente	+	0,08	B2	Excelente
+	0,06	C1	Buena	+	0,05	C1	Bueno
+	0,03	C2	Buena	+	0,02	C2	Bueno
+	0,00	D	Regular	+	0,00	D	Regular
-	0,05	E1	Aceptable	-	0,04	E1	Aceptable
-	0,10	E2	Aceptable	-	0,08	E2	Aceptable
-	0,16	F1	Deficiente	-	0,12	F1	Deficiente
-	0,22	F2	Deficiente	-	0,17	F2	Deficiente

Tabla de suplementos de la OIT

SUPLEMENTOS CONSTANTES		HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER
Necesidades personales		5	7	e) Condiciones atmosféricas			
Básico por fatiga		4	4	Índice de enfriamiento, termómetro de KATA (milicalorías/cm2/segundo)			
SUPLEMENTOS VARIABLES		HOMBRE	MUJER	16		0	
a) Trabajo de pie				14		0	
Trabajo se realiza sentado(a)		0	0	12		0	
Trabajo se realiza de pie		2	4	10		3	
b) Postura normal				8		10	
Ligeramente incómoda		0	1	6		21	
Incómoda (inclinación del cuerpo)		2	3	5		31	
Muy incómoda (Cuerpo estirado)		7	7	4		45	
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)				3		64	
Peso levantado por kilogramo				2		100	
2,5		0	1	f) Tensión visual			
5		1	2	Trabajos de cierta precisión		0	0
7,5		2	3	Trabajos de precisión o fatigosos		2	2
10		3	4	Trabajos de gran precisión		5	5
12,5		4	6	g) Ruido			
15		5	8	Sonido continuo		0	0
17,5		7	10	Sonidos intermitentes y fuertes		2	2
20		9	13	Sonidos intermitentes y muy fuertes		5	5
22,5		11	16	Sonidos estridentes		7	7
25		13	20 (máx)	h) Tensión mental			
30		17		Proceso algo complejo		1	1
33,5		22		Proceso complejo o de atención dividida		4	4
d) Iluminación				Proceso muy complejo		8	8
Ligeramente por debajo de la potencia calculada		0	0	i) Monotonía mental			
Bastante por debajo		2	2	Trabajo monótono		0	0
Absolutamente insuficiente		5	5	Trabajo bastante monótono		1	1
				Trabajo muy monótono		4	4
				j) Monotonía física			
				Trabajo algo aburrido		0	0
				Trabajo aburrido		2	2
				Trabajo muy aburrido		5	5

Instrumento de recolección de datos Productividad antes de la mejora

PRODUCTIVIDAD PARCIAL (MO) ANTES DE LA MEJORA			
MES	PRODUCCION (unidades)	Mano de obra (H/H)	Productividad MO (unidades/HH)
FEBRERO			
MARZO			
ABRIL			
MAYO			
PROMEDIO			

PRODUCTIVIDAD PARCIAL (MP) ANTES DE LA MEJORA			
MES	PRODUCCION (unidades)	Materia prima (litros)	Productividad MO (unidades/litros)
FEBRERO			
MARZO			
ABRIL			
MAYO			
PROMEDIO			

Instrumento de recolección de datos Productividad después de la mejora

PRODUCTIVIDAD PARCIAL (MO) DESPUES DE LA MEJORA			
MES	PRODUCCION (unidades)	Mano de obra (H/H)	Productividad MO (unidades/HH)
FEBRERO			
MARZO			
ABRIL			
MAYO			
PROMEDIO			

PRODUCTIVIDAD PARCIAL (MP) DESPUES DE LA MEJORA			
MES	PRODUCCION (unidades)	Materia prima (litros)	Productividad MO (unidades/litros)
FEBRERO			
MARZO			
ABRIL			
MAYO			
PROMEDIO			

Calculo del tiempo estándar antes de la mejora

Registro de tiempo estandar en la empresa Lider Empresarial E.I.R.L																				
Operario			Metodo										PRE - TEST							
Hora de inicio			indicador										Factor de calificacion		Tiempo normal		Suplementos			
Unidad de medida			min										De la tabla de westinghouse		TN= TP*FC		%		TE= TN (1+S)	
N°	ETAPA	ELEMENTOS	NUMERO DE OBSERVACIONES										Tabla de la OIT				Tiempo estandar			
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TO Prom.	FC	TN	S			
1	LAVADO	Recepcionar bidon	TO	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	1.06	0.17	1.13	0.19		
2		retirar etiquetado	TO	0.3	0.3	0.29	0.29	0.28	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	1.04	0.31	1.14	0.35		
3		trasladar bidon al area de lavado	TO	0.17	0.17	0.16	0.17	0.17	0.16	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	1.10	0.18	1.11	0.20		
4		primer lavado (externo)	TO	0.57	0.57	0.55	0.56	0.57	0.55	0.55	0.57	0.58	0.58	0.57	1.20	0.68	1.14	0.77		
5		primer enjuague	TO	0.5	0.49	0.5	0.51	0.5	0.5	0.53	0.5	0.5	0.52	0.51	1.20	0.61	1.14	0.69		
6		ir por desinfectante	TO	0.47	0.47	0.48	0.49	0.47	0.46	0.47	0.45	0.46	0.46	0.47	1.10	0.51	1.11	0.57		
7		mezclar desinfectante con agua	TO	0.16	0.16	0.15	0.16	0.17	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	1.04	0.17	1.11	0.18		
8		segundo lavado	TO	0.32	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.20	0.37	1.14	0.42		
9		segundo enjuague	TO	0.33	0.33	0.34	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.33	0.33	0.33	1.20	0.39	1.14	0.45		
10		ir por desinfectante	TO	0.47	0.47	0.48	0.47	0.48	0.47	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	1.07	0.50	1.11	0.56		
11		insertar desinfectante en maquina lavadora	TO	0.16	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	1.02	0.17	1.13	0.19		
12		tercer lavado	TO	0.2	0.2	0.19	0.2	0.2	0.22	0.22	0.21	0.2	0.2	0.20	1.18	0.24	1.14	0.27		
13		tercer enjuague	TO	0.16	0.15	0.15	0.16	0.16	0.17	0.17	0.17	0.17	0.18	0.16	1.18	0.19	1.14	0.22		
14		enguaje final	TO	0.2	0.2	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0.19	1.23	0.24	1.16	0.28		
15		trasladar bidon seco al area de llenado	TO	0.2	0.2	0.2	0.23	0.2	0.22	0.23	0.21	0.23	0.21	0.21	1.03	0.22	1.11	0.24		
16	PRODUCCION	activar bomba de agua potable	TO	0.3	0.29	0.29	0.3	0.3	0.29	0.3	0.3	0.3	0.29	0.30	1.08	0.32	1.11	0.35		
17		verificar calidad del agua	TO	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1.1	1	1.02	1.07	1.09	1.16	1.27		
18		activar bomba de agua tratada	TO	0.3	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.07	0.33	1.11	0.36		
19	ENVASADO	llenar bidon	TO	0.3	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.13	0.35	1.17	0.40		
20		traer tapas	TO	0.47	0.47	0.48	0.47	0.48	0.47	0.46	0.46	0.47	0.47	0.47	1.06	0.50	1.11	0.55		
21		sellar bidon	TO	0.77	0.79	0.77	0.78	0.77	0.78	0.79	0.79	0.79	0.79	0.78	1.07	0.84	1.14	0.95		
22		colocar precintos	TO	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	1.11	0.50	1.13	0.56		
23		colocar etiquetas	TO	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.45	0.44	0.43	0.43	0.43	1.11	0.48	1.13	0.54		
24		colocar fecha de vencimiento	TO	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	1.11	0.18	1.13	0.20		
25		verificar presentacion final del bidon	TO	0.46	0.47	0.48	0.46	0.47	0.46	0.46	0.45	0.46	0.46	0.46	1.23	0.57	1.16	0.66		
26	trasladar bidon al almacen	TO	0.42	0.42	0.41	0.43	0.42	0.42	0.41	0.43	0.43	0.41	0.41	1.03	0.43	1.11	0.48			
														9.47					11.94	

Calculo del tiempo estándar después de la mejora

Registro de tiempo estándar en la empresa Lider Empresarial E.I.R.L																		
Operario			Metodo						POS - TEST									
Hora de inicio			indicador			Tiempo promedio			Factor de calificacion		Tiempo normal		Suplementos					
Unidad de medida			min			formulas			De la tabla de westinghouse		TN= TP*FC		%		Tabla de la OIT		TE= TN (1+S)	
N°	ETAPA	ELEMENTOS	NUMERO DE OBSERVACIONES															
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	TO Prom.	FC	TN	S	Tiempo estandar
1	LAVADO	Recepcionar bidon	TO	0.17	0.16	0.17	0.16	0.16	0.17	0.15	0.16	0.16	0.16	0.16	1.06	0.17	1.13	0.19
2		retirar etiquetado	TO	0.3	0.3	0.29	0.29	0.28	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.30	1.04	0.31	1.14	0.35
3		primer lavado (externo)	TO	0.57	0.57	0.55	0.56	0.57	0.55	0.55	0.57	0.58	0.58	0.57	1.20	0.68	1.14	0.77
4		primer enjuague	TO	0.5	0.49	0.5	0.51	0.5	0.5	0.53	0.5	0.5	0.52	0.51	1.20	0.61	1.14	0.69
5		mezclar desinfectante con agua	TO	0.16	0.16	0.15	0.16	0.17	0.16	0.16	0.15	0.16	0.16	0.16	1.04	0.17	1.11	0.18
6		segundo lavado	TO	0.32	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.20	0.37	1.14	0.42
7		segundo enjuague	TO	0.33	0.33	0.34	0.33	0.32	0.33	0.32	0.33	0.33	0.33	0.33	1.20	0.39	1.14	0.45
8		insertar desinfectante en maquina lavadora	TO	0.16	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	1.02	0.17	1.13	0.19
9		tercer lavado	TO	0.2	0.2	0.19	0.2	0.2	0.22	0.22	0.21	0.2	0.2	0.20	1.18	0.24	1.14	0.27
10		enguaje final	TO	0.2	0.2	0.19	0.19	0.19	0.18	0.18	0.2	0.2	0.2	0.19	1.23	0.24	1.16	0.28
11	PRODUCCION	activar bomba de agua potable	TO	0.3	0.29	0.29	0.3	0.3	0.29	0.3	0.3	0.3	0.29	0.30	1.08	0.32	1.11	0.35
12		verificar calidad del agua	TO	1	1	1	1	1	1.1	1	1	1.1	1	1.02	1.07	1.09	1.16	1.27
13		activar bomba de agua tratada	TO	0.3	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.07	0.33	1.11	0.36
14	ENVASADO	llenar bidon	TO	0.3	0.3	0.32	0.32	0.3	0.31	0.31	0.3	0.3	0.3	0.31	1.13	0.35	1.17	0.40
15		sellar bidon	TO	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	0.18	1.07	0.19	1.14	0.22
16		colocar precintos	TO	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	0.45	0.44	0.44	0.45	0.45	1.11	0.50	1.13	0.56
17		colocar etiquetas	TO	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.43	0.45	0.44	0.43	0.43	0.43	1.11	0.48	1.13	0.54
18		colocar fecha de vencimiento	TO	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.17	0.16	0.15	0.16	0.16	1.11	0.18	1.13	0.20
19	trasladar bidon al almacen	TO	0.11	0.1	0.11	0.12	0.1	0.11	0.1	0.11	0.09	0.1	0.11	1.03	0.11	1.11	0.12	
														6.14				7.84

Carta de presentación



“Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia”

Chepén, 01 de Setiembre del 2021

OFICIO N°001-2021-ING. IND. CAMPUS CHEPÉN-UCV

Señor: LUIS MUÑOZ BURGOS

Cargo: REPRESENTANTE LEGAL DE LA EMPRESA LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L

RUC: 20606720531

Presente. -

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle a los estudiantes: **Leslie Milagros Silva Pisfil**, identificada con DNI N° **74405812** y **Ángel Smith Cabrera Cotrina** identificado con DNI N° **74045377** del X ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial quienes están desarrollando el proyecto de investigación: **EFFECTO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L, CHEPEN, 2021**; tema de gran importancia cuyo beneficio directo recae en su representada al poseer elementos que contribuirán al proceso de la toma de decisiones.

En tal sentido y por la trascendencia del tema de investigación, agradezco a usted las facilidades brindadas para obtener información y/o aplicar encuestas, y por nuestra parte nos comprometemos a hacerle llegar a su correo institucional un ejemplar en pdf de dicho trabajo de investigación, luego de su sustentación.

Sin otro particular y agradeciéndole por su atención a la presente me despido testimoniándole mi singular deferencia.

Atentamente,



A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Marcos Robles Lora".

Mg. Marcos Alejandro Robles Lora
Coordinador EP Ingeniería Industrial
Campus Chepén

Carta de aceptación



LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L.
RUC: 20606720531

AUTORIZACION PARA EL RECOJO DE INFORMACION

Chepén, 01 de Setiembre del 2021

Presente. -

De mi consideración:

Es grato dirigirme a usted, para expresarle mi cordial saludo y a la vez presentarle hacer de conocimiento la autorización del permiso de recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación denominado: **EFFECTO DEL ESTUDIO DEL TRABAJO EN LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L., CHEPEN, 2021;**

Por el presente, el que suscribe Luis Muñoz Burgos, representante legal de la empresa LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L; AUTORIZO a los estudiantes: **Leslie Milagros Silva Pisfil**, identificada con DNI N° **74405812** y **Ángel Smith Cabrera Cotrina** identificado con DNI N° **74045377** del X ciclo de la Carrera Profesional de Ingeniería Industrial, autores del proyecto de investigación mencionado en líneas anteriores al uso de dicha información que conforma el expediente técnico así como hojas de memoria, cálculos, planos entre otros para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de la tesis a efectuar.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente,

Luis Muñoz Burgos
REPRESENTANTE LEGAL
LIDER EMPRESARIAL SAN FRANCISCO E.I.R.L.
RUC: 20606720531

Evidencias de la ejecución del estudio de trabajo en la empresa



Validación por experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo	x		x		x		
1	Tiempo estándar TS = TN x (1 + S) S: Suplementos TN: Tiempo normal							
	DIMENSIÓN 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Variación de tiempos VT= (TA-TM/TA)*100	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de la mano de obra	x		x		x		
1	$\text{Productividad}_{MO} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra utilizada}}$							
	DIMENSIÓN 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\text{Productividad}_{MP} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia Prima utilizada}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores o recursos a evaluar}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Sandoval Reyes Carlos José
DNI: 09222224
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

23 octubre 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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



Ms. Carlos José Sandoval Reyes

Firma del Experto Informante

Validación por experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo	x		x		x		
1	Tiempo estándar $TS = TN \times (1 + S)$ S: Suplementos TN: Tiempo normal							
	DIMENSIÓN 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Variación de tiempos $VT = (TA - TM/TA) * 100$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de la mano de obra	x		x		x		
1	$\text{Productividad}_{MO} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra utilizada}}$							
	DIMENSIÓN 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\text{Productividad}_{MP} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia Prima utilizada}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores o recursos a evaluar}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador: Borrero Carrasco Gabriel Ernesto

DNI: 03664280

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

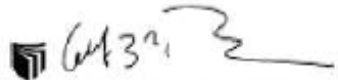
12 setiembre 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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



ING. MBA GABRIEL ERNESTO BORRERO CARRASCO
 DOCENTE DE ESCUELA INGENIERIA INDUSTRIAL
 CIP N° 89222
 gborreroc@ucvvirtual.edu.pe

Firma del Experto Informante

Validación por experto

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE EL ESTUDIO DEL TRABAJO Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del Trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Medición del trabajo	x		x		x		
1	Tiempo estándar TS = TN x (1 + S) S: Suplementos TN: Tiempo normal							
	DIMENSIÓN 2: Estudio de movimientos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Variación de tiempos VT = (TA-TM/TA)*100	x		x		x		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de la mano de obra	x		x		x		
1	$\text{Productividad}_{MO} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Mano de obra utilizada}}$							
	DIMENSIÓN 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\text{Productividad}_{MP} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Materia Prima utilizada}}$	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Factores o recursos a evaluar}}$	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay suficiencia

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

Apellidos y nombres del juez validador. Marcos Alejandro Robles Lora

DNI: 46053390

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

12 setiembre 2021

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³Claridad: 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



Mg. Marcos Alejandro Robles Lora
Coordinador EP Ingeniería Industrial
Campus Chapén

Firma del Experto Informante