



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

Mejoramiento de la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en la empresa metalmecánica Metal Sur del Perú  
EIRL. Trujillo, 2023

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

**AUTORAS:**

Alegria Cabanillas, Mayra Brigitte ([orcid.org/0000-0002-2932-4020](https://orcid.org/0000-0002-2932-4020))  
Suarez Quiroz, Maryori Katherine ([orcid.org/0000-0002-7257-2679](https://orcid.org/0000-0002-7257-2679))

**ASESOR:**

Dr. Garcia Juarez, Hugo Daniel ([orcid.org/0000-0002-4862-1397](https://orcid.org/0000-0002-4862-1397))  
Mg. Sandoval Reyes, Carlos Jose ([orcid.org/0000-0002-8855-0140](https://orcid.org/0000-0002-8855-0140))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial y Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

**CHEPÉN – PERÚ**

**2023**

## **DEDICATORIA**

A Dios todo poderoso quien supo guiarme por el buen camino, darme fuerzas para seguir adelante y enseñarme a encarar las adversidades si desfallecer en el intento.

A mis padres que son el motor y motivo por el cual quiero salir adelante, por el apoyo, consejos, amor y comprensión en momentos difíciles.

**Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte**

## **DEDICATORIA**

A Dios, por darme la vida e iluminarme en todo momento, por fortalecer mi espíritu y encaminarme en su palabra poderosa que es vida eterna.

A mis padres y tío, que me educaron y enseñaron tener principios y valores como buena persona para la sociedad.

**Suárez Quiroz, Maryori Katherine**

### **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios que siempre me guía desde arriba, a mis padres, mi hermano y mi abuela materna que estuvieron constantes en la atención del presente trabajo, por siempre brindarme su apoyo sentimental para cumplir las metas académicas propuestas.

**Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte**

### **AGRADECIMIENTO**

Le agradezco a Dios todo poderoso por darme amor y darme la vida, sabiduría, inteligencia e iluminarme en todo momento y fortalecer mi espíritu para estar firme en su palabra que es vida.

A mis padres y Tío, por apoyarme en todo momento de mi vida cotidiana, por todo el periodo de formación académica profesional y al docente Hugo Daniel García Juárez por compartir todos sus conocimientos en este proceso.

**Suárez Quiroz, Maryori Katherine**

## Índice de contenidos

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de figuras .....	vi
Resumen .....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y Diseño de la investigación.....	10
3.2. Variables y operacionalización .....	10
3.3. Población, muestra y unidad de análisis .....	11
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos... ..	12
3.5. Procedimiento .....	13
3.6. Métodos de análisis de datos .....	14
3.7. Aspectos éticos .....	14
IV. RESULTADOS.....	15
V. DISCUSIÓN.....	31
VI. CONCLUSIONES .....	34
VII. RECOMENDACIONES .....	35
REFERENCIAS .....	36
ANEXOS	

## Índice de tablas

Tabla 1. Tabla de frecuencias.....	16
Tabla 2. Productividad de mano de obra inicial.....	19
Tabla 3. Productividad de materia prima inicial.....	20
Tabla 4. Ingresos por ventas inicial.....	21
Tabla 5. Costos de producción inicial.....	22
Tabla 6. Productividad multifactorial inicial.....	22
Tabla 7. Productividad de mano de obra final.....	24
Tabla 8. Productividad de materia prima final.....	25
Tabla 9. Ingreso por ventas final.....	26
Tabla 10. Costo de producción final.....	27
Tabla 11. Productividad multifactorial final.....	27
Tabla 12. Cuadro comparativo de productividad.....	28
Tabla 13. Prueba Shapiro Wilk.....	28
Tabla 14. Prueba T-student.....	29.

## Índice de figuras

Figura 1. Diagrama de Ishikawa .....	15
Figura 2. Diagrama de Pareto .....	17
Figura 3. Diagrama de productividad de mano de obra inicial.....	20
Figura 4. Diagrama de productividad de materia prima inicial .....	21
Figura 5. Diagrama de productividad multifactorial inicial.....	22
Figura 6. Diagrama de productividad de mano de obra final .....	25
Figura 7. Diagrama de productividad de materia prima final .....	26
Figura 8. Diagrama de productividad multifactorial inicial.....	27

## Resumen

El objetivo principal de esta investigación es utilizar técnicas de estudio del trabajo para mejorar la productividad de la organización Metal Sur del Perú EIRL. Este estudio se clasifica como aplicado y sigue un diseño pre-experimental. Tiene como objetivo evaluar el comportamiento de la variable dependiente, Productividad, la cual es resultado del Estudio del Trabajo. La evaluación se realiza antes y después del estudio. La población estuvo constituida por el conjunto completo de registros de la región productiva de la corporación para el año 2023. La muestra, representativa de la población, consistió en los registros de los procesos de mayo a julio de 2023 (primera prueba). El equipo de recogida de datos incluía una guía de entrevista, una guía de observación y una tarjeta de informe de productividad. Los datos se analizaron utilizando el software SPSS, empleando un nivel de significación de 0,000 mediante la aplicación de la prueba t de Student. El análisis de los datos indica que la implantación del estudio del trabajo se traduce en una mejora significativa de la producción de la empresa, con un aumento del 14,5%.

**Palabras clave:** Estudio del trabajo, productividad, estandarización.

## **Abstract**

The main objective of this research is to use work study techniques to improve the productivity of the organization Metal Sur del Perú EIRL. This study is classified as applied and follows a pre-experimental design. Its objective is to evaluate the behavior of the dependent variable, Productivity, which is the result of the Work Study. The evaluation is carried out before and after the study. The population was constituted by the complete set of records of the productive region of the corporation for the year 2023. The sample, representative of the population, consisted of the records of the processes from May to July 2023 (first test). The data collection kit included an interview guide, an observation guide, and a productivity report card. The data were analyzed using SPSS software, employing a significance level of 0.000 by applying Student's t-test. Analysis of the data indicates that the implementation of the work study results in a significant improvement in the company's production, with an increase of 14.5%.

**Keywords:** Work study, productivity, standardization.

## I. INTRODUCCIÓN

La metalurgia se refiere a una gama diversa de actividades industriales que utilizan productos de metal y acero en todo el proceso de producción. Además, abarca una variedad de materias primas cruciales que son esenciales para su avance. A escala mundial, el comercio de la industria metalmeccánica supera la asombrosa cifra de doce mil millones de dólares anuales. Las principales economías exportadoras de este sector son China, Las naciones pertenecientes a la Unión Europea, tales como Alemania, Francia, Italia y los Países Bajos, preceden en la lista a Estados Unidos, Corea y Japón. Por último, México, Perú y Brasil también contribuyen al comercio internacional de esta industria. ADIMRA (2019).

Actualmente el sector minero en el Perú ofrece ventajas sustanciales, desempeñando un papel fundamental en el impulso del crecimiento económico. Según datos del BCRP, la minería metálica representó casi el 8,7% del producto interior bruto y generó cerca del 60% de las exportaciones en la última década. Además, es un importante proveedor de A.E.P. y da empleo a 213.083 personas en toda la nación en cuestión. El estimativo del Ministerio de Energía y Minas sugiere que cada obrero engendra ocho ocupaciones de manera indirecta mediante la conexión de las empresas productivas. En el mes de marzo de 2023, el subdominio de la minería metálica experimentó un índice de crecimiento anual del 8,7%, al cotejar el primer trimestre de dicho año con el mismo intervalo temporal del año precedente. Este fenómeno denota un incremento del 3,2%. El Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI) ha proyectado la ejecución del acontecimiento denominado ComexPerú para el año 2023.

Metal Sur del Perú EIRL está ubicada en Mz. E-7, Lote 31 del Parque Industrial, La Esperanza Trujillo; La Libertad, Se especializan en la producción y ejecución de estructuras metálicas, con una sólida presencia de dieciséis años en el mercado. Esta empresa peruana, como muchas otras, se ha visto perjudicada por el Coronavirus y las limitaciones resultantes. Los principales productos fabricados por la empresa incluyen varillas de acero, estructuras, carrocerías de motocicletas de carga, estructuras axiales y dispositivos de conexión dentada.

En el transcurso de la manufactura de estos artículos, se han identificado desempeños ineficaces que obstaculizan el logro de los objetivos de producción de la entidad empresarial, determinados por los pedidos de los clientes. En consecuencia, esto provoca retrasos y el incumplimiento de los requisitos de los pedidos. En agosto de este año, se realizó un pedido por un total de 1200 ejes y 2200 mil engranajes. Sin embargo, sólo se fabricaron 900 ejes y 1.700 engranajes, por lo que no se alcanzaron las cantidades necesarias.

Además, esto también puede atribuirse a la formación inadecuada del personal de fabricación en materia de productividad, eficiencia y eficacia. Otra observación digna de mención fue que los procesos de fabricación no estaban bien definidos, lo que dejaba al operario en la incertidumbre sobre los procedimientos adecuados a seguir. En ingeniería, esto se denomina ausencia de un proceso o modelo de trabajo normalizado. Es crucial abordar el problema derivado del proceso de ensamblaje de piezas. Esto se debe a la ausencia de registros de tiempo normalizados para cada actividad, lo que provoca retrasos en la cadena de producción. Estos retrasos pueden atribuirse a una formación inadecuada de los operarios y a una asignación ineficiente del espacio en el centro de producción, especialmente en el área de montaje de piezas. Estas características son responsables de la variabilidad y complejidad del proceso y las actividades, lo que dificulta la identificación de la cantidad óptima de tiempo de trabajo necesario.

Esta dificultad presenta una ocasión para utilizar técnicas de ingeniería, ya que es crucial e imperativo ofrecer una resolución a la coyuntura actual con la cual la entidad se encuentra confrontada. Aquí es donde entra en juego el campo del estudio del trabajo, cuyo objetivo es abordar estas cuestiones mediante la normalización de los procesos y duraciones de cada actividad dentro del sistema de producción.

Se plantea la siguiente pregunta ¿De qué manera el estudio del trabajo mejora la productividad de la empresa?

Teóricamente se justifica por que permitió evaluar la influencia del estudio del trabajo en la productividad que pretende analizar los aspectos teóricos y científicos del estudio. Se justifica de manera práctica ya que sirvió para analizar e identificar estrategias de mejora con la finalidad de aumentar la productividad de la organización a través del análisis de las prácticas de trabajo. Por último, apporto una justificación metodológica, ya que todo el proyecto se basa en el método científico para abordar una cuestión preexistente y aportar una solución precisa.

El objetivo general es implementar el estudio del trabajo para mejorar la productividad de la empresa Metalmecánica Metal Sur del Perú EIRL Trujillo,2023, en lo concerniente a los objetivos específicos tenemos: diagnosticar la situación actual, hallar la productividad inicial, implementar el estudio del trabajo y finalmente hallar la productividad después de haber implementado el estudio del trabajo.

La investigación como hipótesis propone: la aplicación del estudio del trabajo mejorará la productividad de la empresa Metal Sur del Perú EIRL

## **II. MARCO TEÓRICO**

### **A NIVEL INTERNACIONAL**

Greco, P., Jiménez, L., Morales, A., Rojas, y Parra, E. (2017) realizaron el estudio titulado "Revisión consistente de los procesos productivos del Taller de Vidrio ROQUE SARMIENTO a través de la aplicación del estudio del trabajo". Su objetivo fue idear metodologías de procesos de diseño aplicables a diversos campos de investigación con el fin de mejorar los avances de fabricación y generar alternativas mejoradas. Además, el estudio de los autores se caracteriza por ser práctico, emplear metodologías cuantitativas, aportar profundidad explicativa y utilizar diseños experimentales. En última instancia, se determinó que los resultados de la encuesta se centraban principalmente en las áreas de mejora relativas a la arquitectura de la nueva planta. Debido a que constituyen el 64% de todas las opciones. Este estudio aporta una valiosa contribución a la investigación futura al mejorar nuestra comprensión de las herramientas de aprendizaje en el trabajo en el sector manufacturero.

Gujar y Moroliya realizaron un estudio en 2018. El objetivo era elevar la eficacia y la productividad dentro de la entidad. en los procesos de fabricación mediante el análisis del estudio del trabajo. El estudio empleó un enfoque de investigación aplicada con un diseño preexperimental, los resultados obtenidos incluyeron una mayor eficiencia de los procesos, evidenciando una reducción del 24% en el tiempo de producción, así como un aumento del 23% en la productividad.

Andrade, Del Río y Alvear publicaron un estudio en 2019. El propósito de este estudio consistía en optimizar la eficiencia en el procedimiento manufacturero mediante la aplicación de técnicas de análisis del trabajo, específicamente a través de la normalización de procesos y la administración del tiempo. El estudio se fundamentó en un diseño aplicado y preexperimental, teniendo en cuenta la población y muestra que englobaban los registros de productividad de la entidad. La recopilación de datos e información se materializó mediante la utilización de tarjetas de registro de producción y tarjetas de observación in situ. Los

resultados obtenidos de este esfuerzo abarcan una notable mejora del 5,49% en la productividad y la mejora en la eficiencia del proceso.

### **A NIVEL NACIONAL**

Salas (2018) realizó una investigación sobre la implementación del estudio del trabajo para optimizar la eficiencia en la fabricación de camisas en Creaciones Victorias. La problemática en cuestión pertenece a ser una de las organizaciones caracterizadas por su baja productividad. El propósito central de este estudio radica en perfeccionar la eficacia del proceso de producción de camisas. Como resultado de estas iniciativas, el procedimiento experimentó una reducción en la duración de los ciclos, conllevando a un incremento notable en la producción global del 52,43% al 72,55%. Adicionalmente, el tiempo requerido para la ejecución se disminuyó de 15 a 10 minutos, generando mejoras sustanciales en la eficiencia y eficacia. Este trabajo representa una contribución significativa al ámbito metodológico al explorar las técnicas aplicadas en la realización de tareas, empleando herramientas para la capacitación del personal y el monitoreo del tiempo con el fin de minimizar la carga laboral y mejorar la eficacia general del proceso.

Domínguez De la O. V & Montalbán (2020). En su trabajo titulado "Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el ámbito de las piezas acabadas", el objetivo principal es utilizar las técnicas de estudio del trabajo, con el propósito de perfeccionar la eficiencia en todo el proceso de manufactura de la empresa metalúrgica, la población considera la totalidad de la producción efectuada durante el período de estudio, comprendiendo los meses de enero - febrero. La evaluación del tiempo de investigación evidenció mejoras notables, dado que se registró una disminución significativa en la duración de los procesos. de 239,01 minutos a 208,23 minutos. Además, la productividad de la variable independiente aumentó del 80,23% al 89,34%.

Ojeda, A. (2019). El título de su tesis de grado es "Utilización del estudio del trabajo para mejorar la productividad en OLMARS S.A.C - Paita, 2019".

En teoría, el estudio del trabajo incluye prácticas laborales, como objetivos de trabajo. Para ello, creamos un estudio de caso ilustrativo empleando técnicas cuantitativas y un diseño cuasi-experimental. Se recogió una muestra de datos registrando el número de pedidos presentados durante un periodo de dos meses. Los resultados demuestran una mejora del 14,7% en la eficiencia, medida como la relación entre el tiempo de trabajo real y el tiempo de trabajo previsto, y un aumento del 16,6% en la eficacia, medida como la relación entre los servicios completados y el tiempo de trabajo total previsto. Así pues, se validó la hipótesis general, lo que llevó a la conclusión de que Olmarsh S.A.C. tiene potencial para optimizar el rendimiento en el procedimiento para incrementar la productividad de las reparaciones estructurales en contenedores marítimos utilizando la metodología de estudio de trabajo.

### **A NIVEL LOCAL**

Rodríguez y Romero publicaron un estudio en 2019, el estudio empleó métodos de investigación aplicados y preexperimentales. La población estuvo constituida por todas las operaciones de la región de producción, mientras que la muestra comprendió las actividades del proceso de producción. Los instrumentos de recogida utilizados fueron tarjetas de observación directa y tarjetas de registro. Además, la productividad de las materias primas experimentó una notable mejora, pasando del 40% al 76%. Como resultado, la productividad general del sistema de producción experimentó un incremento del 20%. El análisis de la M.O posibilita incrementar los índices: eficiencia, eficacia y producción.

Moon, J. y Zari, G. (2022). La tesis de pregrado titulada "Desarrollo e implementación de la metodología 5s's para mejorar la productividad en el sistema de almacenamiento de Juvisa S.A.C.- Trujillo, empresa procesadora de metales." El objetivo principal es establecer y ejecutar una metodología 5s's para mejorar la eficiencia de los sistemas de almacenamiento de Juvisa S.A.C. Juvisa S.A.C. es una empresa transformadora de metales que fabrica maquinaria para los sectores metalúrgico, agroindustrial y de la construcción. El proceso de producción

consta de cuatro etapas: fabricación de piezas, corte, montaje de estructuras y pintura del producto. Los retrasos identificados en el proceso de manufactura llevaron a la implementación del enfoque de las 5S en la producción de los productos de la empresa. Según este cálculo, la cantidad de producción previa a la adopción del enfoque de las 5S es de 9 unidades, con un índice de productividad de 1,54. Sin embargo, tras la aplicación del método, la cantidad de producción aumenta a 10 unidades con un índice de productividad de 1,61.

Deza, publicado en 2020, este estudio empleó un diseño preexperimental para realizar una investigación aplicada. La investigación del autor arrojó un aumento significativo del 21,6% en la producción de la empresa. Los datos demuestran que la aplicación de técnicas de estudio del trabajo influye positivamente en la productividad de las empresas, lo que se traduce en una mayor rentabilidad.

### **Bases Teóricas: Estudio del trabajo y productividad.**

Este constituye un análisis destinado a evaluar la ejecución de las labores desempeñadas por la mano de obra en diversas secciones de una empresa. Su finalidad radica en perfeccionar los procesos, instaurar método de trabajo consistente y potenciar la productividad empresarial. (Salazar, 2019, p. 12).

En su libro, Kanawaty (2008, p. 10) realiza un análisis del estudio del trabajo y lo describe como un examen sistemático de cómo un trabajador realiza sus tareas, con el objetivo de sugerir mejoras que aumenten la eficiencia tanto de los recursos como de todo el proceso, esto implica el análisis de las técnicas y la cuantificación del trabajo (estudio del tiempo). Estos dos aspectos permiten el desarrollo de una metodología de trabajo mejorada que aumenta la eficiencia del proceso de producción y establece las duraciones estándar para cada actividad dentro del proceso

Según (Yepes 2017, p. 23), el estudio del trabajo implica la evaluación y el escrutinio de las tareas realizadas por los empleados en una empresa

con el objetivo de identificar mejoras que puedan aumentar la productividad y el rendimiento general.

### **Medición del estudio de métodos**

$$Av = (\text{Sumatoria } T_{Av} / \text{Sumatoria } T_t) * 100 \%$$

Av: Actividades o tareas que agregan valor laboral

Sumatoria Av: Total de tiempos de las actividades que agregan valor laboral

Sumatoria t: Sumatoria de tiempo total

Según (Medina y Nogueira 2019, p. 10), el DOP es una herramienta utilizada para registrar y analizar las operaciones de un proceso productivo. Ayuda a controlar y regular las operaciones, facilitando su estudio y comprensión.

(Herrera (018, p. 23). El DAP se conceptualiza como una herramienta que realiza un escrutinio pormenorizado de las actividades ejecutadas en un procedimiento, con la finalidad de discernir oportunidades de optimización tanto en términos de eficiencia como de producción.

(Escoto y Pedrero 2020, p. 11) Sostienen que la medición del trabajo es el procedimiento de establecer el tiempo estándar necesario para que un trabajador complete una tarea, fundamentándose en criterios específicos y un enfoque de trabajo predefinido.

Además, la medición del trabajo asegura la reducción y erradicación de los periodos improductivos e inútiles que impactan negativamente en la eficiencia del sistema (Alfaro y Moore, 2020, p. 20).

## **Medición del trabajo**

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

TE: tiempo estándar

TN: tiempo normal

S: suplementos

La productividad se define como una evaluación cuantitativa que cuantifica la producción lograda en proporción a los insumos empleados, tales como M.O, maquinaria, energía y otros recursos. (Mohedano 2018, p. 31).

(Galindo 2017, p. 25) La productividad se define como la medición de los recursos, abarcando tanto la M.O como las M.P y considerando la productividad multifactorial que involucra diversos elementos en conjunto.

## **Medición de la productividad**

### **Productividad Mano Obra**

(Producción obtenida) / (Total h.h utilizadas)

### **Productividad Materia prima**

(Producción obtenida) / (Total Kg. Mat Prima empleada)

### **Productividad multifactorial =**

(Total producción) / (Total recursos empleados)

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y diseño de investigación

Este estudio se distinguió por ser de tipo aplicada, utilizando una metodología cuantitativa. (Díaz & Calzadilla 2017, p. 16) definen la investigación aplicada como el tipo de investigación que produce conocimiento original y valioso para abordar y resolver problemas y fenómenos.

El diseño propuesto en este estudio fue pre-experimental. Según (Acevedo, Linares y Cachay 2017, p. 22), este diseño implica exponer repetidamente al mismo conjunto de participantes a dos intervenciones sucesivas con el fin de examinar los cambios que se producen como resultado.

#### 3.2. Variables y operacionalización

##### **Variable independiente: Estudio del trabajo**

**Definición conceptual:** La evaluación tuvo lugar para analizar los progresos en recursos humanos con el propósito de optimizar los procedimientos, establecer un método uniforme e incrementar la productividad. (Salazar, 2019, p. 12).

**Definición operacional:** Según Kanawaty (2008, p. 44), el análisis del trabajo implica examinar las técnicas y cuantificar el trabajo mediante la investigación del tiempo.

**Indicadores:** El rendimiento del estudio de métodos se evalúa en relación con:

Actividades que agregan valor al trabajo:

$(Aav) = \frac{\sum \text{de las actividades que agregan valor al trabajo}}{\text{tiempo total de las actividades}} * 100\%$

En cuanto a la medición del trabajo, se evalúa en función de:  $TE = TN (1 + \text{suplementos})$ .

**Escala de medición:** Razón

**Variable dependiente:** Productividad

**Definición conceptual:** Según Galindo (2017, p. 22), la expresión hace alusión a la relación entre los logros obtenidos y los recursos empleados para alcanzar un objetivo particular.

**Definición operacional:** Galindo (2017, p. 25) define la productividad como la medición de la productividad del trabajo, la productividad de las materias primas y la productividad multifactorial.

**Indicadores:**

P.M. O= (Producción Obtenida) / (Total de M.O utilizada)

P.M. P= (Producción obtenida) / (Total de kg. de M.P)

P. multifactorial= (Resultados obtenidos) / (Total recursos empleados)

**Escala de medición:** Razón.

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

**3.3.1. Población:** Según Arias (2017, p. 23), es el conjunto de componentes que tienen atributos específicos que los hacen interesantes para un estudio más profundo. La población en este estudio consistió en el conjunto de datos de productividad recopilados en los meses de mayo a julio (preprueba) y de septiembre a noviembre (posprueba) del año 2023, referentes al proceso de producción de la empresa.

- **Criterios de inclusión:** De mayo a julio (preprueba) y de septiembre a noviembre (posprueba) del 2023, en la población se incorporaron todos los registros de productividad relacionados con las actividades productivas.

- **Criterios de exclusión:** La población no incluyó las cifras de productividad de los meses de enero a abril y de agosto adiciembre del 2023.

**3.3.2. Muestra:** Un segmento ínfimo de la población, compartiendo atributos afines, constituye la muestra, según la perspectiva de Arias yVillasis (2018). Los datos consignados de productividad, tanto antes como después del periodo de evaluación, abarcando los meses de mayo a julio y de septiembre a noviembre de 2023, respectivamente, conformaron dicha muestra, la cual se erigió como una representación de la población en consideración. Los investigadores optaron por unamuestra de conveniencia no probabilística en el estudio.

#### **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Pérez (2017, p. 21) define un instrumento como el medio por el cual se registran los datos más pertinentes.

Con miras al logro del primer objetivo específico, se implementó la técnica de la entrevista como el instrumento empleado. (Anexo 2) Asimismo, el proceso de producción fue detalladamente delineado en la guía de observación. Para el segundo objetivo específico, se empleó la ficha de registro (Anexos 3 y 4).

En el contexto del tercer objetivo específico, se recurrió al método de observación directa, haciendo uso del instrumento de la guía de observación, con el propósito de aprehender la metodología del proceso propuesto (Anexo 5). Además, se implementó la técnica del análisis documental, empleando la herramienta de la tarjeta de registro, para consignar la duración de cada actividad en el marco del proceso (Anexo 6), utilizándose para cuantificar los niveles iniciales de productividad.

Finalmente, para el cuarto objetivo específico, dirigido a evaluar el

incremento de los niveles de productividad, se aplicó el método de análisis documental, valiéndose del formulario de registro (Anexo 7).

### **3.5. Procedimiento**

Un procedimiento es una serie de etapas específicas y ordenadas diseñadas para llevar a cabo un proceso o actividad, con el fin de alcanzar un objetivo predeterminado (Montes & Montes, 2017).

La fase inicial de esta indagación implicó coordinar un encuentro con el gerente de la empresa con el propósito de llevar a cabo una entrevista estructurada, con el fin de obtener información directa acerca de la eficiencia y productividad de la organización.

La organización utilizó un diagrama de operaciones (DOP) junto con la herramienta de guía de observación para delinear meticulosamente el procedimiento. Posteriormente, se documentaron meticulosamente los lotes de producción a lo largo del tiempo y se determinaron los primeros niveles de productividad mediante la tarjeta de registro.

Se propuso un enfoque novedoso para mejorar los resultados de la evaluación inicial mediante la aplicación de una metodología estandarizada, utilizando una DOP (programación orientada a datos) y una DAP (plataforma de análisis de datos). Se registró la duración de cada tarea del proceso para determinar el tiempo total del mismo.

Posteriormente, se examinaron los resultados de la aplicación anterior y se calcularon los nuevos niveles de productividad utilizando la tarjeta de registro.

### **3.6. Métodos de análisis de datos**

Se ejecutó un análisis cuantitativo, examinando meticulosamente los

datos consignados en tablas, cuadros, figuras y gráficos. La meta de este estudio consiste en obtener una aprehensión cuantificada de la influencia de la variable independiente.

Adicionalmente, se llevó a cabo un análisis inferencial con el propósito de examinar la hipótesis delineada en este estudio. Se implementó una prueba de normalidad para determinar la conformidad de los datos de los resultados con una distribución normal. Posterior a esta evaluación, se efectuó la prueba T- Student utilizando el programa estadístico SPSS.

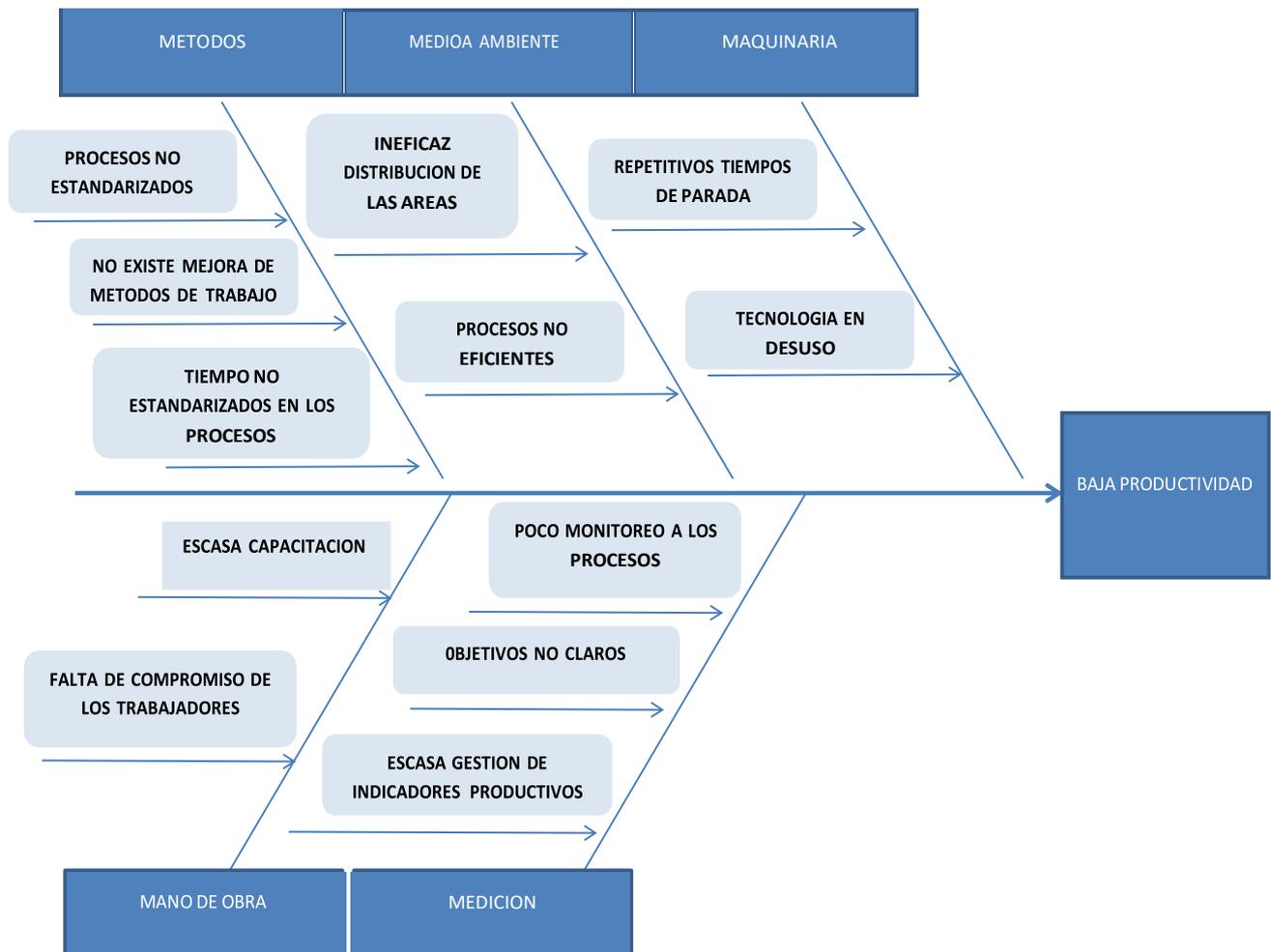
### **3.7. Aspectos Éticos**

La ética desempeña un papel crucial en la evaluación de la conducta y las actividades tanto de los individuos, como los investigadores y la sociedad en su conjunto (Escudero et al. 2017, p.15). Los investigadores se adhirieron a los requisitos ISO de los códigos éticos del Colegio de Ingenieros del Perú y de la Universidad César Vallejo.

#### IV. RESULTADOS

##### OE1: Diagnosticar la situación actual

Figura 01 – Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración propia

Se muestra el diagrama que ilustra las causas fundamentales del problema como consecuencia de la utilización por parte del equipo de trabajo del instrumento guía de entrevista a directivos para señalar los aspectos problemáticos de la empresa.

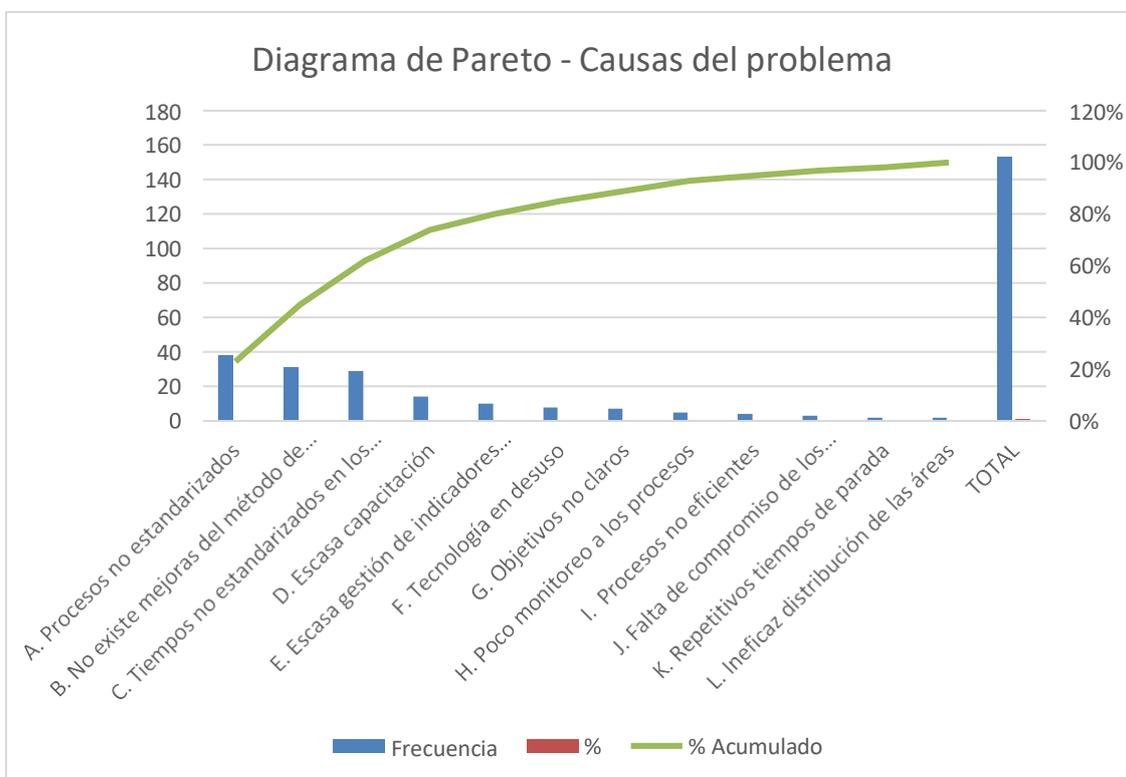
**Tabla 1**  
**Tabla de frecuencias**

Causas	Frecuencia	%	% Acumulado
A. Procesos no estandarizados	38	25%	23%
B. No existe mejoras del método de trabajo	31	20%	45%
C. Tiempos no estandarizados en los procesos	29	19%	62%
D. Escasa capacitación	14	9%	74%
E. Escasa gestión de indicadores productivos	10	7%	80%
F. Tecnología en desuso	8	5%	85%
G. Objetivos no claros	7	5%	89%
H. Poco monitoreo a los procesos	5	3%	93%
I. Procesos no eficientes	4	3%	95%
J. Falta de compromiso de los colaboradores	3	2%	97%
K. Repetitivos tiempos de parada	2	1%	98%
L. Ineficaz distribución de las áreas	2	1%	100%
<b>TOTAL</b>	<b>153</b>	<b>100%</b>	

Fuente: Elaboración propia

La tabla 1 muestra las frecuencias de cada causa del problema identificada durante las visitas del equipo a la entidad. Entre las causas más significativas figuran los procesos no normalizados, la falta de mejora de los métodos de trabajo, los tiempos de proceso no normalizados, la formación inadecuada y la mala gestión de los indicadores de producción.

**Figura 2**  
**Diagrama de Pareto**



Fuente: Elaboración propia

El diagrama de Pareto demuestra que, si se aborda el 20% de las causas profundas del problema, es posible resolver el 80% de las repercusiones negativas sobre la productividad. En este escenario concreto, las causas identificadas incluyen procesos no estandarizados y una falta de mejora en las prácticas de trabajo.

Del DOP y el DAP (anexos 11 y 12), El IAV, que mide las actividades de valor añadido, se obtiene y calcula mediante la siguiente fórmula: Se deriva el IAV (Índice de Actividades de Valor Agregado al Trabajo), cuyo cálculo se efectúa de la siguiente manera:

$$IAV = ((\Sigma TAV / \Sigma Tt) * 100$$

$$IAV = (195 / 227) * 100$$

$$IAV = 0.859 * 100$$

$$IAV = 85.9\%$$

Se infiere que el 85.9% de las operaciones contribuyen con valor al trabajo en el proceso productivo.

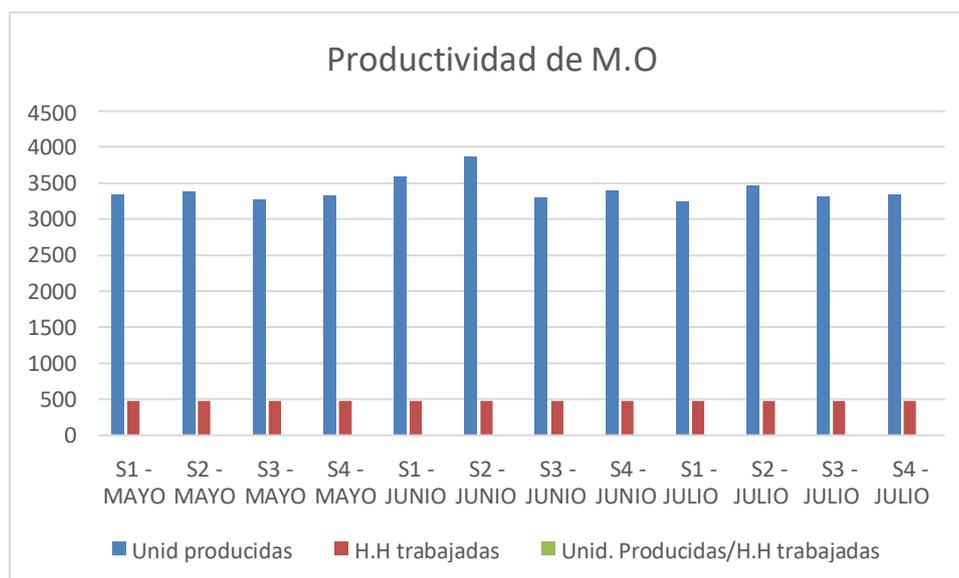
**OE2: Productividad Inicial****Productividad de M.O inicial****Tabla 2**

Productividad - Mano de Obra Inicial (10 colaboradores)			
<b>Mes</b>	<b>Unid producidas</b>	<b>M.O trabajadas</b>	<b>Unid. Producidas/ M. O trabajadas</b>
S1 – MAYO	3340	480	6.96
S2 – MAYO	3380	480	7.04
S3 – MAYO	3268	480	6.81
S4 – MAYO	3330	480	6.94
S1 – JUNIO	3600	480	7.50
S2 – JUNIO	3874	480	8.07
S3 – JUNIO	3300	480	6.88
S4 – JUNIO	3400	480	7.08
S1 – JULIO	3250	480	6.77
S2 – JULIO	3468	480	7.23
S3 – JULIO	3325	480	6.93
S4 – JULIO	3342	480	6.96
		<b>PROMEDIO</b>	<b>7.10</b>

Fuente: Elaboración propia

En términos medios, la Productividad por Hora Hombre Trabajada (PMO) alcanzó las 7.10 unidades en la fase inicial.

**Figura 3**



Fuente: Elaboración propia

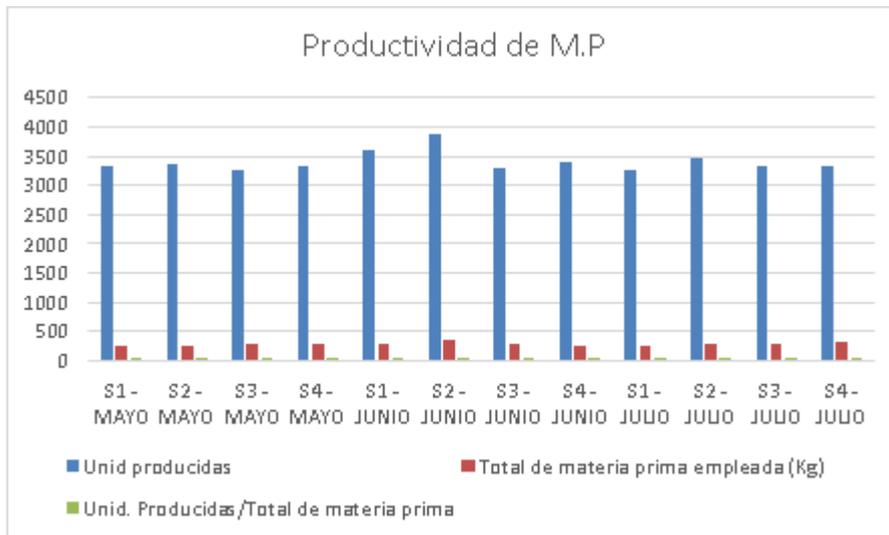
### Productividad de materia prima (PMP)

**Tabla 3 - PMP**

Mes	Unid producidas	Total, de M.P empleada (Kg)	Unid. Producidas/Total de M.P
S1 - MAYO	3340	260	12.85
S2 - MAYO	3380	250	13.52
S3 - MAYO	3268	280	11.67
S4 - MAYO	3330	300	11.10
S1 - JUNIO	3600	290	12.41
S2 - JUNIO	3874	350	11.07
S3 - JUNIO	3300	280	11.79
S4 - JUNIO	3400	270	12.59
S1 - JULIO	3250	270	12.04
S2 - JULIO	3468	295	11.76
S3 - JULIO	3325	280	11.88
S4 - JULIO	3342	330	10.13
<b>PROMEDIO</b>			<b>11.90</b>

Fuente: Elaboración propia

**Figura 4**  
**Productividad de M.P (pre test).**



Fuente: Elaboración propia

**Ingreso por ventas:**

**Tabla 4.**  
**Ingreso por ventas.**

Mes	Unid producidas	Precio por Und.	Total	Total/Mes
S1 - MAYO	3340	S/.21.00	S/.70,140.00	
S2 - MAYO	3380	S/.21.00	S/.70,980.00	
S3 - MAYO	3268	S/.21.00	S/.68,628.00	
S4 - MAYO	3330	S/.21.00	S/.69,930.00	S/.279,678.00
S1 - JUNIO	3600	S/.21.00	S/.75,600.00	
S2 - JUNIO	3874	S/.21.00	S/.81,354.00	
S3 - JUNIO	3300	S/.21.00	S/.69,300.00	
S4 - JUNIO	3400	S/.21.00	S/.71,400.00	S/.297,654.00
S1 - JULIO	3250	S/.21.00	S/.68,250.00	
S2 - JULIO	3468	S/.21.00	S/.72,828.00	
S3 - JULIO	3325	S/.21.00	S/.69,825.00	
S4 - JULIO	3342	S/.21.00	S/.70,182.00	S/.287,085.00
<b>TOTAL</b>			<b>S/.854,417</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 5.**  
**Costos de producción.**

MES	COSTO DE M. O	COSTO DE M. P	COSTOS INDIRECTOS	TOTAL
<b>MAYO</b>	S/.20,000.00	S/.16,000.00	S/.9,500.00	S/.45,500.00
<b>JUNIO</b>	S/.20,000.00	S/.17,200.00	S/.9,200.00	S/.46,400.00
<b>JULIO</b>	S/.20,000.00	S/.15,600.00	S/.8,800.00	S/.44,400.00
			<b>PROMEDIO</b>	S/.45,433.33

Fuente: Elaboración propia

### Productividad multifactorial

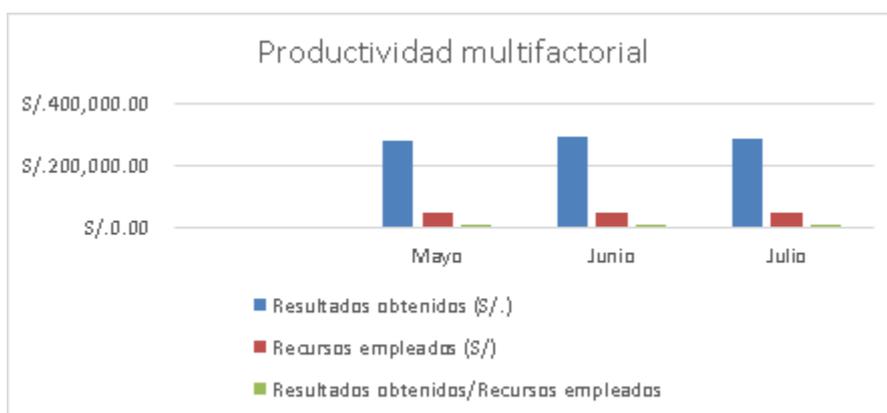
**Tabla 6.**  
**Productividad multifactorial.**

Productividad Multifactorial			
Mes	Resutados obtenidos (S/.)	Resutados empleados(S/.)	Resultados obtenidos/Recursos empleados
Mayo	279,678.00	45,500.00	6.15
Junio	297,654.00	46,400.00	6.03
Julio	287,085.00	44,400.00	6.47
<b>PROMEDIO</b>			<b>6.22</b>

Fuente: Elaboración propia

En promedio, el índice de productividad es de 6.22, denotando un beneficio de S/5.22 por cada S/1.00 invertido en la producción.

**Figura 5**



Fuente: Elaboración propia

### **OE3: Aplicación del estudio del trabajo**

Los investigadores se dedicaron a presentar un enfoque operativo innovador para la producción de barras de acero, ya que este constituye el producto principal de la entidad y posee la mayor demanda y volumen de fabricación.

La metodología de producción de este artículo fue detallada utilizando el instrumento denominado Guía de Observación. A partir de los resultados del Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP) y el Diagrama de Análisis del Proceso (DAP) tras la implementación del estudio del trabajo (anexos 13 y 14), se deriva el IAV (Índice de Actividades de Valor Agregado al Trabajo), cuyo cálculo se presenta a continuación:

$$\begin{aligned} IAV &= ((\Sigma TAV / \Sigma Tt) * 100 \\ IAV &= (175 / 180) * 100 \\ IAV &= 0.972 * 100 \\ IAV &= 97.2\% \end{aligned}$$

El IAV indica que el 97.2% de las operaciones contribuyen con valor al trabajo en el desarrollo del proceso productivo.

Se recurrió a la hoja de registro de tiempos para determinar la duración estándar de cada actividad incorporada en el proceso de producción de barras de acero. Este procedimiento comenzó con 8 observaciones de las 16 actividades, resultando en un tiempo total de 186 minutos. (Anexo 15)

Luego se evaluó los factores de desempeño como habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia del trabajador de las 16 actividades tomando en cuenta los valores correspondientes. (Anexo 16)

Posteriormente se analizó el suplemento de trabajo según la Organización Internacional de Trabajo obteniéndose un 16 %, lo cual se tomó en cuenta las necesidades personales, fatiga, malas posturas, trabajo de pie, fuerza en carga, mala iluminación y ruidos. (Anexo 17).

En conclusión, se determinó el tiempo estándar del proceso, el cual asciende a 257.62 minutos, equivalente a un ciclo de 4 horas y 17 minutos. (Anexo 18)

**OE4: Hallar la productividad después de haber aplicado el estudio del trabajo**

**Productividad de M.O final.**

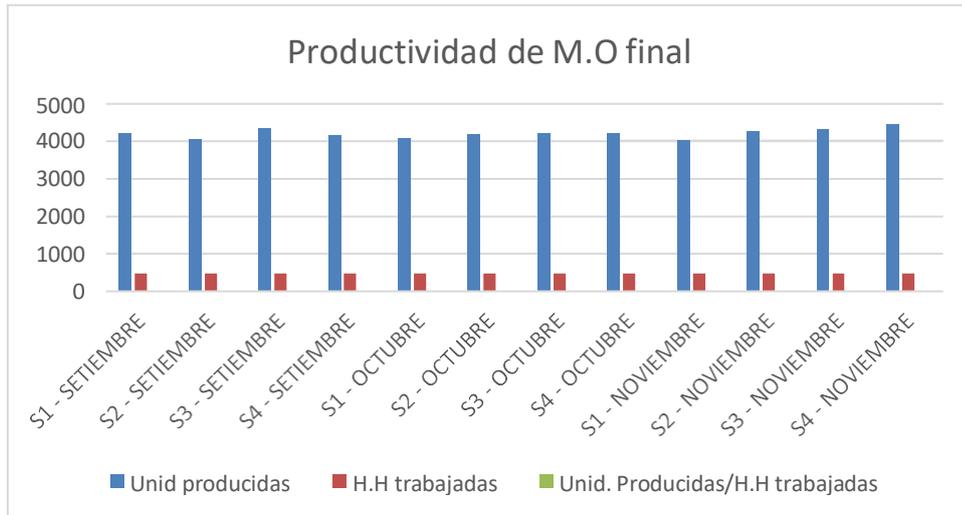
**Tabla 7**  
**Productividad de M.O final**

Productividad de M.O Final (2023) 10 Trabajadores			
Mes	Unid producidas	H.H trabajadas	Unid. Producidas/ M.O trabajadas
S1 - SETIEMBRE	4200	480	8.75
S2 - SETIEMBRE	4050	480	8.44
S3 - SETIEMBRE	4350	480	9.06
S4 - SETIEMBRE	4160	480	8.67
S1 - OCTUBRE	4070	480	8.48
S2 - OCTUBRE	4190	480	8.73
S3 - OCTUBRE	4200	480	8.75
S4 - OCTUBRE	4220	480	8.79
S1 - NOVIEMBRE	4020	480	8.38
S2 - NOVIEMBRE	4275	480	8.91
S3 - NOVIEMBRE	4320	480	9.00
S4 - NOVIEMBRE	4440	480	9.25
		PROMEDIO	8.77

Fuente: Elaboración propia

En términos promedio, tras la implementación, se logró una productividad de mano de obra final de 8.77 Unid. Por M.O trabajada.

**Figura 6**



Fuente: Elaboración propia

**Productividad de M.P final**

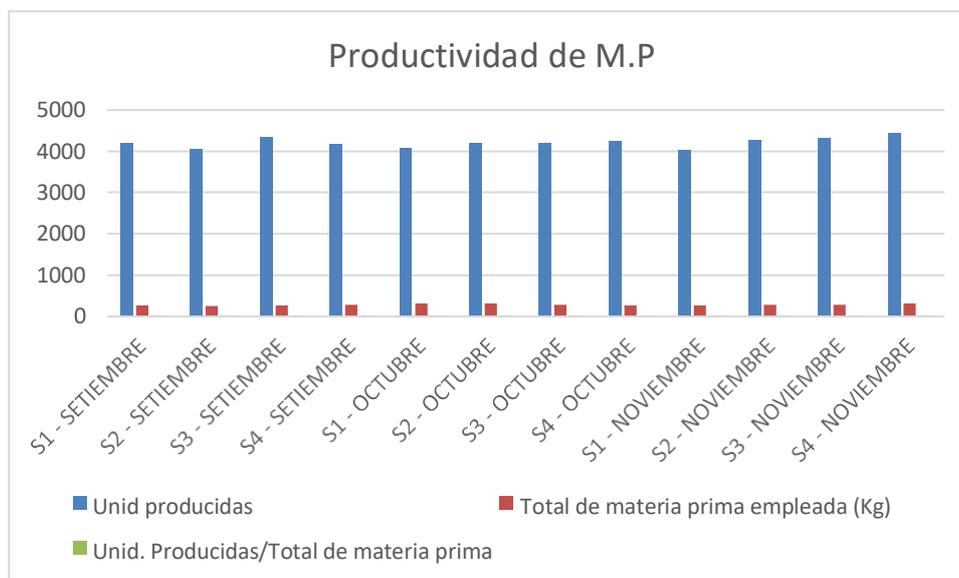
**Tabla 8**  
**Productividad de M.P final**

Mes	Unid producidas	Total de M.P empleada (Kg)	Unid. Producidas/Total de M. P
S1 - SETIEMBRE	4200	260	16.15
S2 - SETIEMBRE	4050	250	16.20
S3 - SETIEMBRE	4350	270	16.11
S4 - SETIEMBRE	4160	290	14.34
S1 - OCTUBRE	4070	320	12.72
S2 - OCTUBRE	4190	320	13.09
S3 - OCTUBRE	4200	290	14.48
S4 - OCTUBRE	4220	275	15.35
S1 - NOVIEMBRE	4020	265	15.17
S2 - NOVIEMBRE	4275	285	15.00
S3 - NOVIEMBRE	4320	280	15.43
S4 - NOVIEMBRE	4440	320	13.88
		PROMEDIO	14.83

Fuente: Elaboración propia

En promedio, tras la implementación, se alcanzó una productividad de 14.83 unidades por kilogramo de materia prima utilizada.

**Figura 7**



Fuente: Elaboración propia

**Tabla 9**  
**Ingresos por ventas.**

Mes	Unid producidas	Precio por Unidad	Total	
S1 - SETIEMBRE	4200	S/.21.00	S/.88,200.00	
S2 - SETIEMBRE	4050	S/.21.00	S/.85,050.00	
S3 - SETIEMBRE	4350	S/.21.00	S/.91,350.00	
S4 - SETIEMBRE	4160	S/.21.00	S/.87,360.00	S/.351,960.00
S1 - OCTUBRE	4070	S/.21.00	S/.85,470.00	
S2 - OCTUBRE	4190	S/.21.00	S/.87,990.00	
S3 - OCTUBRE	4200	S/.21.00	S/.88,200.00	
S4 - OCTUBRE	4220	S/.21.00	S/.88,620.00	S/.350,280.00
S1 - NOVIEMBRE	4020	S/.21.00	S/.84,420.00	
S2 - NOVIEMBRE	4275	S/.21.00	S/.89,775.00	
S3 - NOVIEMBRE	4320	S/.21.00	S/.90,720.00	
S4 - NOVIEMBRE	4440	S/.21.00	S/.93,240.00	S/.358,155.00
		<b>TOTAL</b>	<b>S/.1,060,395.00</b>	

Fuente: Elaboración propia

**Tabla 10.**  
**Costos de producción.**

MES	COSTO DE M. O	COSTO DE M. P	COSTOS INDIRECTOS	TOTAL
MAYO	S/.20,000.00	S/.17,000.00	S/.10,800.00	S/.47,600.00
JUNIO	S/.20,000.00	S/.18,200.00	S/.11,200.00	S/.49,200.00
JULIO	S/.20,000.00	S/.17,899.00	S/.11,100.00	S/.48,999.00
			<b>PROMEDIO</b>	S/.48,599.67

Fuente: Elaboración propia

### Productividad Multifactorial

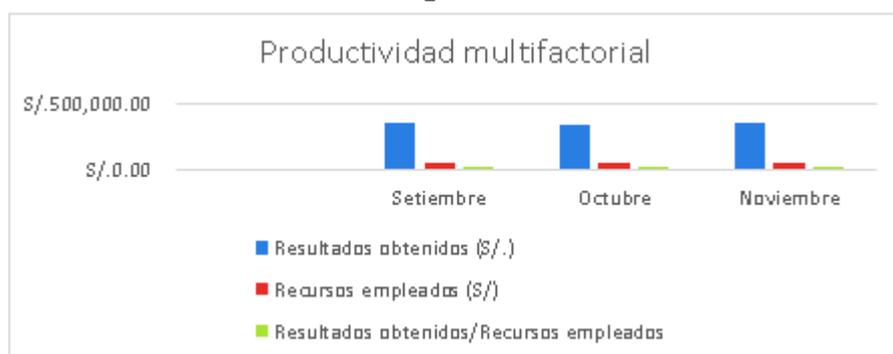
**Tabla 11.**  
**Productividad multifactorial**

MES	RESULTADOS OBTENIDOS	RESULTADOS EMPLEADOS	RESULTADOS OBTENIDOS/RECURSOS EMPLEADOS
Setiembre	S/.351,960.00	S/.47,600.00	7.39
Octubre	S/.350,280.00	S/.49,200.00	7.12
Noviembre	S/.358,155.00	S/.48,999.00	7.31
		<b>PROMEDIO</b>	<b>7.27</b>

Fuente: Elaboración propia

En promedio, el índice de productividad es de 7.27, indicando una utilidad de S/6.27 por cada S/1.00 invertido en la producción.

**Figura 8**



Fuente: Elaboración propia

La Figura 8 exhibe la progresión de la productividad multifactorial durante los meses de septiembre - noviembre del 2023.

**Tabla 12. Cuadro comparativo de productividad.**

PERIODO	Mano de Obra	Materia Prima	Prod. Multifactorial
Pre test	7.10	11.90	6.22
Post test	8.77	14.83	7.27

Fuente: Elaboración propia

Las mejoras en el análisis del trabajo dentro de la organización son notoriamente discernibles, dado que la productividad ha experimentado un incremento del 14.5%, elevándose de 6.22 a 7.27.

### Prueba de hipótesis

Se utilizó la prueba estadística de Shapiro-Wilk para evaluar la normalidad de un conjunto de datos de productividad, ya que el tamaño de la muestra es inferior a 35 observaciones.

Las postulaciones para este examen son las siguientes:

H1: Los datos de productividad siguen una distribución normal.

H0: Los datos de productividad no siguen una distribución normal.

Si el valor p es inferior a 0,050, se acepta la hipótesis nula (H0).

Si el valor p es superior a 0,050, se acepta la hipótesis alternativa (H1)

Tabla 13 - Shapiro Wilk

	Kolmogórov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Diferencia	.198	5	.200	.957	5	.787

Fuente: SPSS

El nivel de significancia de 0,787 supera el umbral de  $P > 0,050$ , indicando que se considera que los datos de productividad siguen una distribución normal.

Los investigadores emplearon la prueba T-Student para evaluar las hipótesis de este estudio.

Las hipótesis se plantean de la siguiente manera:  $H_0$ : La implementación del estudio del trabajo conlleva a una mejora en la productividad organizacional. La hipótesis nula sugiere que el estudio del trabajo no tiene ningún impacto en la productividad organizativa.

$H_1$ : La implementación del estudio del trabajo no conlleva a una mejora en la productividad organizacional. La hipótesis nula sugiere que el estudio del trabajo no tiene ningún impacto en la productividad organizativa.

Si el valor p es superior a 0,050, se acepta la hipótesis alternativa ( $H_1$ ).

Si el valor p es inferior a 0,050, se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ).

**Tabla 14**  
**Prueba T Student**

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	pre test	6.22	3	.14433	.06454
	post test	7.27	3	.14061	.06288

**Correlaciones de muestras emparejadas**

		N	Correlación	Sig.
Par 1	pre test & post test	3	.988	.002

**Prueba de muestras emparejadas**

		Diferencias emparejadas	
		95% de intervalo de confianza de la diferencia	

		Media	Des. Desviación	Desv. Error promedio	Interior	Superior	l	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Pre test- post test	-.65200	.02280	.01020	-.68031	-.62369	-63.934	4	.000

**Fuente: SPSS**

La evaluación estadística muestra un nivel de significancia de 0,000 menor que el umbral de  $P < 0,050$ . En consecuencia, se puede inferir que la implementación del estudio del trabajo contribuye a mejorar la producción de la organización, respaldando de esta manera la hipótesis planteada.

## V. DISCUSIÓN

Rojas (2020) realizó una evaluación inicial y diagnosticó las principales causas del problema, entre ellas el exceso de tiempo, el exceso de procesos, la reprocesamiento y la falta de tiempos normalizados. Como resultado, determinó una tasa de productividad del 54%. En esta investigación se realizó un análisis de Pareto, identificando como problemas clave los procesos no estandarizados, la falta de mejoras en los métodos de trabajo, los tiempos no estandarizados, la formación inadecuada del personal y la gestión ineficaz de los indicadores: producción y productividad.

La introducción del estudio del trabajo en el proceso de fabricación de la empresa se llevó a cabo en dos fases distintas. La primera fase se refiere al análisis de métodos, utilizando un enfoque metodológico estandarizado. La segunda fase está relacionada con el análisis del tiempo, que implica la determinación de duraciones estándar para las diferentes operaciones que se darán en el proceso. La implementación de la aplicación condujo a un registro de actividades que añaden valor del 97.2% para el procedimiento. Se estableció que el tiempo estándar de procesamiento era de 4 horas y 17 minutos ó 275.62 minutos, resultando mejoramiento en la productividad del 14.50%. Estos resultados de los investigadores coinciden con otros estudios, incluido el realizado por (Gujar y Moroliya, 2018), donde aplicaron eficazmente el estudio del trabajo en una empresa dedicada a la manufactura.

Esta corporación implementó un proceso de producción uniforme que incorporaba un tiempo estándar preestablecido para cada tarea individual. En consecuencia, se alcanzó un nivel de productividad de 3,56.

En la investigación llevada a cabo por Andrade et al (2019), los investigadores lograron exitosamente implementar una técnica de trabajo estandarizada y también lograron normalizar los tiempos en la producción para cada etapa del proceso. Esto condujo a un nivel de producción anterior de 5,54. En un estudio realizado en una empresa metalmecánica por (Seminario y Ojeda 2019), utilizaron técnicas de estudio del trabajo para acrecentar el procesamiento de reparación de estructuras metálicas. Además, establecieron mediciones

estandarizadas de tiempo para las diversas operaciones incluidas en este proceso. Como resultado de esta aplicación, se obtuvo un índice de productividad de 3,35.

Además, (Yepes, 2017) afirma que el examen del trabajo implica la evaluación y el escrutinio de las funciones desempeñadas por los empleados dentro de una empresa con el fin de identificar mejoras que puedan aumentar la productividad y el rendimiento general. (Kanawaty, 2008) sostiene que el estudio del trabajo constituye un análisis sistemático de cómo un trabajador ejecuta sus tareas, con la finalidad de proponer soluciones que potencien la operatividad en la utilización de los recursos.

Este estudio específico se desarrolló en la empresa Metal Sur del Perú EIRL con el propósito de implementar análisis de trabajo para elevar la productividad organizacional. A pesar del contexto de emergencia en el país y de las diversas medidas adoptadas, el equipo de trabajo exhibió liderazgo y capacidad de adaptación para concluir con éxito esta tarea.

El diseño del estudio constaba de dos etapas: en primer lugar, se examinaba el método existente y se sugerían mejoras; en segundo lugar, se determinaban las duraciones de cada operación del proceso utilizado para la fabricación de barras de refuerzo y se establecían tiempos normalizados. En la aplicación, las mejoras del proceso se recomendaron mediante un DOP (Diseño de Experimentos) y un DAP (Plan de Análisis de Datos). Además, se tomó la muestra de 10 observaciones para cada operación del proceso con el fin de determinar el tiempo estándar de cada una. En estudios anteriores, como el realizado por Gujar y Moroliya (2018), se encuentra que la fase de implementación del análisis del trabajo es similar al enfoque adoptado en esta investigación. Examinaron una empresa de fabricación y utilizaron un diagrama de flujo para identificar medidas de mejora de procesos. Además, estandarizaron con éxito el proceso de producción y sus actividades individuales.

(Andrade et al 2019) realizaron un estudio de tiempo haciendo 12 observaciones de cada actividad del proceso. Luego estandarizaron cada actividad y

presentaron los hallazgos a la gerencia y al departamento de ingeniería de la organización. En su estudio, (Seminario y Ojeda, 2019) utilizaron un estudio de métodos de trabajo para estandarizar y proponer un diagrama de operación del proceso y/o un diagrama de análisis del proceso. Lograron con éxito la estandarización de los tiempos y recomendaron este método para futuros trabajos.

La aplicación del estudio de trabajo sigue las pautas establecidas por fuentes teóricas, tal como proponen Montano y Robles (2018). Conforme a su perspectiva, el estudio de métodos engloba una revisión minuciosa de la ejecución de una tarea, con la meta de detectar y sugerir mejoras para reducir el tiempo no productivo que no contribuye al valor del trabajo (p. 24).

(Pérez 2017) afirma que el estudio de metodologías implica la utilización de instrumentos, como el DOP y el DAP, con el propósito de registrar, procesar y analizar información.

Tras la aplicación, el equipo de estudio computó las métricas de productividad actualizadas de la manera siguiente: la productividad de la M.O se situó en 8,77 unidades por hora hombre, mientras que la productividad de la materia prima alcanzó 14,83 unidades por kilogramo de M.P. La combinación de estas dos variables arrojó una puntuación final de productividad de 7,27, lo que refleja una mejora del 14,5% en comparación con el resultado del diagnóstico original. Los resultados se alinean con los hallazgos de (Seminario y Ojeda, 2019), quienes reportaron un índice de productividad de 4,35, lo que indica un aumento de 29,8%. (Rojas 2020) determinó un índice de productividad del 69% tras la aplicación, lo que supone una mejora del 27,7%.

## **VI. CONCLUSIONES**

Un análisis de las circunstancias actuales de la empresa reveló varios problemas que afectaban al proceso de producción, con la consiguiente disminución de la productividad. Estos problemas incluyen procedimientos no estandarizados, ausencia de mejoras en los métodos de trabajo, duraciones incoherentes de los procesos, personal no cualificado y gestión inadecuada de las métricas de producción. Se logró una productividad adicional del 7,27.

El estudio del trabajo que se aplicó, constó de dos fases. La fase 1, se centró en estudiar y mejorar el método de trabajo. Para ello se llevó a cabo un Proceso Operativo Detallado (DOP), en el que se propusieron mejoras de las operaciones del proceso, y un Proceso de Actividad Detallado (DAP), en el que se analizó en detalle cada actividad. El resultado del índice de valor agregado fue del 97,2%. La fase 2 consistió en medir el trabajo y normalizar el tiempo mediante el estudio de los tiempos del proceso. El tiempo establecido fue de 257,62 minutos (4 horas y 17 minutos). El resultado demostró una mejora del 14,5% en la producción.

Luego de la implementación del estudio del trabajo en el proceso de producción de la empresa, se definió y evaluó un nuevo nivel de productividad que alcanzó 7,27. Este resultado evidenció una mejora notable del 14,5% en la eficiencia y rendimiento de la producción.

La introducción del estudio del trabajo resultó en una mejora sustancial de la productividad en la empresa. Inicialmente, la puntuación de productividad registrada antes de la evaluación fue de 6,22, y tras la implantación, esta cifra ascendió a 7,27, representando una destacada mejora del 14,5%. La hipótesis de la investigación fue confirmada a través de la prueba estadística T-Student, con un nivel de significancia de 0,000 ( $P < 0,050$ ).

## **VII. RECOMENDACIONES**

Se recomienda a la organización implementar esta idea para mejorar el estudio del trabajo en el proceso de fabricación. Esto permitirá obtener resultados superiores y, por ende, establecer una ventaja competitiva en el mercado.

Se aconseja perfeccionar el enfoque de trabajo propuesto, centrando la atención en mejorar la eficiencia, la eficacia y optimizar toda la cadena de valor. Al emplear materiales y recursos de manera más efectiva, la organización logrará optimizar su proceso de creación de valor.

Se aconseja a la organización seguir implementando esta iniciativa para mejorar el estudio del trabajo en el proceso de fabricación. De esta manera, la empresa puede lograr de manera consistente resultados superiores, lo que le proporcionará una ventaja competitiva sostenida en el mercado.

Se aconseja perfeccionar la estrategia de trabajo propuesta, poniendo un énfasis en el aumento de la eficiencia, la eficacia y la optimización de toda la cadena de valor. Al emplear los materiales y recursos de manera efectiva, la organización puede optimizar su proceso de creación de valor.

## REFERENCIAS

1. Acevedo, Adolfo; Linares, Carolina y Cachay, Orestes. Investigación en la acción. Un ejemplo de estudio experimental en el mercadeo de servicios. *Industrial Data* [en línea]. 2017, 16(2), 79-85[fecha de Consulta 2 de agosto de 2021]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81632390010>
2. Actis di Pasquale, Eugenio, Balsa, Javier La técnica de escalamiento lineal por intervalos: una propuesta de estandarización aplicada a la medición de niveles de bienestar social. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa* [en línea]. 2017, 23( ), 164-196[fecha de Consulta 9 de mayo de 2022]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233151826008>
3. Alfaro Pacheco, André y Moore Torres, Rosa. Estudio de tiempos como base para trazar estrategias orientadas al incremento de la eficiencia del proceso de batido de una planta de producción de helados. *Industrial Data* [en línea]. 2020, 23(1), 113-126[fecha de Consulta 2 de agosto de 2021]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81664593007>
4. ANDRADE, Adrián M.; ALVEAR, Daissy L.. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Inf. tecnol.* [online]. 2019, vol.30, n.3 [citado 2021-11-21], pp.83-94. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083&lng=es&nrm=iso). ISSN 0718-0764.
5. ARIAS, Fidas. *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6.a ed. Venezuela: Editorial Episteme, C.A., 2017. [Fecha de Consulta: 03 de mayo de 2021]. ISBN: 9800785299

6. Arias-Gómez, Jesús, Villasís-Keever, Miguel Ángel, Miranda Novales, María Guadalupe El protocolo de investigación III: la población de estudio. Revista Alergia México [en línea]. 2018, 63(2), 201-206[fecha de Consulta 20 de mayo de 2022]. ISSN: 0002-5151. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
7. Betancourt, Benjamin y Cruz, Julián. Future scenarios of the metal mechanical. Sector municipality of Tuluá and its area of influence. Horizon 2018 – 2028. ameliCa [en línea]. 2018 [fecha de Consulta 21 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1205-5697. Disponible en: <http://portal.amelica.org/exportarcita.oa?id=008>
8. BETANCOURT QUINTERO, Diego. Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas. En: Ingenio Empresa. [En línea]. 03 de febrero de 2019. [Citado el: 13 de octubre de 2021]. Disponible en <https://www.ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
9. Blanco, Neligia y Pirela, Johann. La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. Espacios Públicos [en línea]. 2018, 19(45), 97-111[fecha de Consulta 2 de septiembre de 2021]. ISSN: 1665-8140. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67646966005>
10. Capdevilla, Manuel. Universidad e investigación aplicada. Educación Social [en línea]. 2017, N° 58. [fecha de consulta: 2 de agosto de 2021]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7056846>
11. CARBALLO BARCOS, Miriam y GUELMES VALDES, Esperanza Lucía. Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. Universidad y Sociedad [online]. 2017, vol.8, n.1 [citado 2021-09-02], pp.140-150. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&nrm=iso). ISSN 2218-3620.

12. Castillo-Luévano, Claudia, Feria-Cruz, Maribel Innovación y Competitividad. Un Estudio Relacional de las MiPyME's del Sector Metalmecánico en el Estado de Aguascalientes. *Conciencia Tecnológica* [en línea]. 2020, (60), [fecha de Consulta 21 de Noviembre de 2021]. ISSN: 1405-5597. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=94465715005>
13. Deza, Iris. Implementación del estudio del trabajo y su impacto en la productividad de la empresa Frigoinsa SAC. Tesis (Ingeniero Industrial). Chepén: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2020. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56458>
14. DÍAZ-NARVAEZ, Víctor Patricio and CALZADILLA NUNEZ, Aracelis. Artículos científicos, tipos de investigación y productividad científica en las Ciencias de la Salud. *Rev. Cienc. Salud* [online]. 2017, vol.14, n.1 [cited 2021-08-02], pp.115-121. Available from: [http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1692-72732016000100011&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1692-72732016000100011&lng=en&nrm=iso). ISSN 1692-7273.
15. Escoto Castillo, Ana Ruth y Pedrero Nieto, Mercedes. El trabajo y su medición. Mis tiempos. Antología de estudio sobre trabajo y género. México: Universidad Nacional Autónoma de México, Centro Regional de Investigaciones Multidisciplinarias / Miguel Ángel Porrúa, 847 p.. *Estudios Demográficos y Urbanos* [en línea]. 2020, 35(3), 839-848 [fecha de Consulta 2 de septiembre de 2021]. ISSN: 0186-7210. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31264845009>
16. Escudero Carretero, María J., García Toyos, Noelia, Martín Barato, Amelia I., Ruiz Azarola, Ainhoa. Valoración de aspectos éticos y metodológicos en un estudio cualitativo con personas usuarias de Oncología Pediátrica. *EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales* [en línea]. 2017, (36), 149- 176 [fecha de Consulta 16 de octubre de 2021]. ISSN: 1139-5737. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297149614006>

17. ESPINOZA FREIRE, Eudaldo Enrique. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. Conrado [online]. 2019, vol.15, n.69 [citado 2022-06-02], pp.171-180. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1990-86442019000400171&lng=es&nrm=iso](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171&lng=es&nrm=iso). ISSN 2519-7320.
18. Galindo, Mariana y Viridiana Ríos. Productividad. Serie de Estudios Económicos [en línea]. 2017, Vol. 1. México DF: México ¿cómo vamos? Disponible en [https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508\\_mexicoproductivity.pdf](https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf)
19. Gujar, Shantideo y Shahare, Achal. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. International Research Journal of Engineering and Technology [en línea]. Mayo 2018, 5(5) [fecha de consulta: 24 de septiembre de 2021]. ISSN: 2395-0056. <https://www.irjet.net/archives/V5/i5/IRJET-V5I5378.pdf>
20. Herrera, Jhosselyn. Mejora en la eficiencia y en el ambiente de trabajo en Texgroup S.A.. Ingeniería Industrial [en línea]. 2018, (36), 35-66 [fecha de Consulta 2 de octubre de 2021]. ISSN: 1025-9929. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=337458057003>
21. Kanawaty, George. Introducción al estudio del trabajo [en línea]. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 2008. [Fecha de consulta: 2 de septiembre de 2021]. ISBN: 92-2-307108-9. Disponible en: <https://teacherke.files.wordpress.com/2010/09/introduccion-al-estudio-del-trabajo-oit.pdf>
22. La Cámara. Las oportunidades del sector metalmecánico en el exterior [en línea]. Perú: 2021 [fecha de consulta: 25 de agosto de 2021]. Disponible en <https://lacamara.pe/las-oportunidades-del-sector-metalmecanico-en-el-exterior/>

23. López, R., Lalangui, J., Maldonado, A, & Palmero, D. (2019). Validación de un instrumento sobre los destinos turísticos para determinar las potencialidades turísticas en la provincia de El Oro, Ecuador. *Universidad y Sociedad*, 11(2), 341-346. Recuperado de <http://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus>
24. López, Raúl; Avello, Raidell; Palmero, Diana; Sánchez, Samuel y Quintana, Moisés (2019). Validation of instruments as a guarantee of credibility in scientific research. *Rev Cub Med Mil* vol.48 supl.1 ISSN: 1561-3046. [citado 2022-05-09]. Disponible en: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0138-65572019000500011#:~:text=La%20validez%20del%20instrumento%20es%20para%20verificar%20si%20mide%20los%20factores%20escogidos.&text=Paso%20para%20realizar%20un%20an%C3%A1lisis,un%20an%C3%A1lisis%20factorial%20o%20no](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0138-65572019000500011#:~:text=La%20validez%20del%20instrumento%20es%20para%20verificar%20si%20mide%20los%20factores%20escogidos.&text=Paso%20para%20realizar%20un%20an%C3%A1lisis,un%20an%C3%A1lisis%20factorial%20o%20no).
25. MEDINA LEON, Alberto; NOGUEIRA RIVERA, Dianelys; HERNANDEZ-NARINO, Arialys y COMAS RODRIGUEZ, Raúl. Procedimiento para la gestión por procesos: métodos y herramientas de apoyo. *Ingeniare. Rev. chil. ing.* [online]. 2019, vol.27, n.2 [citado 2021-09-02], pp.328-342. Disponible en: [http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0718-33052019000200328&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-33052019000200328&lng=es&nrm=iso). ISSN 0718-3305.
26. Mohedano, José. Productividad. *Bit* [en línea]. 2018, 198(7), [fecha de Consulta 2 de octubre de 2021]. ISSN: 0210-3923. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4871523>
27. MONTANO SILVA, Karen; PRECIADO RODRIGUEZ, Juan Martín; ROBLES PARRA, Jesús Martín y CHAVEZ GUZMAN, Luis Israel. Métodos de trabajo para mejorar la competitividad del sistema de uva de mesa sonoreense. *Estud. soc. Rev. aliment. contemp. desarro. reg.* [online]. 2018, vol.28, n.52 [citado 2021-08-02]. Disponible en: [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2395-91692018000100009&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2395-91692018000100009&lng=es&nrm=iso). ISSN 2395-9169

28. Montes del Castillo, Ángel , Montes Martínez, Alberto. Guía para proyectos de investigación. Universitas-XXI, Revista de Ciencias Sociales y Humanas [en línea]. 2017, (20), 91-126[fecha de Consulta 20 de Junio de 2022]. ISSN: 1390-3837. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476147260005>
29. Pérez, Gao. Implementación de herramientas de control de calidad en MYPEs de confecciones y aplicación de mejora continua PHRA. Industrial Data [en línea]. 2017, 20(2), 95-100[fecha de Consulta 2 de octubre de 2021]. ISSN: 1560- 9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81653909013>
30. Posada, Carlos. METALMECÁNICA ES CLAVE PARA EL DESARROLLO. En: Cámara de comercio de Lima [en línea]. Perú: 2019 [fecha de consulta: 23 de agosto de 2021]. Disponible en [https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874\\_3/comercio%20exterior.pdf](https://apps.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874_3/comercio%20exterior.pdf)
31. Pulido Polo, Marta. Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Opción [en línea]. 2017, 31(1), 1137-1156[fecha de Consulta 6 de octubre de 2021]. ISSN: 1012-1587. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005061>
32. Rojas, Percy. APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN VISUAL DE CASCO EXTERIOR EN LA EMPRESA SIMA S.A. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2020. Disponible en [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4017/Percy%20Rojas\\_Tesis\\_Titulo%20Profesional\\_2020\\_2.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4017/Percy%20Rojas_Tesis_Titulo%20Profesional_2020_2.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
33. Rodríguez, Carlos y Romero, Ana. Aplicación del estudio del trabajo para incrementar la productividad en el área de producción de la empresa Agroindustrial Estanislao del Chimú S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Chepén: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2019. Disponible en

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/58719>

34. SALAS BLAS, Edwin. Diseños preexperimentales en psicología y educación: una revisión conceptual. *liber*. [online]. 2013, vol.19, n.1 [citado 2022-05-09], pp.133-141. Disponible en: [http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&nrm=iso](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1729-48272013000100013&lng=es&nrm=iso). ISSN 1729-4827.
35. Salazar, Bryan. Ingeniería de métodos. En: *ingenieriaindustrialonline.com* [en línea]. 2019. [Fecha de consulta: 29 de octubre de 2021]. Disponible en: <https://www.ingenieriaindustrialonline.com/ingenieria-de-metodos/que-es-la-ingenieria-de-metodos/>
36. Seminario, Mario. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad en el proceso de reparación estructural de contenedores marítimos en la empresa Metal Mecánica Olmarsh S.A.C. Tesis (Ingeniero Industrial). Piura: Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería Industrial, 2019. Disponible en <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46725?show=full>
37. Tineo, Raquel. Impulso para la industria metalmecánica. En: *La cámara* [en línea]. Perú: 2020 [fecha de consulta: 25 de agosto de 2021]. Disponible en <https://lacamara.pe/informe-especial-impulso-para-la-industria-metalmecanica/>
38. Ventura-León, José Luis ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. *Revista Cubana de Salud Pública* [en línea]. 2017, 43(4), 648-649 [fecha de Consulta 9 de mayo de 2022]. ISSN: 0864-3466. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21453378014>
39. IDES POLANCO, Evis Ximena, DÍAS JIMÉNEZ, Lauren Andrea y Gutiérrez Rodríguez, Jorge Junior. Methodological analysis for the performance of studies of methods and times. [en línea]. 2017, 3-10 [fecha de consulta 23 de agosto de 2021]. ISSN: 2216-1570. Disponible en: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2939>

40. Yepes, Víctor. El estudio de métodos como técnica de mejora de la productividad [en línea]. 2017 [fecha de consulta: 30 de agosto de 2021]. Disponible en <https://victoryepes.blogs.upv.es/tag/estudio-del-trabajo/>

## ANEXOS

### Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Estudio del Trabajo	(Yepes, 2018), es una gestión operativa de procedimientos dentro de un proceso, involucrando el análisis y revisión de cada una de las actividades que realizan los trabajadores dentro de la cadena de valor con el propósito de mejorar el método de trabajo, hacerlo más eficiente y productivo.	La metodología de estudio de trabajo permite mejorar los procedimientos de los procesos, ahorrar esfuerzo humano, disminuir la fatiga y los riesgos laborales, entre otros, mediante el estudio de tiempos y métodos. (Montaño et al, 2018)	Estudio de métodos	$Av = (\Sigma Av / \Sigma Tt) \times 100\%$ Av: Actividades que agregan valor. $\Sigma Av$ : Sumatoria de los tiempos de las actividades que agregan valor al trabajo. $\Sigma Tt$ : Sumatoria de tiempo total del proceso.	Razón
			Estudio de tiempos	$Ts = TN \times (1 + S)$ Ts: tiempo estándar TN: tiempo normal S: suplementos	
Productividad	La productividad es la relación en cuanto a los resultados alcanzados y los recursos que son utilizados dentro de la cadena de valor de una empresa en un tiempo definido (Galindo, 2018).	La productividad se mide en base a la mano de obra, maquinaria y productividad multifactorial (Mohedano, 2018).	Productividad de mano de obra	$P_{mo} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre trabajadas}}$	Razón
			Productividad de materia prima	$P_{mp} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de materia prima empleada (kg)}}$	
			Productividad multifactorial	$P_m = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{total recursos empleados}}$	

## Anexo 2. Guía de entrevista.

<b>INSTRUMENTO: GUÍA DE ENTREVISTA</b>
--

<b>EMPRESA</b>	Metal Sur del Perú EIRL
<b>RESPONSABLE</b>	M. Alegría y M. Suarez
<b>ENTREVISTADO</b>	Rodolfo Morocco Huayta,

1. ¿Qué tipo de productos envasa y comercializa la empresa?

2. ¿Qué tan eficiente es el proceso productivo?

3. ¿Cómo se lleva a cabo el proceso de fabricación de los productos?

4. ¿Existen procedimientos específicos para cada una de las operaciones de fabricación?

5. ¿Se lleva a cabo una adecuada gestión de los tiempos de las operaciones, permitiendo una eficiencia tanto de los trabajadores como del proceso en sí?

6. ¿La productividad de la empresa en los últimos meses ha sido la esperada?

7. ¿Cuáles son las deficiencias del proceso productivo?

6. ¿Qué le parece la idea de proponer mejoras en los procesos bajo el enfoque Lean Manufacturing?

---



**Anexo 4. Ficha de registro de productividad (i).**

<b>INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD (i)</b>			
<b>Empresa</b>	Metal Sur del Perú EIRL		
<b>Productividad de Mano de Obra</b>			
2023 - Meses	Unidades producidas	H.H empleadas	Unid. Producidas /h- hombre empleadas
SEMANA 1 - MAYO			
SEMANA 2 - MAYO			
SEMANA 3 - MAYO			
SEMANA 4 - MAYO			
SEMANA 1 - JUNIO			
SEMANA 2 - JUNIO			
SEMANA 3 - JUNIO			
SEMANA 4 - JUNIO			
SEMANA 1 - JULIO			
SEMANA 2 - JULIO			
SEMANA 3 - JULIO			
SEMANA 4 - JULIO			
PROMEDIO			

<b>Empresa</b>	Metal Sur del Perú EIRL		
<b>Productividad de Materia Prima</b>			
2023 - Meses	Unidades producidas	Total MP empleada (Kg.)	Unid. Producidas /kg. MP
SEMANA 1 - MAYO			
SEMANA 2 - MAYO			
SEMANA 3 - MAYO			
SEMANA 4 - MAYO			
SEMANA 1 - JUNIO			
SEMANA 2 - JUNIO			
SEMANA 3 - JUNIO			
SEMANA 4 - JUNIO			
SEMANA 1 - JULIO			
SEMANA 2 - JULIO			
SEMANA 3 - JULIO			
SEMANA 4 - JULIO			
PROMEDIO			

<b>Empresa</b>	<b>Metal Sur del Perú EIRL</b>		
<b>Productividad Multifactorial</b>			
<b>2023 - Meses</b>	<b>Resultados obtenidos (S/)</b>	<b>Recursos empleados (S/)</b>	<b>Resultados obtenidos/Recursos empleados</b>
Mayo			
Junio			
Julio			
PROMEDIO			



### Anexo 6. Ficha de registro de tiempos.

INSTRUMENTO: GUÍA DE OBSERVACIÓN PARA DEL PROCESO PRODUCTIVO (minutos)														
Empresa		Metal Sur del Perú EIRL												
PROCESO														
N°	Operaciones	N° Observaciones								$\bar{x}$ (TO)	Fc	TN	S	Ts
		1	2	3	4	5	6	7	8					
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														
15														
16														
17														
												<b>Ts</b>		

**Anexo 7. Ficha de registro de productividad final**

<b>INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD (i)</b>			
<b>Empresa</b>	Metal Sur del Perú EIRL		
<b>Productividad de Mano de Obra</b>			
2023 - Meses	Unidades producidas	H.H empleadas	Unid. Producidas /h- hombre empleadas
SEMANA 1 - SET			
SEMANA 2 - SET			
SEMANA 3 - SET			
SEMANA 4 - SET			
SEMANA 1 - OCT			
SEMANA 2 - OCT			
SEMANA 3 - OCT			
SEMANA 4 - OCT			
SEMANA 1 - NOV			
SEMANA 2 - NOV			
SEMANA 3 - NOV			
SEMANA 4 - NOV			
PROMEDIO			

<b>Empresa</b>	Metal Sur del Perú EIRL		
<b>Productividad de Materia Prima</b>			
2023 - Meses	Unidades producidas	Total MP empleada (Kg.)	Unid. Producidas /kg. MP
SEMANA 1 - SET			
SEMANA 2 - SET			
SEMANA 3 - SET			
SEMANA 4 - SET			
SEMANA 1 - OCT			
SEMANA 2 - OCT			
SEMANA 3 - OCT			
SEMANA 4 - OCT			
SEMANA 1 - NOV			
SEMANA 2 - NOV			
SEMANA 3 - NOV			
SEMANA 4 - NOV			
PROMEDIO			

<b>Empresa</b>	Metal Sur del Perú EIRL		
<b>Productividad Multifactorial</b>			
2023 - Meses	Resultados obtenidos (S/)	Recursos empleados (S/)	Resultados obtenidos/Recursos empleados
Septiembre			
Octubre			
Noviembre			
PROMEDIO			

## Anexo 8. Carta de consentimiento de la empresa

### AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo ~~Morocco~~ Huayta Rodolfo identificado con DNI 29535029, en mi calidad de Gerente General de la empresa Metal Sur del Perú EIRL con R.U.C N° 20481577854, ubicada en la MZA. E7 LOTE. 31 PARQUE INDUSTRIAL (DETRAS DEL SENATI) LA LIBERTAD - TRUJILLO - LA ESPERANZA

#### OTORGO LA AUTORIZACIÓN A:

- Alegría Cabanillas Mayra Brigitte, con DNI N° 71374677
- Suárez Quiroz Maryori Katherine, con DNI N° 75024852

Con la finalidad de que pueda desarrollar su

(x) Tesis para optar el Título Profesional.

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

Indicar si el Representante que autoriza la información de la empresa, solicita mantener el nombre o cualquier distintivo de la empresa en reserva, marcando con una "X" la opción seleccionada.

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

Mencionar el nombre de la empresa.

~~Morocco~~ Huayta, Rodolfo

DNI: 29535029

El Estudiante declara que los datos emitidos en esta carta y en el Trabajo de Investigación, en la Tesis son auténticos.

Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte

DNI: 71374677

Suárez Quiroz, Maryori Katherine

DNI: 75024852

## Anexo 9. Validación de instrumentos

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): **Dr. Hugo Daniel García Juárez**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, promoción 2023-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Mejoramiento de la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en la empresa Metal Sur del Perú E.I.R.L. Trujillo, 2023**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de los especialistas especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

---

Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte

DNI: 71374677

---

Suárez Quiroz, Maryori Katherine

DNI: 75024852

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>							
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
1	Indicador: $A_v = (\sum T A_v / \sum T_t) \times 100\%$	X		X		x		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Indicador: $T_s = T_N \times (1+S)$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
3	Indicador: $P_{mo} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad de maquinaria	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Indicador: $P_{mp} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de materia prima empleada (kg)}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Indicador: $P_m = \frac{\text{recursos obtenidos}}{\text{recursos empleados}}$	X		x		X		

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Dr. Hugo Daniel García Juárez.

**DNI:** 41947380

**Especialidad del validador:** Ingeniero Industrial

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

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

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

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

05 de Julio, 2023

  
Hugo Daniel García Juárez  
INGENIERO INDUSTRIAL  
CIP 110495

---

Firma del Experto Informante

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): **Mg. Julia Jovana Beberti Paoli Miranda**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, promoción 2023-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

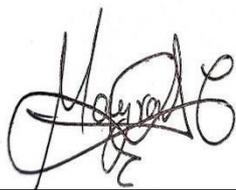
El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Mejoramiento de la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en la empresa Metal Sur del Perú E.I.R.L. Trujillo, 2023**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de los especialistas especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, antesu connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.



---

Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte

DNI: 71374677



---

Suárez Quiroz, Maryori Katherine

DNI: 75024852

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
1	Indicador: $A_v = (\sum T A_v / \sum T_t) \times 100\%$	X		X		x		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Indicador: $T_s = T_N \times (1+S)$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
3	Indicador: $P_{mo} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad de maquinaria	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Indicador: $P_{mp} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de materia prima empleada (kg)}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Indicador: $P_m = \frac{\text{recursos obtenidos}}{\text{recursos empleados}}$	X		x		X		

Fuente: Elaboración propia

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

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

**Apellidos y nombres del juez validador: Mg. Julia Jovana Beberti Paoli Miranda**

**DNI:** 42178709

**Especialidad del validador:** Ingeniero Industrial

**05 de Julio, 2023**

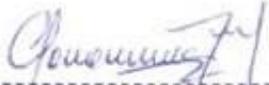
**<sup>1</sup>Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

22 de noviembre del 2022

  
-----  
Julia Jovana Beberti Paoli Miranda  
ING. INDUSTRIAL  
R. CIP. N° 185127

---

**Firma del Experto Informante**

## CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor (a): **Mg. Luis Martin Suarez Chanduvi**

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que, siendo estudiante de la EP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Chepén, promoción 2023-II, requerimos validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el grado de Ingeniero.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **Mejoramiento de la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en la empresa Metal Sur del Perú E.I.R.L. Trujillo, 2023**, y siendo imprescindible contar con la aprobación de los especialistas especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.

Alegría Cabanillas, Mayra Brigitte  
DNI: 71374677

Suárez Quiroz, Maryori Katherine  
DNI: 75024852

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO**

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
<b>1</b>	Indicador: $A_v = (\sum T A_v / \sum T_t) \times 100\%$	X		X		x		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>2</b>	Indicador: $T_s = T_N \times (1+S)$	X		X		X		
	<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
<b>3</b>	Indicador: $P_{mo} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad de maquinaria	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>4</b>	Indicador: $P_{mp} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de materia prima empleada (kg)}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
<b>5</b>	Indicador: $P_m = \frac{\text{recursos obtenidos}}{\text{recursos empleados}}$	X		x		X		

Fuente: Elaboración propia

**Observaciones (precisar si hay suficiencia):**

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

**Apellidos y nombres del juez validador.** Mg. Luis Martín Suarez Chanduvi

**DNI:** 42170107

**Especialidad del validador:** Ingeniero Industrial

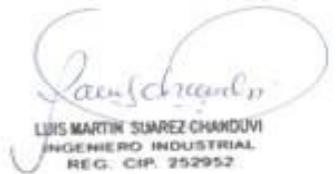
**05 de Julio, 2023**

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

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

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

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

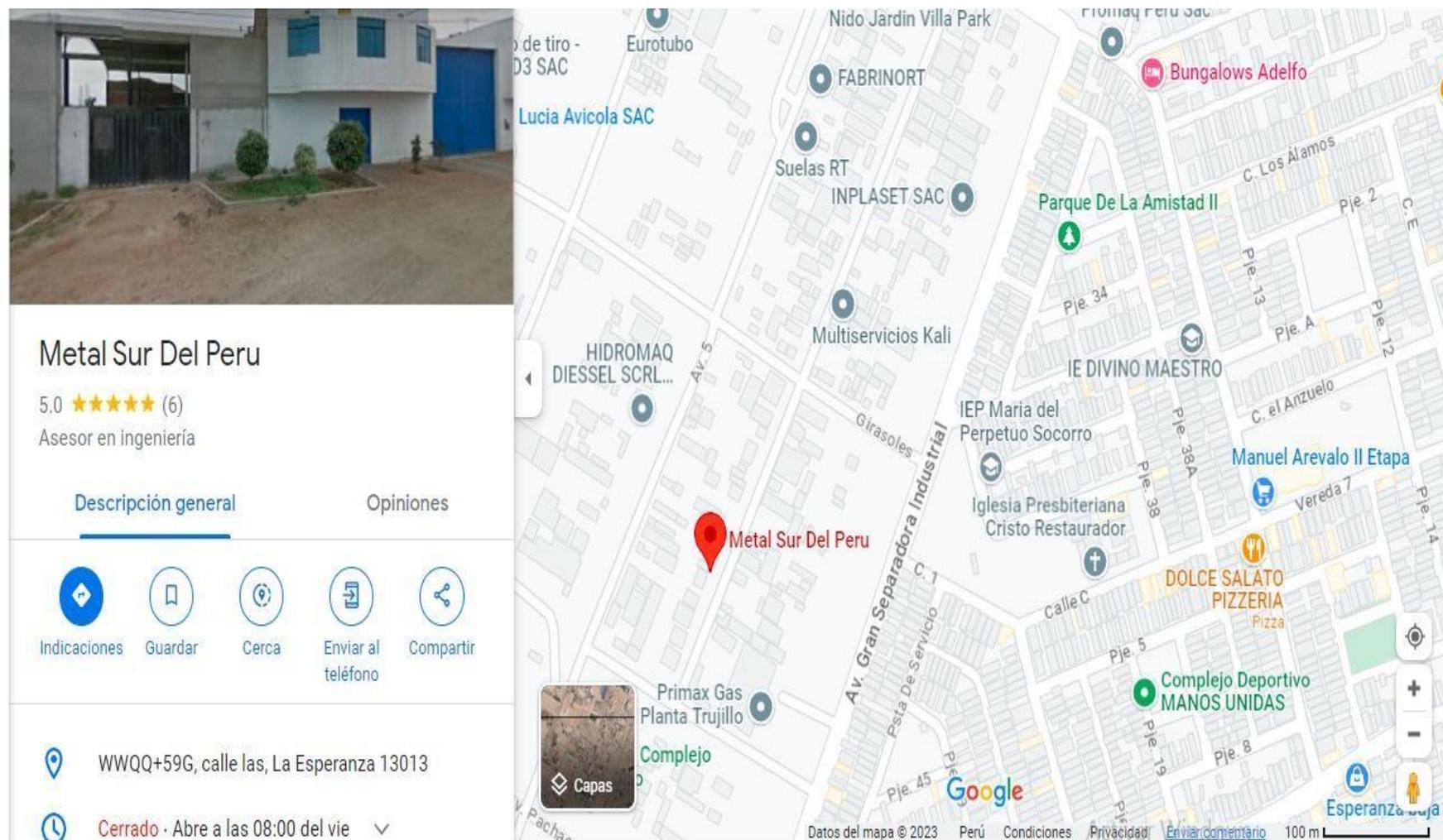


LUIS MARTIN SUAREZ CHANDUVI  
INGENIERO INDUSTRIAL  
REG. CIP. 252952

---

**Firma del Experto Informante**

## Anexo 10. Ubicación de la Empresa Metal Sur del Perú EIRL



**Metal Sur Del Peru**  
5.0 ★★★★★ (6)  
Asesor en ingeniería

Descripción general Opiniones

Indicaciones Guardar Cerca Enviar al teléfono Compartir

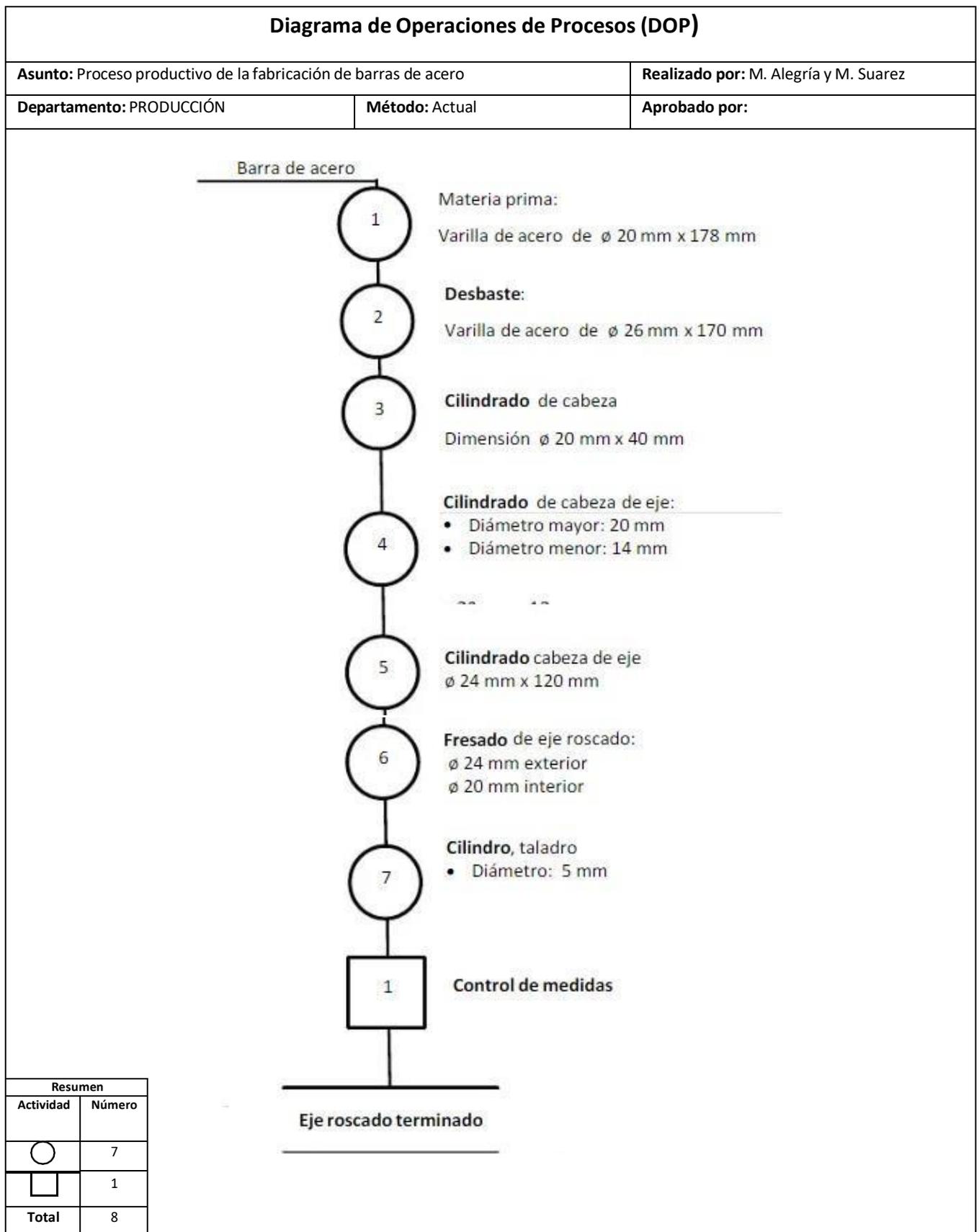
WWQ+59G, calle las, La Esperanza 13013

Cerrado · Abre a las 08:00 del vie

Datos del mapa © 2023 Perú Condiciones Privacidad Enviar comentario 100 m

Fuente: Google Maps

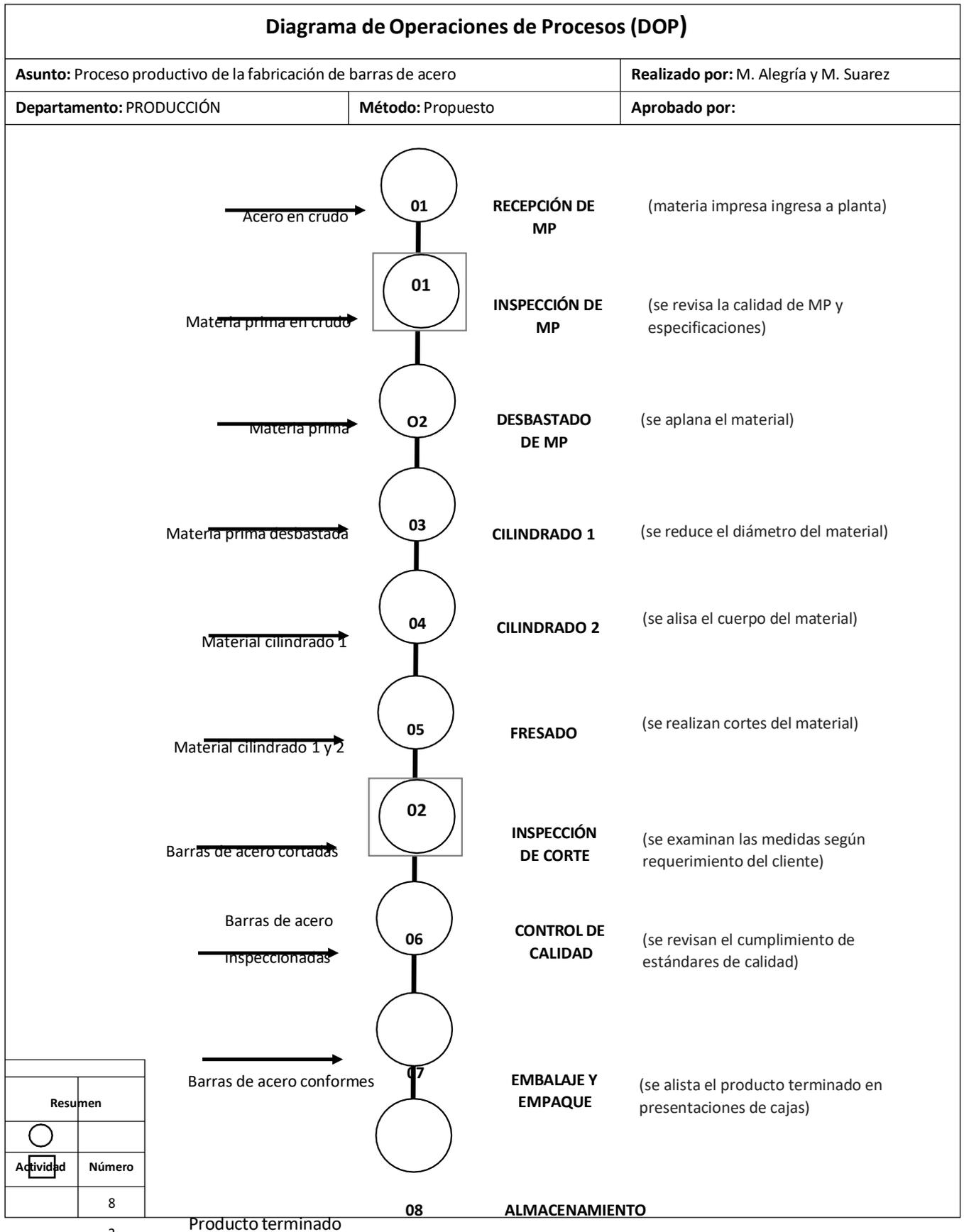
## Anexo 11 - Diagrama de operaciones del proceso



## Anexo 12 - Diagrama de análisis del del proceso actual

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO				Operario <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/>														
Diagrama no. 1				Resumen														
Actividad: Producción de Barra de Acero				Actividad						Actual	Propuesto	Ahorro						
				○						7								
				□						2								
				D						0								
				⇒						5								
Método: actual <input checked="" type="checkbox"/> propuesto				▽						0								
				⊙						1								
Área de trabajo donde se realiza la actividad: Producción				Distancia (metros)= 22 metros														
				Tiempo (minutos) = 247 minutos														
Operario (s): 10				Costo: S/														
Elaborado por: M. Alegría y M. Suarez				Fecha: 12/05/2023						Comentario:diseñado por los investigadores								
				TOTAL						15								
DESCRIPCIÓN (actividad, método y N° de operarios)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Activ.	T	Activ.	t	Activ.	t	Activ.	t	Activ.	T	Act	t	OBSERVACIONES		
				○	□	D	⇒	▽	⊙									
Recepción de la materia prima			15											X	15			
verificación de la conformidad de la MP			20			X	20											
la MP es trasladada al área de producción		5	5							X	5							
Se desbasta la MP			25	X	25											control de diámetro		
El producto es llevado a la sig. Máquina		3	2							X	2					un operario la traslada		
Se cilindra el producto			20	X	20											se controla el diámetro		
Pasa por un nuevo proceso de cilindrado			20	X	20											se controla el diámetro		
Pasa por otro proceso de cilindrado			25	X	25											se controla el diámetro		
El producto se transporta a la sig. Máquina		2	3							X	3					un operario la traslada		
el producto es fresado			30	X	30											control de medidas		
El producto retorna al proceso de cilindrado		2	3							X	3					un operario la traslada		
El producto terminado queda en reposo			5								5					por 5 minutos aprox.		
Se controlan las medidas requeridas del PT			20			X	20									según el pedido del cliente		
El producto es apilado en lotes			10	X	10													
Se empaacan las unidades			10	X	10													
El producto es llevado al almacén		10	4							X	4							
Se almacena el PT			10											X	10	para su envío y distribución		
TOTAL				7	140	2	40	0	5	5	17	1	10	1	15			
				16														

### Anexo 13 - Diagrama de operaciones de procesos (nuevo).



### Anexo 14 - Diagrama de análisis de procesos (nuevo).

DIAGRAMA ANALÍTICO DE PROCESO				Operat <input checked="" type="checkbox"/> Material <input type="checkbox"/> Equipo <input type="checkbox"/>														
Diagrama no. 2				Resumen														
				Actividad								Actual	Propuesto	Ahorro				
Producto: BARRA DE ACERO				○								8						
				□								3						
Actividad: Producción de Barra de Acero				D								0						
				⇒								1						
Método: actual <input type="checkbox"/> propuesto <input checked="" type="checkbox"/>				▽								0						
				Otro: ⊙								3						
Área de trabajo donde se realiza la actividad: Producción				Distancia (metros)= 22 metros														
				Tiempo (minutos) = 247 minutos														
Operario (s): 10				Costo: S/														
Elaborado por: M. Alegría y M. Suarez				Fecha: 12/09/2023				Comentario: diseñado por los investigadores										
				TOTAL								15						
DESCRIPCIÓN (actividad, método y N° de operarios)	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	Activ. t	OBSERVACIONES
Recepción de la materia prima			15	X	15													
inspección de la materia prima ingresante			10														X	10
la MP es trasladada al área de producción		5	5														X	5
Se desbasta el acero en crudo			20	X	20													
Se realiza cilindrado 1 del material			15	X	15													
Se inspecciona el proceso de cilindrado 1			5														X	5
Se realiza cilindrado 2 del material			20	X	20													
Se inspecciona el proceso de cilindrado 2			5														X	5
El material pasa por el proceso de fresado			30	X	30													
Se inspecciona el proceso de corte de material			5														X	5
El producto pasa por el proceso de calidad			15	X	15													
Se analizan las especificaciones del producto			5															X 5
Se someten a pruebas de calidad del producto			10															X 10
Se embala el producto terminado			10	X	10													
Se empaca el producto terminado			10	X	10													
El producto terminado es almacenado			5															X 5
<b>TOTAL</b>		<b>5</b>	<b>180</b>	<b>8</b>	<b>135</b>	<b>3</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>1</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>25</b>			
				16														

### Anexo 15 - Tiempos observados del proceso.

		OBSERVACIONES (minutos)								
		N° de observaciones								
N°	ACTIVIDAD	1	2	3	4	5	6	7	8	$\bar{x}$ (TO)
1	Recepción de la materia Prima	10	11	12	10	10	11	12	10	10.8
2	Inspección de la materia prima ingresante	15	14	13	16	17	15	14	15	14.9
3	Traslado de la materia a Producción	5	5	5	4	4	5	4	5	4.6
4	Se desbasta el material	20	20	20	20	20	20	20	20	20.0
5	Se realiza el cilindrado 1 del material	15	16	17	15	14	16	15	15	15.4
6	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8
7	Se realiza el cilindrado 2 del material	20	19	21	20	22	19	20	20	20.1
8	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8
9	Se realiza el proceso de fresado de material	30	28	30	31	31	30	30	30	30.0
10	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8
11	El PT pasa por control de Calidad	15	15	15	15	15	15	15	15	15.0
12	Se analizan las especificaciones del PT	5	6	7	4	5	5	5	5	5.3
13	Se someten a pruebas de calidad del PT	10	10	10	10	10	11	10	10	10.1
14	Se embala el PT	10	11	12	10	11	10	12	10	10.8
15	Se empaca el PT Embalado	11	10	12	11	10	10	10	10	10.5
16	Se almacena el PT	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0
TOTAL										186.0

Fuente: Elaboración propia.

## Anexo 16 - Factores de desempeño del trabajador.

FACTOR DE DESEMPEÑO LABORAL (Fc)						
N°	ACTIVIDADES	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Fc
1	Recepción de la materia prima	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
2	Inspección de la materia prima ingresante	B2	B1	C	D	0.20
		0.1	0.08	0	0.02	
3	Traslado de la materia a producción	B2	B1	C	D	0.10
		0.08	0.02	0	0	
4	Se desbasta el material	B2	B1	C	D	0.19
		0.08	0.1	0	0.01	
5	Se realiza el cilindrado 1 del material	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
6	Se inspecciona el proceso	B2	B1	C	D	0.20
		0.09	0.1	0	0.01	
7	Se realiza el cilindrado 2 del material	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
8	Se inspecciona el proceso	B2	B1	C	D	0.23
		0.11	0.1	0	0.02	
9	Se realiza el proceso de fresado de material	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
10	Se inspecciona el proceso	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
11	El PT pasa por control de calidad	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
12	Se analizan las especificaciones del PT	B2	B1	C	D	0.22
		0.1	0.1	0	0.02	
13	Se someten a pruebas de calidad del PT	B2	B1	C	D	0.18
		0.08	0.1	0	0	
14	Se embala el PT	B2	B1	C	D	0.22
		0.1	0.1	0	0.02	

15	Se empaca el PT embalado	B2 0.08	B1 0.08	C 0	D 0.01	0.17
16	Se almacena el PT	B2 0.08	B1 0.1	C 0	D 0	0.18
PROMEDIO						0.19

Fuente: Elaboración propia.

### **Anexo 17 - Suplemento de trabajo.**

<b>N°</b>	<b>SUPLEMENTOS DE LA OIT</b>	<b>% SUPLEMENTO</b>
1	Necesidades personales	5%
2	Fatiga	3%
3	Malas posturas	2%
4	Trabajo de pie	2%
5	Fuerza en cargas	2%
6	Mala iluminación	1%
7	Ruido	1%
	<b>TOTAL</b>	<b>16%</b>

### Anexo 18 - Tiempo estándar del proceso.

N°	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES								X (TO)	Tiempo estándar (minutos)			
		1	2	3	4	5	6	7	8		Fc	TN	S	Ts
1	Recepción de la materia prima	10	11	12	10	10	11	12	10	10.8	19%	12.79	16%	14.84
2	Inspección de la materia prima Ingresante	15	14	13	16	17	15	14	15	14.9	19%	17.70	16%	20.53
3	Traslado de la materia a producción	5	5	5	4	4	5	4	5	4.6	19%	5.50	16%	6.38
4	Se desbasta el Material	20	20	20	20	20	20	20	20	20.0	19%	23.80	16%	27.61
5	Se realiza el cilindrado 1 del Material	15	16	17	15	14	16	15	15	15.4	19%	18.30	16%	21.22
6	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8	19%	5.65	16%	6.56
7	Se realiza el cilindrado 2 del Material	20	19	21	20	22	19	20	20	20.1	19%	23.95	16%	27.78
8	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8	19%	5.65	16%	6.56
9	Se realiza el proceso de fresado de material	30	28	30	31	31	30	30	30	30.0	19%	35.70	16%	41.41
10	Se inspecciona el proceso	5	5	4	5	5	5	4	5	4.8	19%	5.65	16%	6.56
11	El PT pasa por control de calidad	15	15	15	15	15	15	15	15	15.0	19%	17.85	16%	20.71
12	Se analizan las especificaciones del PT	5	6	7	4	5	5	5	5	5.3	19%	6.25	16%	7.25
13	Se someten a pruebas de calidad del PT	10	10	10	10	10	11	10	10	10.1	19%	12.05	16%	13.98
14	Se embala el PT	10	11	12	10	11	10	12	10	10.8	19%	12.79	16%	14.84
15	Se empaca el PT embalado	11	10	12	11	10	10	10	10	10.5	19%	12.50	16%	14.49
16	Se almacena el PT	5	5	5	5	5	5	5	5	5.0	19%	5.95	16%	6.90
													Ts	257.62

Fuente: Elaboración propia.



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GARCIA JUAREZ HUGO DANIEL, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis titulada: "Mejoramiento de la productividad mediante la implementación del estudio del trabajo en la empresa Metalmecánica Metal Sur del Perú EIRL. Trujillo, 2023", cuyos autores son SUAREZ QUIROZ MARYORI KATHERINE, ALEGRIA CABANILLAS MAYRA BRIGITTE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHEPÉN, 13 de Diciembre del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GARCIA JUAREZ HUGO DANIEL <b>DNI:</b> 41947380 <b>ORCID:</b> 0000-0002-4862-1397	Firmado electrónicamente por: HDGARCIAJ el 15- 12-2023 09:00:17

Código documento Trilce: TRI - 0696406