



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Influencia de la implementación del estudio del trabajo en la
productividad de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

AUTORES:

Espinoza Suarez, Andreu Gabriel (orcid.org/0000-0002-5596-3280)

Revilla Diaz, Victor Estefano (orcid.org/0000-0001-9748-8599)

ASESORES:

Dr. Garcia Juarez, Hugo Daniel (orcid.org/0000-0002-4862-1397)

Mg. Sandoval Reyes, Carlos José (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

Ante todo, lo dedico a Dios por el apoyo moral que nos da en cada oportunidad para poder seguir adelante y dar nuestro mejor esfuerzo en nuestra carrera y nuestra vida y mantenernos en el camino del éxito y también les dedico a mis padres ya que ellos no el apoyo incondicional para poder seguir adelante y el ejemplo de ser las mejores personas y llegar así a nuestra meta en nuestra carrera profesional

Espinoza Suarez, Andreu Gabriel

A Dios, por cada detalle y ánimos al realizar el proyecto de investigación, también por darme cada día una oportunidad para poder llegar al éxito mediante mi esfuerzo y mantenerme con salud, fuerza y empeño para culminar mi proyecto.

Se lo dedico a mis padres, abuelos por el apoyo incondicional para llegar a la meta, por sus consejos y por enseñarme que el que persevera logra sus objetivos.

Revilla Diaz Víctor Estefano

AGRADECIMIENTO

Agradezco a nuestro señor Dios por mantenerme enfocado, por darme un buen sendero en mi camino para poder desarrollar mi proyecto de tesis y permitirme cada año cumplir mis metas en la vida

Agradezco mis padres por el apoyo económico y sentimental que dan en cada día de esta vida que me involucran valores para poder crecer y ser un gran profesional en esta etapa de mi vida que sin ellos mis metas no los pudiera cumplir.

Espinoza Suarez, Andreu Gabriel

Agradezco a Dios, por darme la mano en mi proyecto de tesis. Su presencia y guía constante me ha permitido avanzar en este camino con fuerza y convicción superando obstáculos y alcanzado la meta.

Agradezco a mis padres por todo el apoyo que me han brindado a lo largo de mi vida, por todos los valores que me inculcaron desde pequeño, por enseñarme a valorar el esfuerzo que ellos hacen para ser una persona con éxito, ellos han sido el pilar de apoyo durante todos estos años, los amo.

Revilla Diaz Víctor Estefano

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	4
III. METODOLOGÍA.....	16
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	16
3.2. Variables y operacionalización	17
3.3. Población, muestra y muestreo.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	19
3.5. Procedimiento	21
3.6. Método de análisis de datos	22
3.7. Aspectos éticos	22
IV. RESULTADOS	23
V. DISCUSIÓN.....	51
VI. CONCLUSIONES.....	55
VII. RECOMENDACIONES	56
REFERENCIAS.....	58
ANEXOS	63

Índice de tablas

Tabla 1. PMO (pre test)	28
Tabla 2. Productividad materia prima (pre test).....	29
Tabla 3. Productividad multifactorial (pre test)	30
Tabla 4. DAP (previo al estudio del trabajo)	31
Tabla 5. Propuesta de mejoras.....	35
Tabla 6. Aplicación de mejoras.....	38
Tabla 7. Productividad de materia Prima (post test).....	41
Tabla 8. Productividad multifactorial (post test).....	45
Tabla 9. Productividad de Materia Prima (post test)	46
Tabla 10. Propuesta de mejora	47

Índice de gráficos y figuras

Gráfico 1. Diagrama de Pareto	24
Gráfico 2. Diagrama de Pareto	26
Figura 1. Dimensiones del estudio del trabajo	7
Figura 2. Simbología del diagrama de análisis del proceso	9
Figura 3. Fórmula para hallar el número de observaciones.....	12
Figura 4. Fórmula para hallar el tiempo normal.....	12
Figura 5. Fórmula para hallar el tiempo estándar.....	12
Figura 6. Factores que intervienen en la productividad	15
Figura 7. Diagrama de Ishikawa	23
Figura 8. Ruta de desplazamiento (antes del estudio de trabajo).....	31
Figura 9. Ruta de movimientos (después del estudio del trabajo).....	42
Figura 10. Prueba de normalidad.....	49
Figura 11. Prueba de muestras emparejadas	50

Resumen

En el presente trabajo de investigación titulado “Influencia de la implementación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L”, tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023.

Este estudio fue de tipo aplicado, ya que buscó comprobar la parte teórica con la realidad; además su población y muestra fueron las actividades de proceso productivo del ladrillo. Asimismo, los instrumentos empleados fueron el Check list, la guía de observación y la ficha de datos.

El análisis de la productividad final de la empresa en relación con su productividad inicial reveló que la aplicación del estudio del trabajo se tradujo en un aumento del 27,34% de la productividad de la mano de obra, del 23,22% de la productividad de las materias primas y del 22,86% de la productividad multifactorial. Por todo ello se concluye que la aplicación del estudio del trabajo tiene un efecto positivo en la productividad en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L, mostrando que la productividad multifactorial, pasó de 1.360 a 1.763, representado una variación de 22.86%.

Palabras clave: Productividad, mejoras, producción, procesos.

Abstract

In the present research work entitled "Influence of the implementation of work study on the productivity of the company Inversiones N&G E.I.R.L", the objective was to determine the effect of the application of work study on the productivity of the company Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo , 2023.

This study was of an applied type, since it sought to verify the theoretical part with reality; Furthermore, its population and sample were the activities of the brick production process. Likewise, the instruments used were the Check list, the observation guide and the data sheet.

The analysis of the company's final productivity in relation to its initial productivity revealed that the application of work study resulted in an increase of 27.34% in labor productivity, 23.22% in productivity of raw materials and 22.86% of multifactor productivity. For all this, it is concluded that the application of the work study has a positive effect on productivity in the company Inversiones N&G E.I.R.L, showing that multifactor productivity went from 1,360 to 1,763, representing a variation of 22.86%.

Keywords: Productivity, improvements, production, processes.

I. INTRODUCCIÓN

Según Santeliz y Contreras (2014), existe una tendencia mundial entre las organizaciones a mejorar su productividad para seguir siendo competitivas en el mercado y satisfacer las demandas de los clientes. Por lo tanto, las organizaciones que operan dentro del sector manufacturero tienen desafíos relacionados con sus procesos de producción, tales como la ausencia de mecanismos de control de procesos.

Angarita y Ovallos (2016) sostienen que las empresas se han encontrado con problemas persistentes en relación con la productividad laboral. Estos problemas incluyen un rendimiento inferior por parte de los operarios debido a una formación inadecuada, dando lugar a desafíos en la medición por un control insuficiente del inventario y gestión de los plazos de entrega. Además, los problemas relacionados con los equipos como la ausencia de un mantenimiento regular que reduce la vida útil de la maquinaria y ocasiona gastos innecesarios disminuyendo el rendimiento de los equipos debido a su ineficacia que han contribuido aún más a la disminución de la producción y al aumento de los cuellos de botella en las empresas.

Por ello, en muchas empresas se observa una notable ausencia de implantación de estudios de trabajo, caracterizada por la falta de documentación en sus líneas de producción y la carencia de procesos establecidos. Ante esta circunstancia, el sector de la industria del ladrillo merece atención. Como plantea Morant (2021), exhibió un descenso del 20% en comparación con el año anterior. Este descenso puede atribuirse a la actual crisis sanitaria y a la utilización subóptima de los recursos.

Además, según Mendoza (2017), presidente de la Asociación Ladrillera de Cerámicos del Perú ALACEP, es evidente que el sector ladrillero en nuestro país está plagado de una multitud de problemas. Entre ellos se encuentran los procesos de producción superfluos, los tiempos de espera prolongados y la utilización ineficiente de los recursos. La ausencia de un método de trabajo normalizado obstaculiza cualquier potencial de mejora de la productividad. Por

lo tanto, es imperativo que las organizaciones pongan en marcha iniciativas destinadas a mejorar la gestión de los recursos utilizados en el proceso de fabricación, mitigando así los gastos y minimizando el tiempo superfluo.

En debates anteriores hemos destacado los retos a los que se enfrentan las empresas del sector del ladrillo. En esta línea, Inversiones N&G E.I.R.L, situada en Cale los Robles Nro. 799 Sector Jerusalén en el Distrito de la Esperanza, no está exenta de estas dificultades. La empresa se enfrenta con frecuencia a problemas de productividad derivados de la falta de procedimientos estandarizados. En consecuencia, los empleados realizan sus tareas basándose en sus conocimientos individuales, lo que lleva a una ejecución desordenada de las actividades diarias. Asimismo, dentro de la cuarta estación del proceso de fabricación, se observa una deficiencia en el calibre de la máquina hidro compactadora, lo que provoca periodos de inactividad operativa. Además, en la actualidad los empleados realizan sus tareas a su conveniencia, sin tener en cuenta que estas actividades no contribuyen al valor global de la producción. Esta falta de consideración afecta significativamente al tiempo total de producción, lo que se traduce en pérdidas económicas para la organización.

Para mitigar este problema, es imprescindible tener en cuenta que las empresas vienen aplicando diversas metodologías encaminadas a optimizar la utilización de los recursos. Esta práctica, conocida como Estudio del Trabajo, engloba dos ramas fundamentales: el Estudio de los Métodos y la Medición del Trabajo, que son decisivas para abordar esos retos relacionados con la productividad, debido a este análisis se realizó la pregunta de investigación: ¿Cuál es efecto de la implementación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023?

Esta investigación se justifica tanto desde el punto de vista teórico como práctico. La justificación teórica surge del objetivo de ampliar los conocimientos existentes sobre las definiciones, teorías y técnicas relacionadas con el estudio del trabajo. De este modo, la investigación pretende dilucidar las razones que subyacen a determinados problemas a los que se enfrenta Inversiones N&G E.I.R.L, como la baja productividad y la inadecuada gestión del trabajo. Por otro lado,

la justificación práctica surge de la necesidad de abordar retos específicos en las operaciones de la empresa. Estos retos incluyen la ubicación remota de los materiales, la falta de estandarización de los procesos y la manipulación inadecuada de los materiales. En consecuencia, el estudio pretende mejorar la productividad de los trabajadores y optimizar la utilización de las materias primas. Así pues, según las conclusiones derivadas del estudio del trabajo realizado, se ha logrado una mejora significativa y eficaz. Esto se atribuye a la aplicación de mejoras en el departamento de producción, que han dado lugar a modificaciones observables en todo el proceso. La justificación metodológica menciona la adhesión a los principios de la investigación, los instrumentos utilizados en esta investigación incluyeron una lista de comprobación, una hoja de datos y una guía de observación, estos instrumentos se seleccionaron con el fin de alcanzar los objetivos de la investigación, que consistían en identificar el diagnóstico inicial y final de la empresa.

Se planteo como objetivo general: Establecer el efecto de la implementación del estudio del trabajo en la productividad de Inversiones N&G E.I.R.L. De igual manera se definieron los siguientes objetivos específicos: Determinar el diagnóstico actual de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L, hallar la productividad inicial de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L, aplicar el estudio del trabajo en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L y, por último, hallar la productividad final después de haber aplicado el estudio del trabajo en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L.

En consecuencia, se formuló la siguiente hipótesis: Se observa que la implementación de estudio del trabajo tiene un impacto favorable en la productividad dentro del contexto organizacional de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L.

II. MARCO TEÓRICO

Para realizar la investigación, se analizó el tema elegido y se hizo un breve análisis del contexto situacional en el cual se ubica; teniendo como referencia a diversos autores.

Ámbito internacional

Andrade, Del Río & Alvear (2019), en la investigación de Ecuador: Estudios de tiempo y movimiento para incrementar los indicadores de efectividad en una empresa de calzado, lo primordial fue identificar los estudios de tiempo y movimiento que mejoraron la eficiencia en la empresa de fabricación de calzado. Su método se basa en Won K. Ham y Sang C. Park, utilizando 95 pares de calzado por día, 475 pares por semana y 1900 pares por mes como población y como herramienta de recopilación de datos, prepararon fichas de verificación que podrían mostrar cómo avanzaba la propuesta. La rentabilidad final aumentó un 5,49%.

Valladares (2019). Propuesta para incrementar la productividad del sector transporte de carga de El Salvador. Tiene como objetivo desarrollar una propuesta para incrementar la productividad del sector del transporte de carga. A través de la planificación de la ejecución, cuantificación y evaluación (financiera y social), se analizó la situación de la empresa y se pudo identificar las causas que generan baja productividad.

De otra parte, Quezada, M, Valadés. T & Torres, M (2017) en su artículo Percepción social de la estimulación y eficiencia laboral de los colaboradores de salud, Michoacán, México. Esta investigación consta de dos elementos: a) determinación del contexto de la representación social en el núcleo central a partir del análisis prototípico basado en criterios de excelencia, y b) análisis del proceso basado en el contenido de la representación social. La población se seleccionó mediante un muestreo intencional y se entrevistó a 40 trabajadores de la salud mediante una lista libre.

Ámbito nacional

Novoa, V (2020), en su investigación de grado: Implementación de la ingeniería de métodos en el operador Logístico Waldan SAC. Se evaluó la problemática de la empresa mediante el grafico de pescado, de barras, de Pareto, de flujo, entre otros. Como resultado, las actividades del proceso requieren más tiempo y costo y no agregan valor al proceso.

De la misma manera; Lozano, M (2018) en la aplicación de la mejora continua para aumentar la efectividad en la empresa Emi Transporte SAC, Lima 2018. Los resultados obtenidos de post test se verifico un incremento de 50.6% a 88.4%, originando aumento en la eficiencia, eficacia y productividad respecto a los resultados del pre test (75.3%) demostrando que la implementación ha podido mejorar los indicadores económicos y de productividad.

Cabanillas, k (2020) en su tesis: Estimulación en el trabajo para la competitividad y productividad en el transporte, Piura; su objetivo es comprender los factores motivacionales para la productividad y la competitividad. Para el desarrollo de este estudio, se usó: La plataforma virtual de UPN, donde se encontró el metabuscador EBSCO Discovery, del cual se obtuvieron artículos científicos, de revisión y tesis relacionados con el tema. Cada artículo seleccionado ha sido leído detenidamente, teniendo como referencia problemática, objetivos, marco teórico, métodos, resultados y conclusiones, y así determinar si tienen relación con nuestra investigación.

Ámbito local

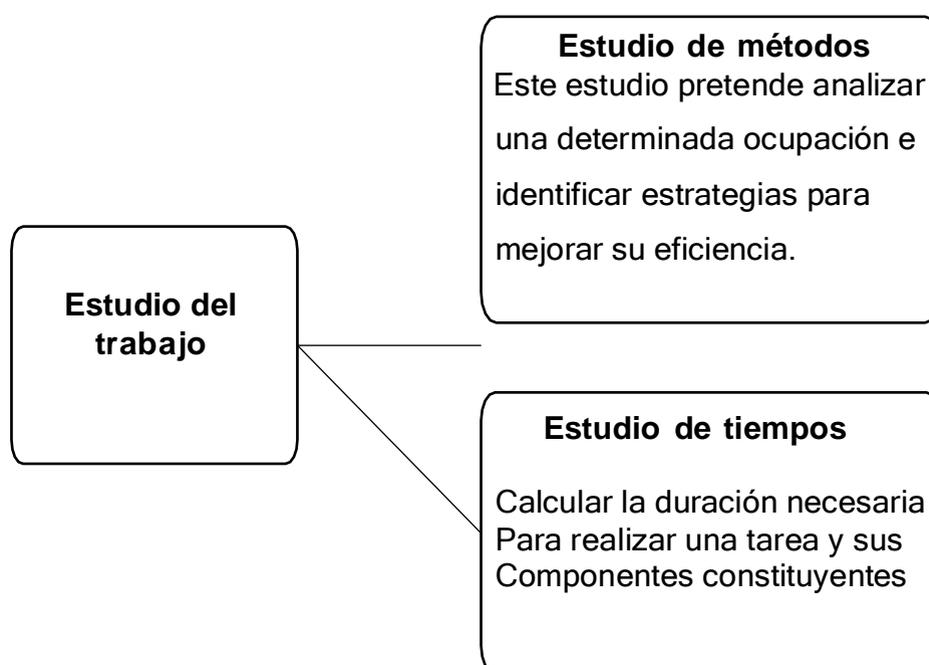
De La Cruz. L, Leyva. A (2019), en su tesis: Implementación del estudio del trabajo para aumentar los indicadores de productividad en Inversiones La Aurora S.A.C, Chepén, 2019; Indica que se realizó un estudio de los artículos que produce la compañía, de los cuales se seleccionaron dos productos por ser los de mayor tiempo estándar de operación, utilizando técnicas de investigación del trabajo utilizando diagrama de actividad de procesos, identificando así cuáles actividades demandaban tiempo y cuales crean valor y cuáles no. Cuando se utilizó una encuesta, se realizaron un antes y un después. Luego se midió la normalidad de los datos utilizando el software

SPSS, de los resultados obtenidos se concluyó que la implementación del trabajo de investigación incrementó la productividad de Industrias e Inversiones La Aurora S.A.C.

Para establecer el marco teórico y las definiciones conceptuales de nuestra investigación, buscamos la orientación de autores académicos que han examinado ampliamente el tema. Estos autores desempeñan un papel crucial en la definición de las variables clave de nuestro estudio, a saber, el estudio del trabajo y la productividad. El estudio comenzó con el establecimiento de la variable independiente, tal y como señalan López, Alarcón y Rocha (2014). La ingeniería de métodos o estudio del trabajo se definió como un examen sistemático de las actividades, encaminado a lograr la utilización óptima de los recursos, adquirir conocimientos y establecer normas de actividad. Además, este proceso tiene como objetivo reducir el tiempo requerido tanto por los operadores como por las máquinas, mejorar la eficiencia en términos de períodos de inactividad y movimientos y, en última instancia, beneficiar a la empresa minimizando los costos.

Según Sandesh y Kolhe (2018), el campo del estudio del trabajo puede dividirse en dos aspectos interconectados, a saber, la investigación de las técnicas y el estudio de los tiempos.

Figura 1. Dimensiones del estudio del trabajo



Fuente: Sandesh y Kolhe (2018)

En una línea similar, Kanawaty (2014) afirma que el examen del trabajo abarca el examen de los métodos y la medición del trabajo. Su objetivo primordial es evaluar la ejecución de las actividades e identificar las tareas sobrantes o innecesarias, con el fin de rectificarlas o reducirlas para establecer el tiempo estándar necesario.

Del mismo modo, Siddheshwar et al. (2020) afirman que el examen de metodologías implica una evaluación exhaustiva de las tareas individuales, con el único objetivo de eliminar cualquier actividad que no aporte valor al proceso global. Además, es importante considerar que este esfuerzo conduce a la reducción de costes y mejora la eficiencia global del proceso. Según Palacios (2016), no se puede subestimar la importancia de los trabajadores en una empresa. Es crucial que reciban una formación adecuada para llevar a cabo las operaciones con eficacia. Sin embargo, esta formación incurre en costes crecientes a lo largo del tiempo. No obstante, el autor afirma que se pueden obtener resultados óptimos mediante la competencia de los operarios, ya que la calidad del trabajo depende de su rendimiento, que abarca su capacidad de

toma de decisiones y su aptitud creativa.

Kanawaty (2014) afirma que la investigación del trabajo abarca una diversa gama de metodologías, entre las que se incluyen los siguientes enfoques:

Es realmente exacto que cada organización posee su propio conjunto de métodos de control, inspección y evaluación, los cuales están específicamente diseñados para cumplir con los requisitos previstos de las operaciones a ejecutar.

La medición del trabajo se refiere a las técnicas empleadas para determinar la duración que un operario debe asignar a cada una de sus tareas, con el objetivo adicional de establecer niveles de rendimiento predeterminados.

Del mismo modo, Kanawaty (2014), Siddheshwar et al. (2020) y Tapia (2017) afirman que el examen del trabajo requiere la utilización de ocho procesos fundamentales. Estos procedimientos se consideran indispensables en el campo de estudio y son los siguientes:

- a) Elegir: La acción concreta que se someterá a evaluación o examen.
- b) Documentar: datos recogidos de cada procedimiento, empleando las metodologías adecuadas.
- c) Analizar: datos adquiridos en la ejecución de la actividad, considerando factores como la localización del procedimiento, el responsable de su ejecución y las metodologías empleadas.
- d) Establecer: Se escoge la mejor estrategia que sea de menor costo y mayor productividad, logrando así un efecto esperado y desarrollándose de manera secuencial. Proporcione más contexto o especifique qué desea que se evalúe.
- e) Comparar: resultados existentes con la metodología novedosa, con el fin de establecer un tiempo de referencia operando a un ritmo típico.
- f) Definir: implica la participación de las personas pertinentes y facilita la identificación.
- g) Puesta en práctica: La puesta en práctica de la nueva metodología implica la implicación activa de los trabajadores, con el objetivo de facilitar su adquisición de información.

- h) Monitorear: su posterior aplicación de manera competente, estableciendo en última instancia el método como una práctica habitual.

Del mismo modo, Kanawaty (2014) y Gujar y Shahare (2018) proporcionan definiciones del diagrama de análisis como una herramienta gráfica utilizada para identificar los procesos dentro de una organización. Este diagrama facilita el examen del tiempo predeterminado necesario para cada tarea. En el contexto del DAP (Diseño y Análisis de Procesos), la inclusión del proceso de almacenamiento y transporte como una actividad requiere una evaluación exhaustiva desde el inicio hasta la finalización. Esto implica evaluar todo el recorrido de la materia prima desde que entra en la planta hasta que se coloca el producto final.

Figura 2. Simbología del diagrama de análisis del proceso

ACTIVIDAD	SIMBOLO
INSPECCIÓN	
OPERACIÓN	
TRANSPORTE	
ALMACENAMIENTO	
RETRASO	

Fuente: Niebel y Freivalds (2014)

Baca et al. (2014) analizan la utilidad práctica del análisis causa-efecto en la realización de evaluaciones dentro de diversos procesos. Los autores destacan que el análisis causa-efecto permite identificar las causas raíz de los problemas detectados, posibilitando así el desarrollo de soluciones eficaces y mejoras en la producción en diferentes sectores como la industria, la agroindustria y las operaciones. González (2014) y Burgasí et al. (2021) complementan los hallazgos de Baca al incluir otros factores que forman parte integral de la herramienta, a saber, mano de obra, materia prima, maquinaria, técnica, medio ambiente y medición

Del mismo modo, como describe Dueñas (2021), el diagrama de recorrido es una herramienta utilizada para observar analíticamente y representar gráficamente las dimensiones interconectadas de una empresa. Al asignar el tiempo adecuado a cada actividad, este diagrama permite identificar y eliminar los cuellos de botella en la producción industrial.

Kanawaty (2014) afirma que el estudio de tiempos es una técnica utilizada para evaluar el trabajo, en la que se analizan las duraciones y los patrones observados de una operación determinada, así como las condiciones del entorno en el que opera el operario, para determinar el tiempo estándar

necesario para su finalización.

Del mismo modo, López, Alarcón y Rocha (2014) afirman que el estudio de tiempos o medición de tiempos sirve para conocer con precisión el tiempo requerido para completar una tarea, ya que cada región debe establecer un tiempo estándar después de la evaluación.

Según la investigación realizada por Render y Heizer (2014), la evaluación de un estudio de trabajo implica la medición del tiempo de rendimiento de un operario, que posteriormente se utiliza para desarrollar un estándar.

El consenso entre estos autores es que, al realizar un estudio de tiempos, es importante medir los distintos procesos implicados y establecer un tiempo estándar. Esto implica registrar el tiempo observado y tomar muestras de las actividades realizadas por el personal, lo que en última instancia da lugar a una medición precisa del tiempo estándar.

En la investigación realizada por Bello, Murrieta y Cortes (2020), se llevará a cabo un examen de los movimientos para evaluar su ejecución dentro de un determinado entorno de trabajo o ambiente de tareas. Adicionalmente, se realizará una investigación para identificar los instrumentos o equipos empleados en cada actividad respectiva. Para lograr avances dentro de la organización, es importante emplear las metodologías más sugeridas, considerar cuidadosamente el diseño y seleccionar el enfoque más adecuado.

En el estudio realizado por Montero et al. (2018), los autores destacan la importancia del análisis de movimiento en términos de su potencial para optimizar la eficiencia operativa. En concreto, el estudio hace hincapié en la capacidad del análisis de movimiento para contribuir a la reducción de costes mediante la minimización del tiempo de inactividad, la implementación de nuevos sistemas de trabajo y el aprovechamiento de la maquinaria para agilizar los procesos y reducir los requisitos de mano de obra. Los autores sostienen que estas medidas pueden mejorar los resultados de las empresas.

Según Kanawaty (2014), es necesario establecer el número adecuado de observaciones para cada elemento considerando un nivel de confianza especificado y un margen de precisión definido. Por lo tanto, es posible emplear metodologías estadísticas o convencionales.

Utilizando el enfoque estadístico, es vital adquirir inicialmente una cantidad específica de observaciones tempranas, empleando posteriormente la fórmula subsiguiente:

$$n = ((40 (n')^{1/2} \sum x^2 - (\sum x)^2) / (\sum x))^2$$

N → tamaño de la muestra

n' → Número de observaciones

\sum → Sumatoria de Valores

x → valor de las observaciones

En una línea similar, Niebel y Freivalds (2014) afirman que la determinación del tiempo normal es de suma importancia. Esto se consigue evaluando el rendimiento del operario y ajustando el tiempo medio registrado para cada elemento de la investigación de modo que refleje el tiempo típico que necesitan los trabajadores para realizar la misma tarea.

$$T_n = ((T_o) \times C/100)$$

T_o → tiempo observado

T_n → tiempo normal

C → desempeño del operario

Render y Heizer (2014) ofrecen una definición adicional del tiempo estándar como la alteración del tiempo normal total. Esta alteración introduce holgura, que surge de factores como el cansancio, los retrasos inevitables y las necesidades personales que sirven como suplementos.

$$T_s = T_n * (1 + S)$$

T_s = t. estándar

T_n = t. normal

S: Suplementos

La mejora pertenecerá a la utilización de los recursos, la producción de bienes y servicios dentro de la organización, y una vez finalizada, se llevará a cabo una evaluación favorable. La productividad, en esencia, prioriza la cantidad de producción en relación con los recursos invertidos en el proceso productivo.

$$PRODUCTIVIDAD = \frac{\textit{Salidas}}{\textit{Entradas}}$$

Del mismo modo, se introduce la métrica inicial, la productividad laboral, que consiste en determinar la relación entre la producción y la mano de obra necesaria para cada operación individual.

$$\text{Productividad de M.O} = (\text{Producción}) / \text{M.O (horas o personas)}$$

En una línea similar, la segunda indicación se refiere a la productividad de las materias primas, que se deriva de la evaluación del rendimiento de la producción en relación con la cantidad de materias primas utilizadas en el proceso de fabricación.

Productividad Materia Prima = (Producción) / (Materia prima que ingresa)

La productividad multifactorial pretende identificar la magnitud del cambio atribuible a determinados componentes en relación con la producción resultante. Esta forma particular de producción se articula de la siguiente manera:

Productividad Multifactorial = (Producción obtenida) / (Recursos a evaluar)

De acuerdo con Fontalvo, De La Hoz y Morelos (2017), para examinar el impacto de la productividad entre diferentes periodos de tiempo, es esencial calcular la tasa de cambio de la productividad.

$$TVP = \frac{(\text{Productividad final} - \text{Productividad actual}) * 100}{(\text{Productividad actual})}$$

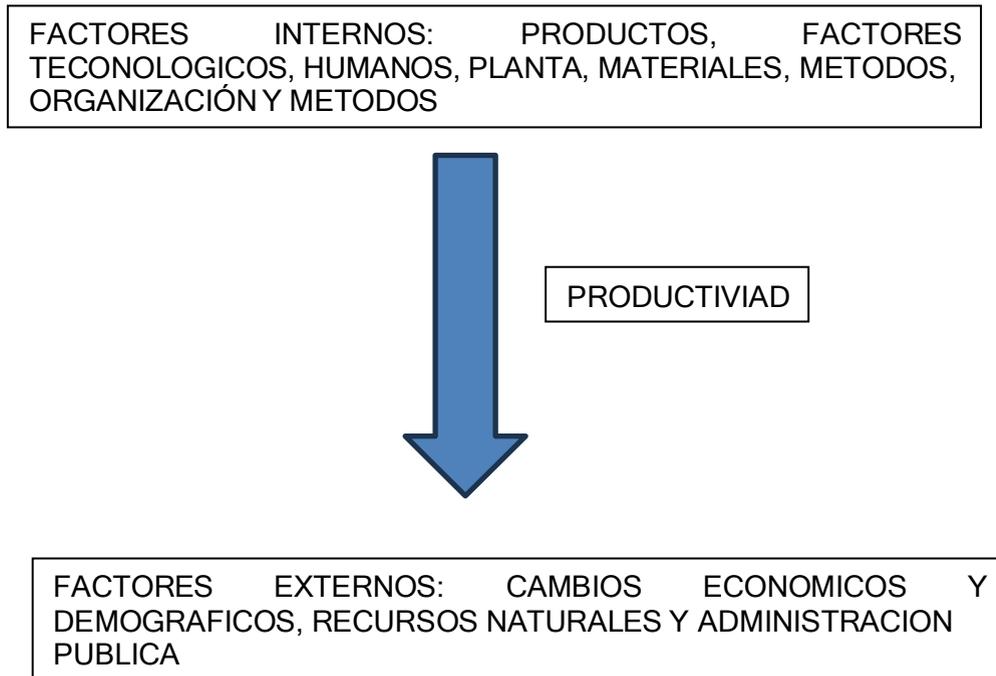
La productividad está ampliamente reconocida como un aspecto crítico en el éxito organizativo debido a su papel en la identificación de los problemas subyacentes dentro del sistema de producción. Al esforzarse por mejorar e introducir los cambios necesarios, las organizaciones pueden mejorar eficazmente la productividad (Niebel y Freivalds, 2014).

Del mismo modo, la evaluación de la productividad dentro de las organizaciones, incluidas las cadenas de producción, es una cuestión crucial e indispensable para discernir tres aspectos clave de las empresas: la eficacia de su mano de obra, su capacidad de innovación y las tácticas que emplean (Morales y Masis, 2014).

Según Biswas, Chakraborty, y Bhowmik (2016), la productividad engloba la evaluación del rendimiento económico y operativo durante el proceso de producción de un producto. Para alcanzar estos objetivos, es imperativo

racionalizar el proceso, minimizar los requisitos de tiempo, reducir los costes, mejorar el rendimiento y optimizar la gestión del inventario tanto en el proceso de producción como en la entrega del producto. Para ello es necesario aplicar un planteamiento adecuado y eficaz.

Figura 3.
Factores que intervienen en la productividad



Fuente: Fontalvo, De La Hoz y Morelos (2017)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación.

El presente estudio se realizó con el propósito de abordar la problemática prevaleciente al interior de la organización Inversiones N&G E.I.R.L. De igual forma, Mar, Barbosa y Molar (2020) afirman que la naturaleza de la investigación que nos ocupa es aplicada, ya que implica el examen sistemático de un problema con la intención de actuar. Además, este tipo de investigación tiene el potencial de producir hallazgos novedosos, ya que su orientación práctica la hace valiosa y digna de consideración dentro de los marcos teóricos. Además, al tender un puente entre la teoría y la práctica, la investigación aplicada tiene la capacidad de generar soluciones que respondan a las necesidades sociales e individuales de la humanidad.

Sin embargo, el estudio empleó un diseño pre-experimental en el que el paso inicial consistió en evaluar los niveles de productividad de la empresa. Posteriormente, se realizó e implementó un estudio de trabajo para examinar la viabilidad y rentabilidad de las medidas de productividad existentes para Inversiones N&G E. I.R.L. Además, Corona (2016) proporciona una definición para este diseño en particular, afirmando que implica la selección aleatoria de una o más variables que no están incluidas en el grupo de control. Cabe señalar que este diseño comúnmente incorpora un pretest y un postest, particularmente en el contexto de la investigación de campo.

El estudio empleó un diseño transversal, ya que implicaba la recogida de los datos necesarios a lo largo de dos periodos de tiempo distintos. En concreto, los datos se recopilaron durante una fase previa a la prueba que abarcó cuatro meses consecutivos, seguida de una fase posterior a la prueba que también duró cuatro meses consecutivos. Según Vega et al. (2021), el estudio empleó un diseño transversal, en el que los datos necesarios se recogieron y midieron simultáneamente para evaluar el alcance de la relación entre las variables asociadas. Este enfoque resulta especialmente útil cuando las teorías están sujetas a modificaciones a lo largo del tiempo.

3.2. Variables y operacionalización.

Variable Independiente: Estudio del Trabajo

Definición conceptual: estudio en el trabajo se refiere a un programa o enfoque que combina el aprendizaje académico con la experiencia laboral práctica, normalmente en un entorno profesional o vocacional. El enfoque considerado permite investigar la forma en que se está ejecutando una actividad, con el propósito de evaluar, rectificar y minimizar la mano de obra superflua dentro de un proceso de fabricación (Kanawaty, 2014).

Definición operativa: la utilización de este enfoque se emplea frecuentemente para evaluar y valorar meticulosamente el trabajo ejecutado dentro de cada faceta operativa de la organización Inversiones N&G E.I.R.L.

Indicadores: a partir de las dimensiones formuladas, se demostraron los siguientes indicadores.

Tiempo estándar: $T_s = T_n * (1 + S)$

Tiempo normal: $T_n = ((T_o) \times C/100)$

Número de observaciones:

$$n = ((40 (n')^{1/2} \sum x^2 - (\sum x)^2) / (\sum x))^2$$

$$\text{Actividades que no agregan valor } IAQNV = \frac{\sum ANV}{\sum TA} * 100\%$$

Escala de medición: Razón

Variable Dependiente: Productividad

Definición Conceptual: relaciona la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes y servicios producidos (Fontalvo, De La Hoz, y Morelos, 2017).

Definición Operacional: La productividad de la mano de obra, la productividad de la materia prima y la productividad multifactorial del área de procesamiento de ladrillos de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L. fueron las dimensiones en las que se operacionalizó esta variable.

Indicadores:

$P.M.O = (\text{Producción}) / (M.O)$

$P.M.P = (\text{Producción}) / (M.P \text{ entrante})$

$P. \text{ Multifactorial} = (\text{Producción alcanzada}) / (\text{Recursos a evaluar})$

Escala de medición: Razón

3.3. Población, muestra y muestreo.

Ventura (2017) describe una población como la colección de componentes que conforman el proyecto, de ahí que mencione el objetivo principal de este último. Por este motivo, nuestra población estaba formada por las actividades del proceso de fabricación de ladrillos.

Del mismo modo, el autor reconoce que la muestra se compone de elementos extraídos de la población más amplia, con la intención de evaluar las características de dicho grupo. En pocas palabras, se selecciona un único elemento de la población para evaluarlo y formar la muestra. Por lo tanto, la muestra incluida en nuestra investigación era representativa de toda la población.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

La metodología del primer estudio incluyó la observación como estrategia principal, ya que era importante visitar físicamente las instalaciones de la empresa para observar directamente y recopilar datos en tiempo real relativos a las tareas que se estaban llevando a cabo. Según Piza, Amaquema y Beltrán (2019), el proceso de observación implica adquirir datos e información de una manera más precisa y práctica al estar físicamente presente durante la ocurrencia del fenómeno investigado. Este método garantiza la captación de errores en tiempo real y evita su omisión durante la recolección de datos.

Del mismo modo, esta metodología empleó una herramienta de observación, conocida como guía de observación, para evaluar el estado operativo de la organización actual. Para ello, se documentó la duración de las actividades productivas mediante la utilización de un cronómetro, considerando además los materiales necesarios para documentar los aspectos evaluados. Por otra parte, como afirman Sánchez, Fernández y Díaz (2021), el empleo de una lista de verificación como instrumento para identificar los factores primarios que contribuyen a la baja productividad facilita un enfoque sistemático del proceso de investigación. Este instrumento, ya sea en forma de guía, formato o ficha de observación, permite al investigador recabar datos e información precisa sobre la actividad investigada.

La segunda y última técnica empleada en este estudio fue el análisis documental. Esta técnica consistió en el uso de un formato estructurado para documentar el historial de productividad de los meses previos al pre-test, así como el reporte de productividad del post-test. De acuerdo con Rubio (2018), el análisis documental es un método que involucra una serie de actividades encaminadas a crear un documento basado en información auténtica de la empresa. Este proceso se realiza de manera organizada para facilitar la resolución de las incertidumbres que puedan surgir.

Además, esta metodología empleó la utilización de una hoja de datos como herramienta para documentar la productividad de la prueba previa y posterior.

Para ello, se extrajo la información pertinente de diversos documentos con el fin de garantizar la fácil accesibilidad y la rápida recuperación de los datos requeridos. Del mismo modo, Paz (2014) destaca el uso de una hoja de datos como instrumento crucial para registrar los datos significativos extraídos de los documentos, facilitando el acceso cómodo y rápido a la información esencial.

Además, en aras de este proyecto, se llevó a cabo una documentación meticulosa utilizando Microsoft Excel para registrar los datos mensuales de producción, que procedían directamente de la empresa. La utilización de un diagrama de análisis de procesos facilitó la obtención de las duraciones de cada operación individual.

El concepto de validez es un aspecto fundamental de la investigación académica. Se refiere a la los instrumentos incluidos en el estudio fueron validados por tres especialistas de la Universidad César Vallejo.

3.5. Procedimiento.

La metodología empleada para el análisis de los datos adquiridos fue la siguiente: El proceso de recolección de datos involucró la utilización de instrumentos en las operaciones de fabricación de ladrillos en Inversiones N&G E.I.R.L. Previo a la realización del estudio, se obtuvo el permiso de la gerente general, MARILIN JANETH CAMAN, a través de un documento formal (referirse al Anexo N° 03). El gerente general concedió amablemente la autorización para la medición de los tiempos de estación y proporción o la documentación pertinente. Estas mediciones y documentación se registrarán en Microsoft Excel, donde se generarán tablas estadísticas para presentar datos numéricos sobre la producción mensual. Además, se incluirán los registros de productividad anteriores a la prueba (véase el Anexo N° 06) para establecer una base que permita evaluar el estado actual de la empresa. Una vez obtenidos los datos necesarios para el estudio, se emplearán metodologías de ingeniería para discernir los problemas que aquejan a la empresa. En consecuencia, se determina que los retos de la empresa se derivan principalmente de un número excesivo de actividades que no añaden valor dentro del proceso de producción, así como de la escasez de procedimientos normalizados, un mantenimiento preventivo inadecuado, tiempos muertos y cuellos de botella. Estos factores contribuyen colectivamente a la disminución de los niveles de producción de la empresa y, en consecuencia, obstaculizan su productividad global. Posteriormente, se determinó la duración de cada actividad dentro de las operaciones actuales de la empresa. Se observó que determinadas actividades tenían duraciones elevadas, que posteriormente se redujeron y mejoraron mediante la aplicación de técnicas de estudio del trabajo. Por último, se consultó el informe de productividad posterior a la prueba (véase el Anexo N° 06) para obtener los datos de productividad actualizados. Posteriormente, los datos obtenidos fueron sometidos a análisis utilizando el programa SPSS para facilitar su procesamiento y permitir la ejecución de pruebas de normalidad y de hipótesis.

3.6. Método de análisis de datos.

El estudio empleó estadísticas descriptivas como enfoque analítico principal. Estos enfoques se utilizaron para dilucidar las características y los patrones de las variables de la investigación. Se empleó el programa estadístico SPSS para generar tablas y gráficos que presentaran los intrincados datos. Además, se utilizó Microsoft Excel en el análisis.

Además, se empleó estadística inferencial para elaborar una prueba de normalidad con los datos obtenidos en el pretest y el posttest de productividad multifactorial. Se empleó la prueba de Shapiro-Wilk para determinar si los datos se ajustaban a una distribución normal. De forma similar, los datos obtenidos de las medidas de productividad multifactorial pretest y posttest se analizaron mediante pruebas de hipótesis utilizando la prueba t de Student. La selección de esta prueba se basó en la comprobación de que los datos se ajustaban a una distribución normal.

3.7. Aspectos éticos.

El presente estudio se atuvo a las normas éticas al utilizar las teorías y antecedentes pertinentes que se mencionan de acuerdo con los criterios de la norma ISO 690.

Sin embargo, este análisis se basa en datos adquiridos directamente de la empresa, lo que garantiza su autenticidad. Del mismo modo, el presente estudio recibió la aprobación de las autoridades pertinentes de la institución.

IV. RESULTADOS

OE1: Determinar el diagnóstico actual de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023, se obtuvieron los siguientes resultados:

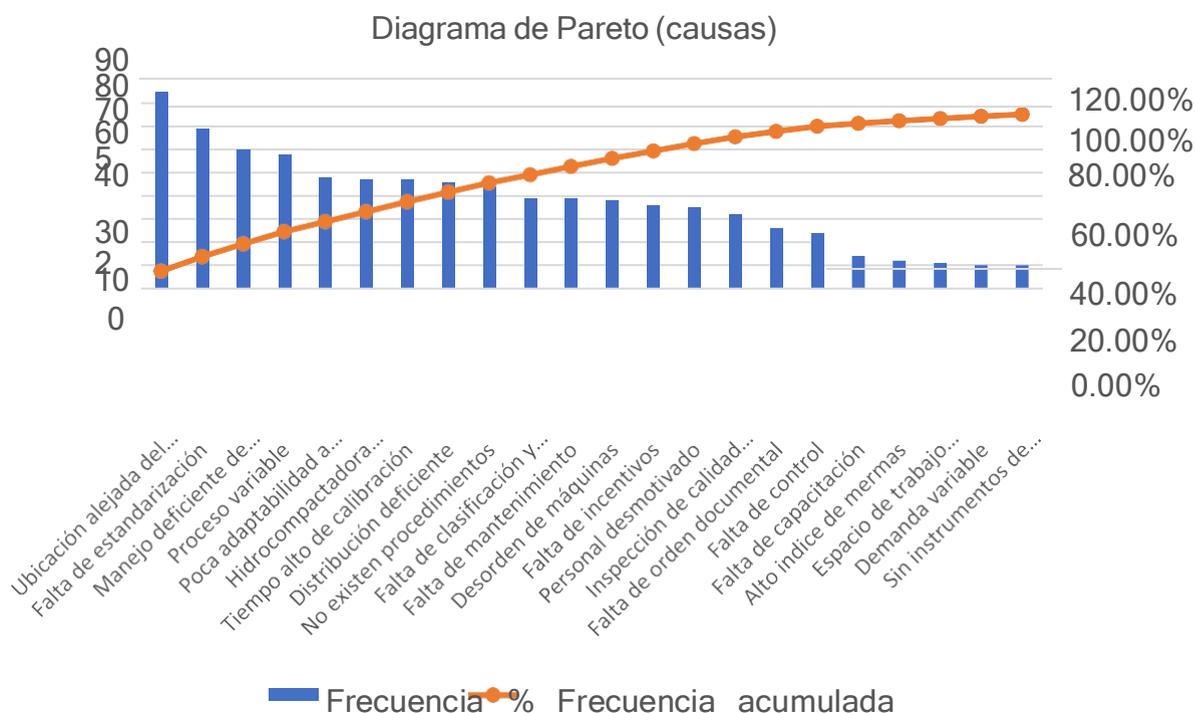
En relación con la evaluación inicial de la productividad, era imperativo dar prioridad al examen de diversos aspectos y dimensiones relativos a la variable independiente. Ello incluía la investigación de los métodos, lo que suponía observar y evaluar la forma en que se ejecuta el trabajo para determinar su idoneidad. Además, la medición del trabajo implicó la identificación de los distintos intervalos de tiempo asociados a cada actividad con el fin de establecer procedimientos normalizados y eliminar las actividades que no añaden valor o las que consumen un tiempo excesivo.

La organización está experimentando retos en términos de productividad. Sin embargo, aún no se han reconocido las causas subyacentes responsables de estos problemas. Para solucionarlo, se elaboró un diagrama de Ishikawa con el fin de identificar y clasificar las principales causas que perjudican los indicadores de productividad en la empresa. (Anexo 20)

Tras la identificación de los principales factores que contribuyen a la disminución de la productividad en la organización, se construyó un diagrama de Pareto para facilitar el análisis y la priorización de las razones más significativas. Este enfoque pretendía permitir la identificación de posibles soluciones a través de un examen exhaustivo del proceso de trabajo. Priorización de causas (Anexo N° 13)

A continuación, se presentó la elaboración del diagrama de Pareto según las principales causas al problema de baja productividad de acuerdo a la priorización de causas que se encuentran en el anexo mencionado.

Gráfico 1. Diagrama de Pareto



Fuente: Elaboración propia.

El principal factor determinante de la disminución de la producción, que presenta la mayor incidencia, es la colocación distante de los recursos, que representa el 10,24% de los casos. Además, se descubrió que la falta de uniformidad tenía un impacto significativo en la producción, con un 8,31% de los casos observados. Por el contrario, la gestión inadecuada de los recursos se ha reconocido como un factor notable que contribuye a la

disminución de la producción, con un 7,23% de los casos. Del mismo modo, las características relativas a la ineficacia de los procesos y a la insuficiente adaptación al cambio muestran una correlación con la baja productividad, representando el 6,99% y el 5,78% de los casos, respectivamente. Además, se ha indicado que varias causas son responsables de la disminución de la productividad. Entre ellas se encuentran la ausencia de una calibración adecuada en el hidro compactador, la duración prolongada de la calibración, las técnicas de distribución insuficientes y la falta de procedimientos uniformes. Los elementos mencionados se indican con porcentajes del 5,66%, 5,66%, 5,54% y 5,30%. El mantenimiento insuficiente, las averías de la maquinaria, los incentivos inadecuados y la desmotivación de los trabajadores se identifican como factores causales que contribuyen a la baja producción. Los problemas mencionados se indican con los porcentajes siguientes: 4,70%, 4,70%, 4,58%, 4,34% y 4,22%.

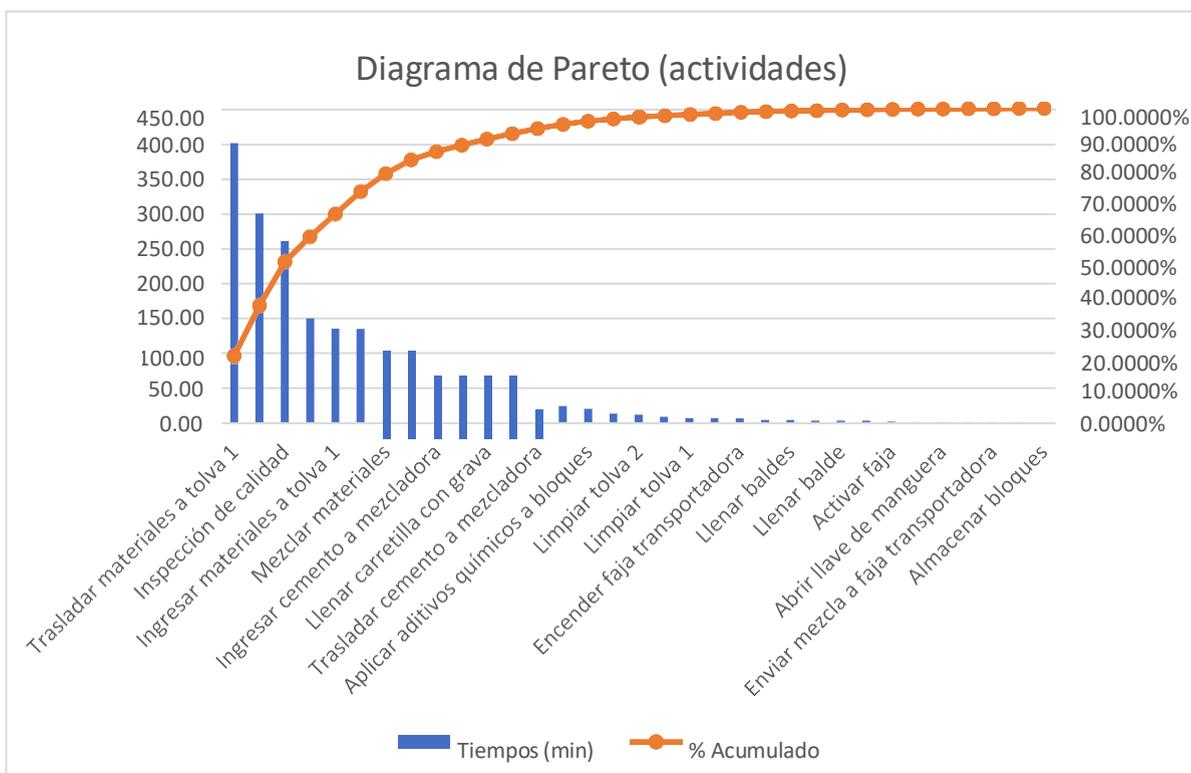
- Identificación de actividades críticas (Anexo N° 14)

En la tabla según anexo 14 muestra varias actividades que presentan duraciones significativas. En particular, destaca la actividad de secado, con una duración total de 5.760 minutos, que es considerablemente superior a las duraciones de las demás actividades. Por consiguiente, esta actividad se ha excluido del diagrama de Pareto debido a su impacto sustancial en la representación gráfica.

En consecuencia, se ha omitido este elemento del diagrama de Pareto debido a su impacto potencial en la visualización. Cálculo de acumulado de actividades de la empresa (Anexo N° 15).

A continuación, se presentó la elaboración del diagrama de Pareto según las actividades identificadas:

Gráfico 2. Diagrama de Pareto



Fuente: Datos del departamento de producción.

En el gráfico anterior, el proceso implica la transferencia de materiales a la tolva 1, donde se lleva a cabo una combinación de grava y arena gruesa para producir el material que posteriormente entrará en la cinta para el moldeo. Esta actividad en particular representa el 21,37% del tiempo total, que asciende a 402,24 minutos. Además, la mezcla de materiales se identifica como la actividad de mayor duración, representando el 15,99% del tiempo total y con una duración de 300,93 minutos. Otras actividades, como la inspección de calidad y el llenado del depósito de agua, aportan el 13,90% y el 7,97% del tiempo total, respectivamente, lo que corresponde a 261,60 y 150,00 minutos. Por el contrario, se reconoce que el proceso de secado es el aspecto más crucial, ya que consume una duración total de 5.760 minutos.

OE2: Determinar la productividad inicial de la empresa Inversiones N&G

E.I.R.L se obtuvieron los siguientes resultados:

Tabla 1
PMO (pre test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MO (HH)	PRODUCTIVIDAD MO (Ladrillos / HH)
MAR	54.500	2.688	20.275
ABR	56.200	2.688	20.907
MAY	55.400	2.688	20.610
JUN	53.700	2.688	19.978
PROM	54.950	2.688	20.443

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que la empresa necesita 2.688 horas-hombre mensual. Los datos recogidos indican que en marzo produjeron 54.500 bloques de ladrillo, lo que se traduce en una productividad de 20.275. Además, en abril, mayo y junio se produjeron 56.200, 55.400 y 53.700 bloques de ladrillo, respectivamente, lo que arroja una productividad de 20.90, 20.61 y 19.98 ladrillos. Se obtuvo finalmente una productividad promedio de mano de obra de 20.443

Tabla 2
Productividad materia prima (pre test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MP (Cemento, arena y grava)	PRODUCTIVIDAD MP (Ladrillos / Kg)
MAR	54,500	602,226 kg	0,090
ABR	56,200	716,764 kg	0,078
MAY	55,400	667,215 kg	0,083
JUN	53,700	580,239 kg	0,093
PROM	54,950	641,611 kg	0,086

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior muestra que en marzo se produjeron 54.500 bloques de ladrillo dando una productividad de 0,090, en el mes de abril se produjeron 56,2000 dando una productividad de 0,078. Del mismo modo, la producción en mayo fue 55.400 ladrillos dando una productividad de 0,083 y posteriormente en el mes de junio la producción es de 53.700 ladrillos dando una productividad de 0,093. Se obtuvo finalmente una productividad promedio de materia prima de 0.086

Tabla 3
Productividad multifactorial (pre test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MO (S/.)	MP (S/.)	PRODUCTIVIDAD MF (Ladrillos / S/.)
MAR	54,500	14,350	23,580	1,437
ABR	56,200	14,350	29,840	1,272
MAY	55,400	14,350	28,740	1,286
JUN	53,700	14,350	22,780	1,446
TOTAL	219,800	57,400	104,940	1,360

Fuente: Elaboración propia

La tabla indica que en marzo se produjeron 54,500 bloques de ladrillos, destinándose 14,350 soles a M.O y 23,580 soles a M.P, teniendo una productividad multifactorial de 1,437. Sin embargo, en abril se produjeron 56.200 bloques de ladrillo destinándose 14,350 soles M.O y 29.840 soles a M.P, teniendo una productividad multifactorial de 1.272, en mayo se produjeron 55,400 bloques de ladrillo destinándose 14,350 soles a M.O y 28.740 soles a M.P, teniendo una productividad multifactorial de 1.286 y finalmente en junio se produjeron 53,700 bloques de ladrillo destinándose 14,350 soles en M.O y 22,780 soles a M.P, teniendo una productividad multifactorial de 1.446.

OE3: Aplicar el estudio del trabajo en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L se obtuvieron los siguientes resultados:

I. Preparación

Elaboración del DOP del proceso (pre test).

Se creó un gráfico de todas las acciones realizadas (véase el Anexo N° 04), que incluía un recuento de 24 operaciones, 4 transportes, 1 inspección, 4 retrasos y 1 almacenamiento. Esta cifra se resume en el cuadro siguiente:

Tabla 4
DAP (previo al estudio del trabajo).

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
	24	1,075.36
	4	516.95
	1	261.60
	4	5,787.80
	1	-
Total	34	7,641.71

Fuente: Elaboración propia

La tabla anterior ilustra que el proceso de fabricación de bloques de ladrillo implica 34 actividades que totalizan 7.641,71 minutos, es decir, 127,36 horas o 5,30 días. De ellas, 1.075,36 minutos se emplean en actividades operativas, lo que supone un 14,07%; 516,95 minutos se emplean en actividades relacionadas con el transporte, es decir, un 6,76%; por otro lado, 261,60 minutos se emplean en actividades de inspección, es decir, un 3,42%; actividades de espera, que ocupan 5.787,80 minutos, es decir, un 74,75%; y, por último, una actividad de almacenamiento que no se emplea en las actividades de almacenamiento, es decir, 7.641,71 minutos, es decir, 5,30 días. Una tarea de almacenamiento cuya duración es flexible y depende de las necesidades del cliente, por lo que no se le asignó un periodo determinado.

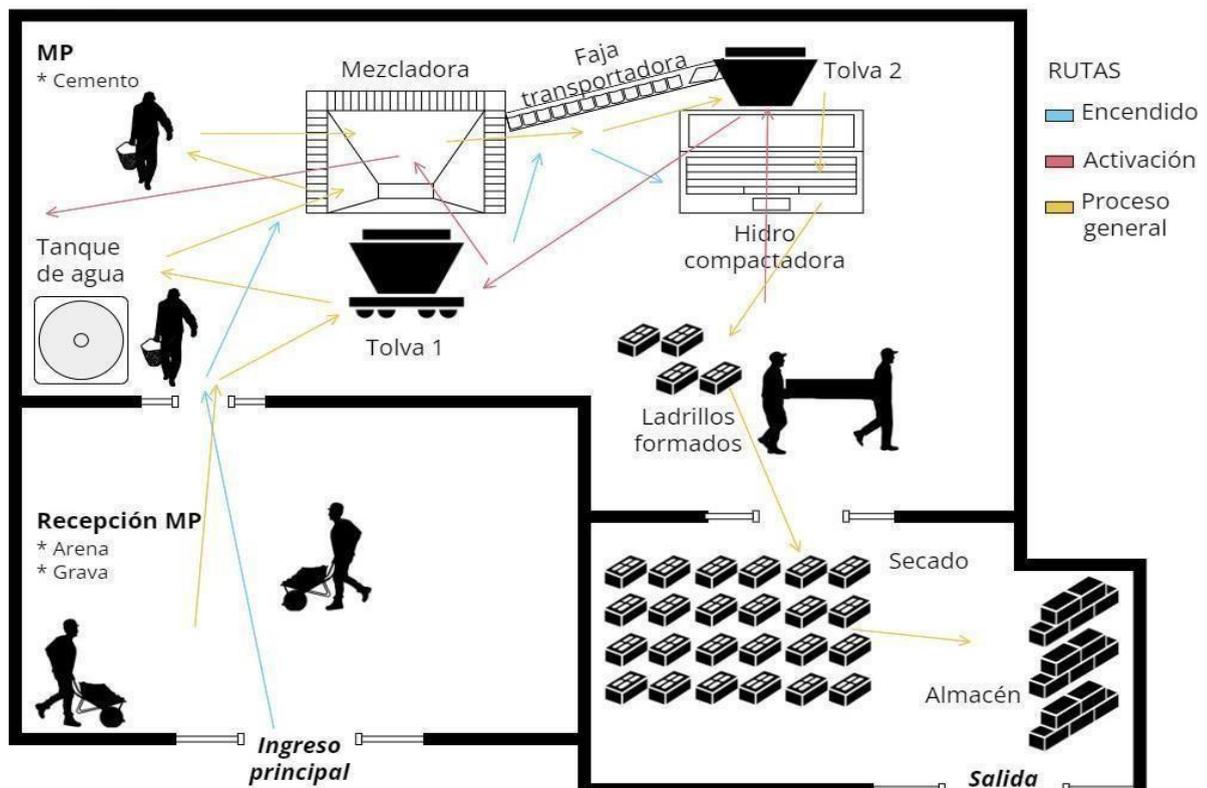
- Elaboración del DAP (pre test)

Para tener conocimiento preliminar de la metodología de trabajo, se realizó el DAP con la finalidad de determinar el número de actividades realizadas en cada uno de sus respectivos tiempos y distancias.

Se muestra una recapitulación de las actividades, distancias y tiempos según su recorrido analizado a continuación en el diagrama de análisis del proceso (Anexo N° 16)

Tras determinar las distancias y duraciones, desarrollamos una trayectoria inicial que englobaba todos los movimientos ejecutados por los operarios durante el procedimiento de fabricación.

Figura 8: Ruta de desplazamiento (antes del estudio de trabajo).



Fuente: Elaboración propia.

Como se aprecia en la ilustración anterior, existe un desorden discernible en las acciones llevadas a cabo y en la multitud de movimientos superfluos que se producen. En consecuencia, tras la aplicación del estudio de trabajo, nuestro objetivo es minimizar los movimientos y actividades sin valor añadido, optimizando así la eficiencia del proceso de fabricación de la empresa de ladrillos.

- **Identificación de actividades que no agregan valor (antes del estudio del trabajo)**

Para realizar la estimación correspondiente a las actividades sin valor añadido se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula matemática:

$$IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100$$

Donde:

IAQNV = Índice de actividades que no agregan valor.

ANV = Actividades que no agregan valor.

TA = Total de actividades.

Con respecto a ello, se realiza el siguiente cálculo:

$$IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100$$

$$IAQNV = \frac{8 \text{ actividades}}{34 \text{ actividades}} * 100$$

$$IAQNV = 23.53\%$$

Los cálculos mostraron que el 76,47% de las actividades aportan valor y son esenciales para el proceso de fabricación, mientras que el 23,53% de las actividades no aportan valor en la evaluación inicial previa a la prueba.

Para el cálculo del tiempo promedio y estándar de las 34 actividades que se hallaron antes de la implementación del estudio del trabajo, se detalla en el (Anexo N° 17)

Los datos mostrados en la tabla del Anexo N° 17 del proceso de producción de bloques de ladrillo consta de 34 actividades, que suman un total de 7.616,80 minutos, con una duración típica de 8.162,06 minutos.

II. Ejecución

Tabla 5. Propuesta de mejoras

N°	Etapas	Actividad	Procedimiento de mejora	Resumen de mejora
1	Recepción MP	Clasificar materiales	Tras un proceso de clasificación de materiales de 24 minutos, que no se consideró necesario ni merecedor mejora, se dispuso que los materiales se almacenaran de una manera específica para tener siempre a mano el material necesario. De este modo se pondrá fin de forma efectiva a esta actividad innecesaria.	Haga pedidos anticipados de los materiales para garantizar que el trabajador tenga acceso a ellos.
		Trasladar materiales a tolva	Se consiguió una reducción del tiempo del 66% mejorando esta actividad y centrándose en reducir la distancia de recorrido del operario al transferir materiales a la tolva. Esto se hizo tras sumar el tiempo empleado en las transferencias de material, que resultó ser de 402,24 minutos.	Avanzando los artículos hacia la tolva.
2	producción	Limpiar tolva 1 y 2	Estas tareas requieren 18,6 minutos total, pero había margen de mejora. Se intentó aplicar un procedimiento de limpieza centrado en tiempos intercalados para que el	

momento, mientras el material pasaba por las tolvas, lo que permitió reducir el tiempo total en un 60% sesenta por ciento de la duración total.

El tiempo total necesario para que toda la maquinaria y las máquinas se activen es de 7,28 minutos. No obstante, al tratarse de un proceso de flujo continuo, se comprobó que la forma más práctica de evitar los tiempos de espera es poner en marcha todas las máquinas simultáneamente cuando se encienden. Minimizar los tiempos de espera, lo que llevó a eliminar todas estas actividades por considerarlas superfluas.

Secado

Dado que esta actividad se realiza en el exterior, su duración de unos 5755,50 minutos, o cuatro días, es impresionante. No obstante, el remedio sugerido consiste en crear y disponer una cámara de secado de forma que se minimice la duración entre 20 y 60 horas, lo que se traduce en entre 0,83 y 2,5 días, respectivamente. Esto representa una notable disminución

Habilitar una cámara de secado

3	Cemento	Poner cemento en cubos y trasladarlo a una hormigonera	<p>El tiempo total dedicado a estas actividades es de 33,84 minutos. No Determine obstante, se hizo una sugerencia de cuántos mejora, y se refería al mapeo de los sacos de datos básicos sobre la cantidad cemento se necesaria para un lote específico de necesitan y a producción de ladrillos. De este continuación modo, se podría llevar a la se ponga en mezcladora el número exacto de marcha el sacos, abrirlos en el mismo lugar y proceso de echarlos, evitando transferencias a la producción mezcladora. reduciendo al mínimo (véase el las transferencias Anexo N° 11).</p>
4	Agua	Llenar depósito, llenar balde, trasladar balde con agua a mezcladora, ingresar agua a mezcladora	<p>Dado que estas tareas llevaron un total de 259,14 minutos, lo mejor era instalar el mezclador directamente Conecte la desde el grifo general de agua, manguera excluyendo los numerosos pasos directamente necesarios en el procedimiento a la mezcladora. inicial. mezcladora.</p>

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6 Aplicación de mejoras

Antes de la mejora	Después de la mejora
<p data-bbox="244 331 794 421">Al principio, todo se reunía en una zona y no se clasificaba.</p> 	<p data-bbox="834 331 1401 477">Después, se ordenaron y clasificaron en función de cómo se habían utilizado antes del procedimiento.</p> 
<p data-bbox="244 974 1393 1064">Mejora 1: Práctica consistente en encargar artículos por adelantado para garantizar su disponibilidad para los trabajadores.</p>	
<p data-bbox="244 1086 810 1227">Los materiales se encontraban en una región apartada de la zona de fabricación, como ya se ha dicho.</p> 	<p data-bbox="834 1086 1401 1227">Para reducir los tiempos de transferencia, los materiales se reubicaron más cerca de la mezcladora.</p> 
<p data-bbox="244 2027 842 2060">Mejora 2: Acercar los materiales a la tolva.</p>	

Antes de que se introdujeran las mejoras, era evidente que los operarios debían situarse junto a las máquinas para accionar manualmente los botones cuando fuera necesario.



Tras la mejora, todas las máquinas se programaron para funcionar de forma continua, eliminando la necesidad de que los operarios accedieran manualmente al panel de control. Este ajuste garantiza un flujo fluido e ininterrumpido del proceso.



Mejora 3: Asegúrese de que todas las máquinas están activadas antes de iniciar el procedimiento y mantener su estado activo durante todo el tiempo. Más cerca de la tolva.

En cambio, durante las primeras fases del proyecto se observó que los ladrillos se sometían a un proceso de secado en un entorno expuesto. Concretamente, tras ser moldeados, los ladrillos se transportaban a un lugar exterior donde se dejaban curar durante una media de 4 días.

En respuesta a este problema, se ideó una cámara de secado construida con material plástico y equipada para proporcionar una regulación óptima de la temperatura y la ventilación, lo que dio lugar a una reducción media del tiempo de secado a 2,5 días.



Mejora 4: El objetivo de este proyecto es desarrollar y establecer un entorno controlado para el secado de materiales.

Según se desprende de las observaciones, la intención inicial era llenar de agua el depósito, y a continuación se asignaba la cantidad necesaria de agua a la mezcladora utilizando pequeños cubos.

Posteriormente, se ideó y ejecutó una manguera para conectar directamente el grifo de agua a la mezcladora, permitiendo así la utilización eficiente del agua sin necesidad de procedimientos laboriosos como el llenado del depósito o el trasvase de



Mejora 5: Instalar la manguera directamente a la mezcladora

III. Evaluación

- Elaboración del DAP (post test)

Al aplicar varias mejoras e identificar soluciones para mitigar los problemas de mayor importancia que originaban la disminución de la productividad, se llevó a cabo una reevaluación de los plazos de entrega, las actividades y los movimientos de producción modificados.

Tabla 7
Resumen DAP

Actividad	Cantidad	Tiempo (min)
	16	853.79
	1	81.83
	1	261.60
	4	2,427.80
	1	-
Total	23	3,625.02

Fuente: Elaboración propia

Se muestra el resumen actualizado del DAP, se revela que ha reducido el número de actividades y sus respectivos tiempos. Al principio, se encontró un conjunto completo de 34 tareas, que sumaban una duración total de 7.641,71 minutos, lo que equivale a 5,3 días. Tras la aplicación del estudio del trabajo, la cantidad de actividades se redujo a 23, con una duración acumulada de 3.625,02 minutos, lo que equivale a 2,5 días. Sin embargo, se constató una asignación inicial de 1.075,36 minutos a actividades operativas, que posteriormente se redujo a 853,79 minutos. Además, se observó un notable descenso en las actividades de transporte, con una disminución de 516,95 minutos a 81,83 minutos, en comparación con el pre test. La duración de las inspecciones presentó un valor constante de 81,83 minutos, a pesar de una notable reducción de la duración de las actividades relacionadas con la espera, que disminuyó de 7.641,71 minutos a 2.427,80 minutos.

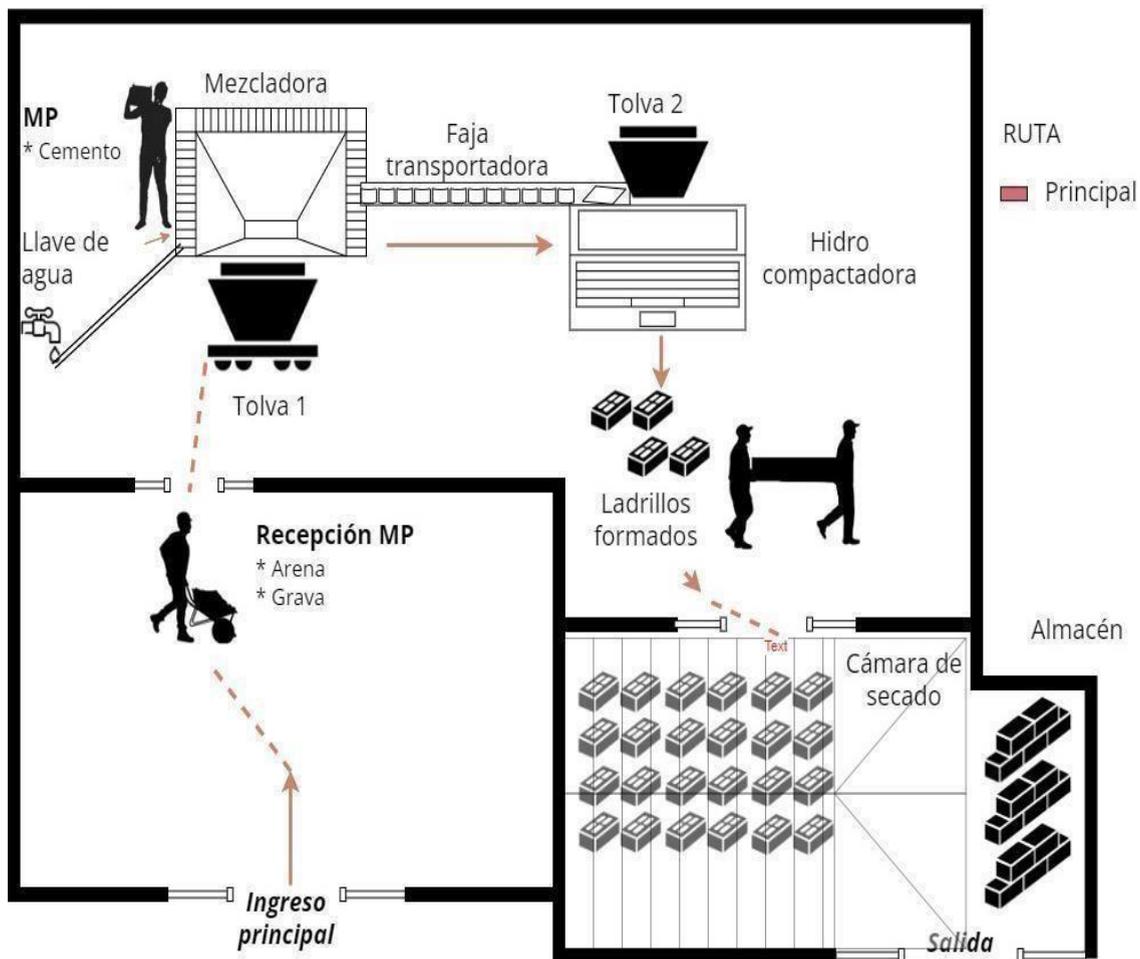
- **Elaboración del diagrama de análisis del proceso (después del estudio del trabajo)**

A partir de las actividades recién adquiridas, se elaboró un novedoso diagrama de análisis del proceso. El resumen resultante engloba las actividades, distancias y duraciones de acuerdo con la ruta escrutada.

En la figura del Anexo N° 18 presenta una visión global del diagrama de análisis de procesos posterior a la realización del estudio de trabajo.

Una vez halladas las distancias y los tiempos, se rediseñó posteriormente la ruta de movimiento, utilizando los movimientos recién determinados realizados por los operarios durante el proceso de producción.

Figura 9. Ruta de movimientos (después del estudio del trabajo)



Fuente: Elaboración propia

El diagrama mencionado ilustra cómo se utilizaron las estrategias de estudio del trabajo para tratar las causas del problema deshaciéndose de actividades innecesarias que provocaban un movimiento excesivo.

- **Identificación de actividades que no agregan valor (después del estudio del trabajo)**

Para realizar la estimación correspondiente a las actividades sin valor añadido se ha tenido en cuenta la siguiente fórmula matemática:

$$IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100$$

Dónde:

IAQNV = Índice de actividades que no agregan valor.

ANV = Actividades que no agregan valor.

TA = Total de actividades.

Con respecto a ello, se realiza el siguiente cálculo:

$$IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100$$

$$IAQNV = \frac{1 \text{ actividades}}{23 \text{ actividades}} * 100$$

$$IAQNV = 4.34\%$$

El 4,34% de las acciones se consideran sin valor, según el análisis realizado; durante la primera fase, este porcentaje era del 23,53%. Esto sugiere que el porcentaje de tareas que añaden valor ha aumentado significativamente hasta el 95,66% una vez puesto en práctica el estudio de trabajo. Es crucial comprender que el almacenamiento es una actividad que continúa en el proceso de producción sin aportar valor.

En esta última actividad, los ladrillos fabricados se mantienen almacenados hasta que el consumidor los recoge.

- **Cálculo del tiempo estándar (después de la implementación del estudio del trabajo)**

De acuerdo con la tabla proporcionada según Anexo N° 19, es evidente que el proceso de producción de bloques de ladrillo tiene 23 actividades distintas, que en conjunto suman una duración total de 3.616,67 minutos basada en mediciones de tiempo medio. Además, el tiempo estándar de este proceso es de 3.868,03 minutos.

OE 4: Determinar la productividad final después de haber aplicado el estudio del trabajo en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023

- Cálculo de la productividad (post test)

Tabla 8
PMO (post test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MO (HH)	PRODUCTIVIDAD MO (Ladrillos / HH)
AGO	74.320	2.688	27.64
SET	75.540	2.688	28.10
OCT	76.340	2.688	28.40
NOV	76.280	2.688	28.38
PROM	75.620	2.688	28.13
JUL	Aplicación del estudio del trabajo		
MAR	54.500	2.688	20.28
ABR	56.200	2.688	20.91
MAY	55.400	2.688	20.61
JUN	53.700	2.688	19.98
PROM	54.950	2.688	20.44

Fuente: Elaboración propia

De acuerdo con la tabla facilitada, los datos revelan que la productividad de mano de obra en el mes de agosto ascendió a 27.64. En los meses siguientes, septiembre, octubre y noviembre, la productividad de mano de obra fue de 28.10, 28.40 y 28.38. Finalmente se obtuvo una productividad promedio de mano de obra de 28.13

Tabla 9
Productividad de Materia Prima (post test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MP (Cemento, arena y grava)	PRODUCTIVIDAD MP (Ladrillos / Kg)
AGO	74.320	646.380 kg	0.114
SET	75.540	678.006 kg	0.111
OCT	76.340	687.468 kg	0.111
NOV	76.280	670.103 kg	0.113
PROM	75.620	670.489 kg	0.112
JUL	Aplicación del estudio del trabajo		
MAR	54.500	602.226 kg	0.090
ABR	56.200	716.764 kg	0.078
MAY	55.400	667.215 kg	0.083
JUN	53.700	580.239 kg	0.093
PROM	54.950	641.611 kg	0.086

Fuente: Elaboración propia

Según los datos facilitados, es evidente que la productividad de la materia prima en agosto ascendió a 0,114. Del mismo modo, para los meses de septiembre, octubre y noviembre, las cifras de productividad se situaron en 0,111, 0,111 y 0,113 respectivamente. Se obtuvo una productividad de materia prima promedio post test de 0.112

Tabla 10

Productividad Multifactorial (post test)

MES	PRODUCCIÓN (Ladrillos)	MO (S/.)	MP (S/.)	PRODUCTIVIDAD MF (Ladrillos / S/.)
AGO	74.320	14.350	24.870	1.895
SET	75.540	14.350	30.350	1.690
OCT	76.340	14.350	28.270	1.791
NOV	76.280	14.350	30.650	1.695
TOTAL	302.480	57.400	114.140	1.763
JUL	Aplicación del estudio del trabajo			
MAR	54.500	14.350	23.580	1.437
ABR	56.200	14.350	29.840	1.272
MAY	55.400	14.350	28.740	1.286
JUN	53.700	14.350	22.780	1.446
TOTAL	219.800	57.400	104.940	1.360

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla proporcionada, es evidente que la productividad multifactorial para el mes de agosto fue de 1.895. Posteriormente, para los meses de septiembre, octubre y noviembre, los valores de productividad multifactorial fueron de 1.690, 1.791 y 1.695 respectivamente. Finalmente se obtuvo una productividad multifactorial promedio post test de 1.763

- **Cálculo de la tasa de variación de la productividad**

$$TVP = \frac{\text{Productividad final} - \text{Productividad actual}}{\text{Productividad actual}} * 100$$

$$TVP = \frac{1.763 - 1.360}{1.360} * 100 = 29.6 \%$$

Sobre la base del cálculo derivado de los datos recogidos, es evidente que la implantación del estudio del trabajo dentro de la organización dio lugar a una notable fluctuación de la productividad del 29,6%. Este resultado significa una mejora positiva de los niveles de productividad.

Análisis inferencial

Prueba de normalidad

Los investigadores emplearon las siguientes condiciones:

- Una distribución se clasifica como no paramétrica si su nivel de significancia es inferior o igual a 0,05.
- Se considera una distribución paramétrica cuando el nivel de significancia es superior a 0,05.

Tabla 11. Prueba de normalidad

	kolmogoroy-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Prod Mult pre test	.231	4	.	.967	4	.824
Prod Mult post test	.212	4	.	.983	4	.920

Fuente: SPSS V.25

A partir de los datos presentados en la figura anterior, los niveles de significación alcanzados para las pruebas previa y posterior son de 0,824 y 0,920, respectivamente. Estos valores, superiores al umbral de 0,05, sugieren que los datos de entrada pueden considerarse paramétricos

Prueba de hipótesis

Se formularon las siguientes hipótesis.

H0: La implementación del estudio del trabajo no posee impacto favorable en la productividad dentro del contexto organizacional de Inversiones N&G E.I.R.L.

H1: La implementación del estudio del trabajo posee impacto favorable en la productividad dentro del contexto organizacional de Inversiones N&GE.I.R.L.

Si el Niv Sig \leq que 0.05, rechaza la hipótesis nula.

Si el Niv Sig $>$ que 0.05, acepta la hipótesis nula.

Los datos obtenidos a partir de la prueba de muestras pareadas, también conocida como prueba T, se utilizarán para examinar las hipótesis tal y como se pretendía en un principio.

Tabla 12. Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					T	Gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
				Inferior	Superior			
PAR 1 PROD MULT PRE TEST – PROD MULTPOST TEST	-.597250	.071937	.035968	-.711718	-.482782	-16.605	3	0.000

Fuente: SPSS V.25.

Se evidencia que el nivel de significación se calculó en 0,000, valor que es menor o igual al umbral predeterminado de 0,05. En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, por lo que se infiere que la implementación de prácticas de estudio del trabajo ejerce una influencia positiva sobre la productividad en el marco organizacional de Inversiones N&G E.I.R.L.

V. DISCUSIÓN

La productividad de Inversiones N&G E.I.R.L. mejoró gracias a esta investigación, que supuso un examen exhaustivo de las operaciones de la empresa. El debate subsiguiente aclaró aún más el significado y la pertinencia de los resultados, que se sustentaron en un sólido marco teórico.

Se detectaron múltiples problemas en la evaluación de la productividad de Inversiones N&G E.I.R.L. Los factores que contribuyeron a los problemas fueron la ubicación remota de los materiales, falta de estandarización, manejo inadecuado de materiales, procesos inconsistentes, adaptabilidad limitada al cambio, hidro compactador no calibrado, largo tiempo de calibración, distribución ineficiente, falta de procedimientos establecidos y falta de clasificación y organización, entre otros. A raíz de esto, realizamos una reevaluación de la productividad y observamos mejoras notables al subsanar estas deficiencias mediante la utilización de herramientas de estudio del trabajo. En particular, se produjo un notable aumento de la productividad de la mano de obra, que alcanzó un nivel de 20.670 ladrillos por hora-hombre. También mejoró la productividad de las materias primas, con un aumento de 0,112 ladrillos por kilogramo de materia prima utilizada. También la productividad multifactorial mostró un progreso significativo, alcanzando un valor de 1.763 ladrillos por unidad de capital invertido. El tema que nos ocupa se refiere a los descubrimientos realizados por Gamarra (2021) a través de una investigación. El estudio reveló diversos obstáculos, como cuellos de botella, horas de trabajo infrautilizadas, ausencia de estandarización de las actividades e insuficiente utilización de los recursos en relación con las horas de trabajo. Los problemas mencionados se abordaron eficazmente mediante el empleo de la ingeniería de procesos, lo que condujo a una mayor productividad en términos de mano de obra, materias primas y productividad multifactorial.

Con base en los hallazgos anteriores, es factible validar lo afirmado por Andrade, Del Río y Alvear (2019) en su publicación académica, donde afirman que la implementación del estudio del trabajo requiere de un marco fundacional. Para ello, se hace imperativo identificar los elementos, actividades, tareas o procesos

superfluos que pueden impedir la producción, ya que estos factores tienen el potencial de afectar negativamente la productividad, la seguridad y la calidad general de una organización. Posteriormente, es imperativo tener en cuenta el tiempo transcurrido al principio para establecer una línea de base para la evaluación posterior. Según un estudio realizado en 2020, se recomienda establecer el diagnóstico inicial observando y documentando las actividades, comportamientos e intervenciones que intervienen en el proceso. Mediante la aplicación de mejoras adecuadas basadas en este diagnóstico, se pretende racionalizar el trabajo y lograr un rendimiento óptimo.

En relación con el objetivo específico de implementar el estudio del trabajo en Inversiones N&G E.I.R.L., se utilizó el diagrama de operaciones y análisis del proceso, estos diagramas tuvieron una importancia significativa, ya que facilitó para identificar las actividades que no son importantes. En consecuencia, estas actividades que no aportan valor se redujeron, lo que dio lugar a una notable mejora. En concreto, el porcentaje de actividades que aportan valor aumentó del 76,47% en la situación actual a un impresionante 95,66%. Además, el tiempo estándar requerido para los procesos experimentó una mejora sustancial, disminuyendo de 8162,06 minutos a 3868,03 minutos. Estas mejoras se lograron mediante acciones específicas dirigidas a mejorar el área de producción, incluidas actividades como el secado, la mezcla y la selección de materias primas, entre otras. La notable reducción del tiempo de proceso puede atribuirse a estas iniciativas de mejora. Este hallazgo se alinea con la investigación realizada por Kanawaty (2014), ya que nuestra investigación reveló la necesidad de racionalizar ciertas tareas no esenciales a través de la implementación de un estudio de tiempos. En consecuencia, dedujimos que estaba justificada una mejora, que se ejecutó a continuación, dando lugar a un resultado favorable.

Según Córdova (2021), la aplicación del estudio del trabajo conlleva un enfoque sistemático que implica varios pasos. En primer lugar, es crucial identificar el área de trabajo específica que requiere mejoras. Posteriormente, es esencial documentar meticulosamente toda la información relevante relativa

a este trabajo, utilizando diagramas para representar visualmente el proceso. El siguiente paso consiste en un análisis exhaustivo de los detalles registrados, con el objetivo de identificar áreas de mejora. A partir de este análisis, se diseña un nuevo método de trabajo. Para garantizar el éxito de la aplicación del nuevo método, es imprescindible formar adecuadamente a los trabajadores para facilitar su adaptación. Por último, se pone en práctica el método diseñado, completando el proceso de estudio del trabajo. En una línea similar, Ronquillo (2021) afirma que la utilización del estudio del trabajo debe concentrarse principalmente en la aplicación de mejoras que faciliten la eliminación de ineficiencias, en particular las relacionadas con los retrasos y el transporte, que con frecuencia plantean problemas en términos de mitigación.

Del mismo modo, al analizar los indicadores de productividad post test de la compañía en relación con la productividad pre test, se verifica que aumento en 27,34% de la productividad de la mano de obra, en 23,22% de la productividad de las materias primas y en 22,86% de la productividad multifactorial. Estos resultados subrayan la importancia de emplear metodologías de estudio del trabajo con la finalidad de incrementar la productividad. El presente incremento se relaciona con los realizado por Valentin (2018), cuyo estudio se enmarca en la categoría de investigación aplicada. Los resultados indican que hubo incremento en los indicadores de productividad: 24,1% en mano de obra, 30,7% en la materia prima y en 35,6% en productividad multifactorial. Se puede concluir que al aplicar el estudio del trabajo contribuyo a un incremento significativo.

Tras observar la mejora de la productividad en el presente estudio y en otros similares, estos resultados se alinean con las observaciones realizadas por Mejía, López y Rodríguez (2018). Ellos afirman que, al implementar las técnicas de análisis del trabajo, como la eliminación de actividades sin valor agregado, la optimización de los tiempos de entrega, la reducción de los períodos de espera y la mejora de la eficiencia general, se puede lograr un aumento sustancial de la productividad. Así, la presente investigación aporta evidencia empírica que apoya el marco teórico que subyace a estas prácticas

de mejora de la productividad.

Con respecto al objetivo general se determinó que el grado de significancia de la prueba de normalidad fue de 0.824 y 0.920, superando el umbral de 0.05. Se ajustan a una distribución normal y a la vez la prueba T-Student arrojó un valor de 0,000, inferior al umbral de 0,05. En consecuencia, se acepta la hipótesis alternativa, que postula un efecto positivo de la aplicación del estudio del trabajo sobre los indicadores de productividad. Los hallazgos presentados en este estudio se oponen a los hallazgos de Santome (2016), se realizó una evaluación de la productividad antes y después de implementar un método específico, y los resultados indicaron que los datos no seguían una distribución normal, como lo demuestra un valor no paramétrico de la prueba Z de 0,000. Esta observación guarda similitud con la investigación realizada por Huamaní (2017), ya que reveló que la productividad se incrementó con la implementación de un análisis integral de puestos de trabajo, la utilización de metodologías de trabajo contemporáneas y el establecimiento de duraciones de trabajo estandarizadas.

VI. CONCLUSIONES

Se concluye que al implementar el estudio del trabajo tuvo una mejora considerable en la productividad de Inversiones N&G E.I.R.L. Los resultados indicaron una mejora de la productividad multifactorial y un cambio positivo notable.

En relación con la evaluación de la productividad actual de la empresa, se ha determinado que varias cuestiones clave contribuyen a sus bajos niveles. Entre ellos se incluyen la colocación remota de materiales, la ausencia de estandarización, las prácticas inadecuadas de manipulación de materiales, los métodos de distribución subóptimos, la ausencia de procedimientos establecidos y otros factores relacionados. Como resultado, la productividad de la empresa se ha visto afectada negativamente.

La utilización del estudio de trabajo se evaluó mediante la medición precisa del tiempo, con lo que se mejoró el tiempo estándar. También se eliminaron del proceso las actividades que no agregan valor que incluían tareas repetitivas como los frecuentes viajes al almacén y la dosificación innecesaria de material, dando lugar a una disminución considerable de las actividades sin valor añadido.

Se concluye que después de la implementación del estudio del trabajo, se realizó la comparación de productividad (pre test - post test), revelando un notable aumento de la productividad. Este cambio en la producción fue observado y documentado.

VII. RECOMENDACIONES

Es aconsejable que Inversiones N&G E.I.R.L. mejore aún más los cambios implementados con el fin de asegurar su uso consistente y facilitar la medición de los muchos resultados que se pueden lograr. Una de las mejoras implementadas consistió en el establecimiento de una cámara de secado para agilizar el procedimiento de secado de los ladrillos. Sin embargo, debido a las limitaciones de tiempo, esta mejora se quedó como solución propuesta en lugar de aplicarse. No obstante, se recomienda encarecidamente que la empresa siga investigando y aplique esta propuesta. Los resultados de la investigación indican que la adopción de esta mejora puede producir resultados ventajosos, con importantes beneficios en términos de eficiencia del tiempo y metodología de trabajo. En última instancia, estas mejoras pueden repercutir positivamente en la productividad global de la empresa.

Se recomienda que la organización dé prioridad a la productividad a la hora de tomar decisiones. El análisis de nuestra investigación ha revelado que la productividad sirve como señal crucial para anticipar situaciones potencialmente peligrosas dentro de las empresas. Para alcanzar este objetivo, se recomienda persistir en la utilización de los formatos que han sido ideados e implementados en este estudio con el propósito de agregar la productividad de los meses de trabajo. Es importante hacer especial hincapié en la mano de obra, ya que con frecuencia tiene mayor importancia en comparación con otros factores.

Es aconsejable que la empresa persista en el análisis de los tiempos de trabajo y realice las actualizaciones necesarias para adaptarse a la posible contratación de trabajadores adicionales, ya que la determinación del tiempo estándar depende de la eficiencia de la mano de obra.

En conclusión, se recomienda que los próximos proyectos de investigación reconozcan las diversas metodologías empleadas en la aplicación del estudio del trabajo, al tiempo que se adhieren a las directrices prescritas y proporcionan una formación adecuada a los trabajadores para facilitar su adaptación sin problemas a las próximas modificaciones.

REFERENCIAS

- ANDRADE, A., DEL RÍO, C. y ALVEAR, D., 2019. Estudio de Tiempos y Movimientos para Incrementar la Eficiencia en una Empresa de Producción de Calzado. *Información Tecnológica* [en línea], vol. 30, no. 3, pp. 83-94. Disponible en: https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-07642019000300083.
- ANGARITA, P. y OVALLOS, L., 2016. Variables que inciden en baja productividad en mano de obra. *Investigación* [en línea], vol. 11, no. 1, pp. 65-77. Disponible en: <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/2095/2043>.
- BACA, G., CRUZ, M., CRISTÓBAL, M., BACA, G., GUTIÉRREZ, J., PACHECO, A., RIVERA, Á., RIVERA, I. y OBREGÓN, M., 2014. *Introducción a la Ingeniería Industrial*. Primera. Mexico: s.n. ISBN 978-607-438-919-7.
- BELLO, D., MURRIETA, F. y CORTES, C., 2020. Análisis de tiempos y movimientos en el proceso de producción de vapor de una empresa generadora de energías limpias. *Ciencia Administrativa* [en línea], vol. 1, no. 1, pp. 1-9. Disponible en: <https://www.uv.mx/iiesca/files/2020/09/01CA2020-01.pdf>.
- BISWAS, S., CHAKRABORTY, A. y BHOWMIK, N., 2016. Improving productivity using work study technique. *International Journal of Research in Engineering and Applied Sciences*, vol. 6, no. 11, pp. 49-55.
- BURGASÍ, D., COBO, D., PÉREZ, K., PILACUAN, R. y ROCHA, M., 2021. El diagrama de ishikawa como herramienta de calidad en la educación: una revisión de los últimos 7 años. *Revista electrónica TAMBARA*, vol. 6, no. 84, pp. 1212-1230.
- CÓRDOVA, R., 2021. *APLICACIÓN DE ESTUDIO DEL TRABAJO PARA AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE TALLER DE MAESTRANZA EN LA EMPRESA "INDUSTRIAL PUCALÁ S.A.C"*. S.I.: Universidad Señor de Sipán.
- CORONA, J., 2016. Notes on Research Methods. *Medisur*, vol. 14, no. 1727- 897X.
- CUEVAS, C., GONZÁLEZ, Y., TORRES, M. y VALLADARES, G., 2020. Importancia

- de un estudio de tiempos y movimientos. *Inventio* [en línea], vol. 16, no. 39, pp. 1-6. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8076979>.
- DUEÑAS, J., 2021. Empleo de estudios de métodos, tiempos y movimientos en los procesos de mantenimientos industriales en los últimos 14 años: Una revisión de la literatura científica. *Universidad Privada del Norte*, vol. 1, no. 6, pp. 8-70.
- FONTALVO, T., DE LA HOZ, E. y MORELOS, J., 2017. LA PRODUCTIVIDAD Y SUS FACTORES: INCIDENCIA EN EL MEJORAMIENTO ORGANIZACIONAL. *Dimensión Empresarial* [en línea], vol. 15, no. 2, pp. 47-60. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.15665/rde.v15i2.1375>.
- GAMARRA, O., 2021. *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de producción en la empresa LADRILLOS FORTES S.A.C - Callanca*. S.I.: Universidad Señor de Sipán.
- GANOZA, R., 2018. "APLICACIÓN DE LA INGENIERÍA DE MÉTODOS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE EMPAQUE DE LA EMPRESA AGROINDUSTRIAL ESTANISLAO DEL CHIMÚ". S.I.: Universidad Privada del Norte.
- GÓMEZ, R., 2021. Mejora de la productividad en la producción de calzado en la empresa "Facalsa" de la ciudad de Ambato, mediante la estandarización de tiempos. *Ciencia Latina* [en línea], vol. 5, no. 5, pp. 7798-7807. Disponible en: <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/876>.
- GONZÁLEZ, J., 2014. *Introducción a la ingeniería industrial*. Primera ed. México: s.n. ISBN 978-84-267-2252-2.
- GUARACA, S., 2016. *Mejora de la productividad, en la sección de prensado de pastillas, mediante el estudio de métodos y la medición del trabajo, de la Fábrica de Frenos Automotrices Egar S.A* [en línea]. S.I.: Escuela Politécnica Nacional. Disponible en: <https://bibdigital.epn.edu.ec/bitstream/15000/9118/3/CD-6072.pdf>.

- GUJAR, S. y SHAHARE, A., 2018. Increasing in Productivity by Using Work Study in a Manufacturing Industry. *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 5, no. 5, pp. 10.
- HERNÁNDEZ, R., FERNÁNDEZ, C. y BAPTISTA, M., 2014. *Metodología de la Investigación* [en línea]. Sexta Edic. México D.F.: McGrawHill. Disponible en: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>.
- HUAMANÍ, H., 2017. *Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en el área de cocción en la empresa LADRILLERA HUAMANÍ, Carabayllo, 2017*. S.I.: Universidad César Vallejo.
- KANAWATY, G., 2014. *Introducción al estudio del trabajo*. No definid. España: s.n. ISBN 978-92-2-307108-0.
- LÓPEZ, J., ALARCÓN, E. y ROCHA, M., 2014. *Estudio del trabajo Una nueva visión*. Primera. México, D.F.: s.n. ISBN 978-607-438-913-5.
- MAR, C., BARBOSA, A. y MOLAR, J., 2020. *Metodología de la investigación. Métodos y técnicas*. Primera Ed. México: s.n. ISBN 978-607-550-622-7.
- MENDOZA, N., 2017. Problemática del sector Ladrillero en todo el país. *Andina Agencia Peruana de Noticias*. Perú, septiembre 2017.
- MONTERO, L., CANALES, E., LUNA, R., MALLQUI, J., MURO, R., SANTILLANA, P., ARIAS, J. y GUTIÉRREZ, J., 2018. Estudio de tiempos con Crystal Ball y su relación con la productividad en condiciones de laboratorio. *Revista científica EPígmalión*, vol. 1, pp. 15.
- MORALES, C. y MASIS, A., 2014. La medición de la Productividad del Valor Agregado: una aplicación empírica en una cooperativa agroalimentaria de Costa Rica. *Tec Empresarial*, vol. 8, pp. 41-49.
- MORANT, F., 2021. El sector de ladrillos y tejas resiste ante la Covid-19 y afronta con optimismo el futuro. *Hispanyt*. España, mayo 2021.

- MUÑOZ, A., 2021. Estudio de tiempos y su relación con la productividad. *Revista de Investigación en Ciencias de la Administración ENFOQUES* [en línea], vol. 5, no. 17, pp. 40-54. Disponible en: <https://www.redalyc.org/journal/6219/621968429003/html/>.
- NIEBEL, B. y FREIVALDS, A., 2014. *Ingeniería Industrial de Niebel: métodos, estándares y diseño del trabajo*. Décimoterc. México: s.n. ISBN 9786071511546.
- OREJUELA, M., 2016. *Diseño e implementación de un programa de ingeniería de métodos, basado en la medición del trabajo y productividad, en el área de producción de la empresa SERVICIOS INDUSTRIALES METALMECÁNICOS OREJUELA «SEIMCO», durante el año 2015*. S.I.: Escuela Politécnica Nacional.
- PALACIOS, L., 2016. *Ingeniería de métodos, movimientos y tiempos*. 2a. Bogotá: s.n. ISBN 978-958-771-342-8.
- PAZ, G., 2014. *METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN*. Primera Ed. México, D.F.: s.n. ISBN 978-607-744-003-1.
- PIZA, N., AMAIQUEMA, F. y BELTRAN, G., 2019. METHODS AND TECHNIQUES IN QUALITATIVE RESEARCH. SOME NECESSARY DETAILS. *Conrad. Pedagogical magazine of the University of Cienfuegos*, vol. 15, no. 455-459, pp. 5.
- RENDER, B. y HEIZER, J., 2014. *Principios de administración de operaciones*. Novena. México: Prentice Hall. ISBN 978-607-32-2336-2.
- ROJAS, P., 2020. “*APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE INSPECCIÓN VISUAL DE CASCO EXTERIOR EN LA EMPRESA SIMA S.A*”. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú.
- RONQUILLO, P., 2021. *Análisis de las técnicas de medición del trabajo mediante la revisión sistemática de artículos científicos para determinar los beneficios*

- que se podrían obtener con los sistemas de tiempos predeterminados. S.I.: Universidad Técnica de Ambato.
- RUBIO, M., 2018. EL ANÁLISIS DOCUMENTAL: INDIZACIÓN Y RESUMEN EN BASES DE DATOS ESPECIALIZADAS. *CINDOC-CSIC*, pp. 50.
- SÁNCHEZ, M., FERNÁNDEZ, M. y DIAZ, J., 2021. Técnicas e instrumentos de recolección de información: análisis y procesamiento realizado por el investigador cualitativo. *UISRAEL Revista Científica*, pp. 14.
- SANDESH, P. y KOLHE, A., 2018. Improving the Labour Productivity through Applications of Work Study Principles. *Journal of Advances and Scholarly Researches in Allied Education*, vol. XV, no. 2, pp. 5.
- SANTELIZ, A. y CONTRERAS, J., 2014. Comportamiento de la industria manufacturera en diferentes países (Análisis de su dinámica histórica). *Revista Venezolana de Análisis de Coyuntura [en línea]*, vol. XX, no. 1, pp. 39-70. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/364/36433515003.pdf>.
- SANTOME, A., 2016. *Estudio de métodos en la línea de producción de ladrillos para incrementar la productividad en la empresa LADRILLERA CUADROS SAC*. S.I.: Universidad César Vallejo.
- SIDDHESHWAR, P., ABHIJIT, P., ABHAY, G., PANDURANG, T., UMESH, F., OMKAR, B., KRUSHNA, W. y RAMJAN, R., 2020. Productivity Improvement in Machining Industry by using Time Study and Method Study Techniques. *International Research Journal of Engineering and Technology*, vol. 07, no. 07, pp. 5.
- TAPIA, L., 2017. Estudio de tiempos y metodos para la mejora de la productividad en la linea de producción de colchones. *Univesidad César Vallejo*, vol. 6, no. 4, pp. 16-140.
- VALENTIN, J., 2018. *Aplicación del estudio del trabajo en la empresa Molinera para incrementar la productividad en el proceso envasado de harinas*. S.I.: Universidad Tecnológica del Perú.

VEGA, C., MAGUIÑA, J., SOTO, A., LAMA, J. y CORREA, L., 2021. CROSS-SECTIONAL STUDIES. *Facultad de Medicina Humana URP*, vol. 21, no. 1, pp. 7. DOI <http://dx.doi.org/10.25176/rfmh.v21i1.3069>.

VENTURA, J., 2017. Population or sample? A necessary difference. *Cuban Journal of Public Health.*, vol. 43, pp. 2.

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de Operacionalización de Variables.

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE: ESTUDIO DEL TRABAJO	SEGÚN KANAWATY (2014): “EXAMINA DE QUE MANERA SE ESTÁ REALIZANDO UNA ACTIVIDAD, SIMPLIFICAR O MODIFICAR EL MÉTODO OPERATIVO PARA REDUCIR EL TRABAJO INNECESARIO O EXCESIVO, Y EL USO ANTIECONÓMICO DE RECURSOS Y FIJAR EL TIEMPO NORMAL DE ESA ACTIVIDAD”	ESTE METODO ES UTILIZADO CONMUNTE PARA MEDIR Y EVALUAR DE FORMA MAS DETALLADA EL TRABAJO QUE SE REALIZA EN CADA UNA DE LAS OPERACIONES DE LA EMPRESA INVERSIONES N&G EIRL, ES POR ELLO QUE SE DIMENSIONA EN ESTUDIO DE METODOS Y MEDICION DEL TRABAJO	ESTUDIO DE MÉTODOS	$IAQNV = \frac{(\sum ANV)}{(\sum TA)} * 100$	RAZÓN
			MEDICIÓN DEL TRABAJO	$\left(\frac{40 \sqrt{n'} \sum x^2 - (\sum x)^2}{\sum x} \right)$ TN = TO * C/100 TS = TN * (1+S)	RAZÓN
VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD	SEGÚN FONTALVO DE LA HOZ Y MORELOS (2017): “LA PRODUCTIVIDAD IMPLICA LA MEJORA DEL PROCESO PRODUCTIVO. LA MEJORA SIGNIFICA UNA COMPARACION FAVORABLE, ENTRE LA CANTIDAD DE RECURSOS UTILIZADOS Y LA CANTIDAD DE BIENES Y SERVICIOS PRODUCIDOS”.	ESTA VARIABLE SE OPERACIONALIZARÁ EN SIGUIENTES DIMENSIONES: PRODUCTIVIDAD DE MANO DE OBRA, PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL, ESPECIFICAMENTE EN EL AREA DE PROCESO DE LADRILLO DE LA EMPRESA INVERSIONES N&G EIRL	PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA	$\frac{(PRODUCCION)}{(MANO DE OBRA)}$	RAZÓN
			PRODUCTIVIDAD DE MATERIA PRIMA	$\frac{PRODUCCION}{MATERIA PRIMA QUE INGRESA}$	RAZÓN
			PRODUCTIVIDAD MULTIFACTORIAL	$\frac{PRODUCCION OBTENIDA}{RECURSOS A EVALUAR}$	RAZÓN

FUENTE: ELABORACION PROPIA

Anexo N° 02: Técnicas de Instrumentos de investigación.

Fases de estudio	Fuentes de información	Técnicas	Instrumentos	Tratamiento / proceso	Resultados esperados
Diagnosticar la productividad actual de la empresa	El proceso de producción Documentos de control	Observación Análisis documental	Diagrama Pareto DAP Tabla para toma de tiempos (Anexo N° 04) Ficha de datos para registrar la productividad actual (Anexo N° 05)	Extraer datos	Diagnóstico de la productividad actual
Aplicar el estudio del trabajo en la empresa	El proceso de producción	Observación	Tabla para toma de tiempos (Anexo N° 04)	Analizar datos	Se aplica el estudio del trabajo en la empresa
Comparar la productividad final con la productividad actual de la empresa	Ficha de datos	Análisis documental	Ficha de datos que registra la productividad final y actual (Anexo N° 05)	Analizar datos	Identificar si existe una variación de productividad

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 3. Carta de aceptación para uso de datos.

AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN DE EMPRESA

Yo MARILIN JANETH CAMAN identificado con DNI 40719423, en mi calidad de Titular Gerente de la empresa INVERSIONES N & G E.I.R.L, con R.U.C N° 20482721932, ubicada en la CAL.LOS ROBLES NRO. 799 SEC.JERUSALEM (3 CDRAS.GRIFO LOS POSTES) en la Provincia de Trujillo

OTORGO LA AUTORIZACIÓN A:

- Espinoza Suarez Andreu Gabriel con DNI N° 76597681
- Revilla Diaz Víctor Estefano, con DNI N° 72443364

Con la finalidad de que pueda desarrollar su

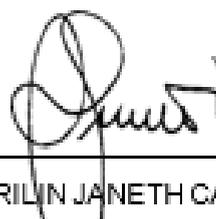
(x) Tesis para optar el Título Profesional.

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

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

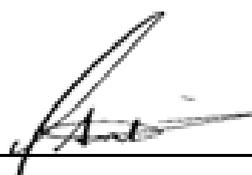
(x) Mencionar el nombre de la empresa.



MARILIN JANETH CAMAN

DNI: 40719423

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



Espinoza Suarez Andreu Gabriel

DNI: 76597681

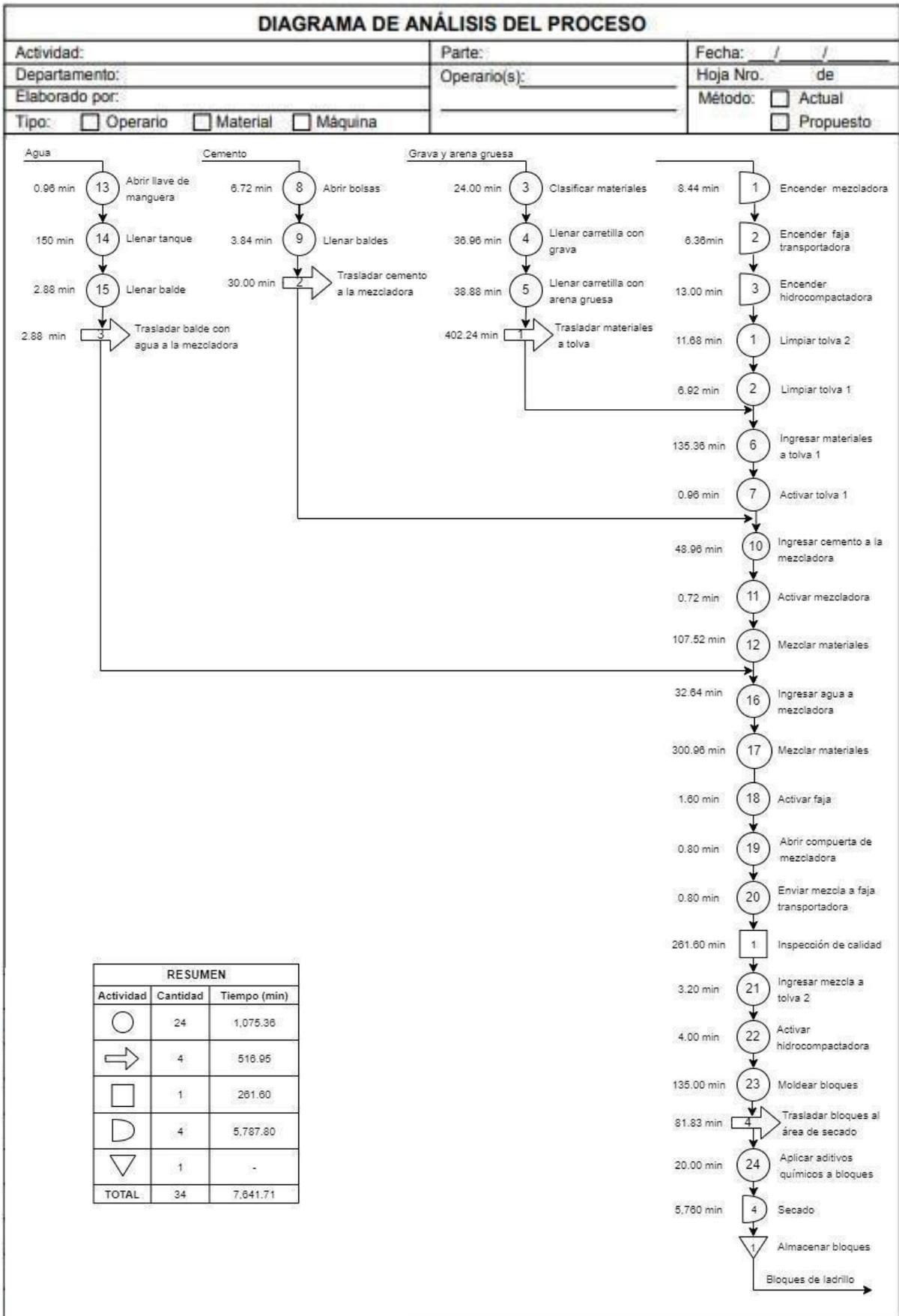


Revilla Diaz Víctor Estefano

DNI: 72443364

Anexo N° 04:

Diagrama de análisis del proceso en el área de producción antes de la mejora.



Anexo N° 06: Instrumento de recolección de datos - FICHA DE DATOS

CÁLCULO PRODUCTIVIDAD PARCIAL MO (PRE-TEST/POST-TEST)			
MES	PRODUCCIÓN (Unds)	MO (HH)	PRODUCTIVIDAD MO (Unds/HH)
PROMEDIO			

CÁLCULO PRODUCTIVIDAD PARCIAL MP (PRE-TEST/POST-TEST)			
MES	PRODUCCIÓN (Unds)	MP (Kg)	PRODUCTIVIDAD MP (Unds/kg)
PROMEDIO			

Anexo N° 07: Instrumento check list

Check list			
<p>Indicaciones: A continuación, se presenta un listado de ítems que deberán ser marcados según su evidencia o no en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L El objetivo es identificar qué causas se están presentando y afectan negativamente a la productividad de la empresa. Los ítems están orientados a la metodología 6M's de la herramienta Diagrama de Ishikawa</p>			
<p>Marque con un aspa (X) en las opciones SI o NO según corresponda</p>			
Materiales	Sí	No	Observaciones
Los materiales se encuentran cerca del área de trabajo donde se utilizará		X	
Los materiales presentan una codificación / identificación adecuada	X		
Los materiales se utilizan eficientemente		X	
Los materiales se encuentran en un lugar con amplio espacio	X		
Los materiales están a disposición del trabajador y la actividad que se va a realizar	X		
Los materiales están correctamente clasificados		X	
Los materiales están debidamente ordenados		X	
Los materiales son fáciles de identificar	X		
Los materiales se reciben a tiempo	X		
Los materiales están alejados de los espacios de tránsito	X		

Los materiales presentan costos bajos de reposición	X		
Los proveedores abastecen los materiales de manera adecuada	X		
Los proveedores abastecen los materiales en el tiempo adecuado	X		
Los proveedores abastecen los materiales en la cantidad solicitada	X		
El índice de mermas es bajo		X	
Los materiales se reponen apenas están por acabarse	X		
Existe una adecuada planificación de materia prima	X		
Los materiales se adquieren con facilidad y sin restricciones	X		
Los materiales tienen proveedores asignados	X		
Mano de obra			
La mano de obra está capacitada adecuadamente		X	
La mano de obra respeta el horario de entrada	X		
La mano de obra respeta el horario de salida	X		
La mano de obra está satisfecha con su retribución económica	X		
El personal está motivado		X	
La mano de obra está en constante supervisión	X		
La mano de obra está comprometida con su trabajo	X		

La mano de obra cumple con las actividades y/o tareas que se les asignan	X		
La mano de obra recibe constantes incentivos para garantizar su buen trabajo		X	
Los trabajadores trabajan en equipo	X		
La mano de obra puede trabajar bajo presión cuando se tienen los plazos definidos	X		
La mano de obra está dispuesta a adaptarse a cambios		X	
El número de trabajadores es el adecuado	X		
El personal está presente todos los días laborales	X		
Los trabajadores saben manejar los equipos	X		
Los trabajadores saben manejar las herramientas	X		
El personal se adecúa a las normas implantadas en la empresa	X		
Maquinaria			
La maquinaria es la adecuada para el trabajo que se realiza	X		
Las máquinas tienen un mantenimiento preventivo adecuado		X	
Las máquinas tiene un mantenimiento correctivo pertinente	X		

Las máquinas tienen una antigüedad menor a 5 años	X		
Las máquinas poseen la tecnología suficiente para desarrollar las actividades laborales diarias	X		
Todas las máquinas funcionan adecuadamente		X	Existe una descalibración constante de la hidrocompactadora
La maquinaria está sin desgastes	X		
Las máquinas están colocadas de tal manera que quedan aptas para poder cambiar su posición	X		
Las máquinas son reparadas en un tiempo oportuno y no prolongado		X	
Las máquinas están ubicadas de manera estratégica según el flujo productivo	X		
Las máquinas están ubicadas fuera del tránsito del personal	X		
Las máquinas tienen una instalación adecuada	X		
Método			
Existen manuales que orientan un trabajo correcto y secuencial	X		
Existe personal que apoya y dirige las actividades de trabajo diarias	X		
El proceso de producción está mapeado	X		
Existe una estandarización adecuada		X	

Las herramientas de trabajo conservan sus manuales de usuario	X		
Las máquinas conservan sus manuales de usuario	X		
El proceso es constante		X	
La demanda es constante		X	
Existen procedimientos de trabajo		X	
Medición			
La inspección de calidad es óptima		X	
Existe una planificación adecuada para la producción	X		
Existe un control adecuado de la producción		X	
Se mide el cumplimiento de objetivos	X		
Existen instrumentos de medición		X	
Existen indicadores para productividad		X	
Existen indicadores para las ventas		X	
Existen indicadores para el mantenimiento		X	
Existen indicadores para accidentes		X	
Existen indicadores para la eficiencia		X	
Existen indicadores el rendimiento de las máquinas		X	
Medio ambiente			
Se trabaja sobre un área con techo	X		

Las máquinas están ordenadas		X	
El área de trabajo está libre de vectores	X		
La ubicación de las estaciones de trabajo es la más óptima		X	
El área de trabajo está libre de iluminación excesiva	X		
El espacio de producción es el adecuado y presenta dimensiones aceptables para el trabajo que se realiza		X	
Los puestos de trabajo son ergonómicos	X		
Los documentos son archivados y recepcionados de manera adecuada		X	
La ventilación es adecuada	X		
Total	48	29	77

Anexo N° 08: Validación de expertos



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
1	Indicador: $IAQNV = \frac{\sum ANV}{\sum TA} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Indicador: $TS = TN * (1+S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Productividad de mano de obra							
3	Indicador: $P_{mo} = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSION 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Indicador: $P_{mp} = \frac{\text{producción}}{\text{materia prima que ingresa}}$	X		X		X		
	DIMENSION 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Indicador: $P_m = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{factores o recursos a utilizar}}$	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

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**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 110496

Firma del Experto Informante

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO



N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
1	Indicador: $IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100\%$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Indicador: $TS = TN * (1+S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
3	Indicador: $Pmo = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Indicador: $Pmp = \frac{\text{producción}}{\text{materia prima que ingresa}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Indicador: $Pm = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{factores o recursos a utilizar}}$	X		X		X		



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 Chanduyi

DNI: 42170107

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

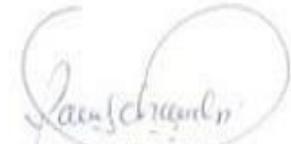
05 de Julio, 2023

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

³**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 MARTÍN SUAREZ CHANDUYI
INGENIERO INDUSTRIAL
REG. CIP. 252952

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

N°	VARIABLES – DIMENSION - INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: Estudio del trabajo	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Estudio de métodos							
1	Indicador: $IAQNV = \frac{\Sigma ANV}{\Sigma TA} * 100\%$	X		X		x		
	DIMENSIÓN 2: Estudio de tiempos	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Indicador: $TS = TN * (1+S)$	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Productividad de mano de obra							
3	Indicador: $Pmo = \frac{\text{unidades producidas}}{\text{total de horas hombre utilizadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Productividad de materia prima	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Indicador: $Pmp. = \frac{\text{producción}}{\text{materia prima que ingresa}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad multifactorial	Si	No	Si	No	Si	No	
5	Indicador: $Pm. = \frac{\text{producción obtenida}}{\text{factores o recursos a utilizar}}$	X		x		X		

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

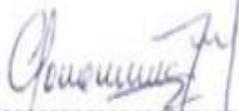
05 de Julio, 2023

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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


.....
Julia Jovanna Beberli Paoli Miranda
ING. INDUSTRIAL
R. CIP. N° 185127

Firma del Experto Informante

Anexo 09. Cálculo del tiempo estándar Pre test

Registro de tiempo estándar en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L																										
Operario				método				POST - TEST																		
Hora de inicio				Indicador	Tiempo promedio	Factor de calificación				Tiempo normal				Suplementos			Tiempo estándar									
Unidad de medida				Fórmula	TP= $\sum TO/N^{\circ}Obs$	De la tabla de Westinghouse				TN= TP*FC				%	Tiempo		TE= TN(1+S)									
		Tabla de la OIT	T= TN*%				suplementos		Tiempo estándar																	
N°	ACTIVIDADES	Cálculo de obs.	NUMERO DE OBSERVACIONES															TO Prom.	FC	TN	%	Tiempo	Tiempo estándar			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15									
1	Encender mezcladora	1 TO	8.44															8.44	1.25	10.55	0.24	1.24	13.08			
2	Encender faja transportadora	13 TO	6.36	6.00	7.00	5.59	5.50	6.12	6.59	6.00	5.99	5.58	6.27	6.42	7.03			6.19	1.08	6.68	0.16	1.16	7.75			
3	Encender hidrocompactadora	10 TO	13.00	15.00	12.00	12.50	13.10	13.61	13.55	14.01	12.85	14.33						13.40	1.2	16.07	0.21	1.21	19.45			
4	Limpiar tolva 2	1 TO	11.68															11.68	1.31	15.30	0.04	1.04	15.91			
5	Limpiar tolva 1	6 TO	6.92	6.70	7.00	7.52	7.89	7.36										7.23	1.23	8.90	0.14	1.14	10.14			
6	Clasificar materiales	5 TO	24.00	25.00	22.00	22.00	22.00											23.00	1.21	27.83	0.13	1.13	31.45			
7	Llenar carretilla con grava	12 TO	36.96	30.00	29.00	32.15	33.15	33.74	33.45	33.49	34.18	33.36	32.59	30.43				32.71	1.1	35.98	0.07	1.07	38.50			
8	Llenar carretilla con arena gruesa	14 TO	38.88	32.00	32.00	39.00	38.40	37.85	37.15	37.10	38.69	32.19	37.15	38.20	37.44	38.12		36.73	1.11	40.77	0.12	1.12	45.66			
9	Trasladar materiales a tolva 1	1 TO	402.24															402.24	1.34	539.00	0.12	1.12	603.68			
10	Ingresar materiales a tolva 1	3 TO	135.36	132.30	132.30													133.32	1.21	161.32	0.09	1.09	175.84			
11	Activar tolva 1	1 TO	0.96															0.96	1.18	1.13	0.13	1.13	1.28			
12	Abrir bolsas	1 TO	6.72															6.72	1.25	8.40	0.16	1.16	9.74			
13	Llenar baldes	1 TO	3.84															3.84	1.17	4.49	0.06	1.06	4.76			
14	Trasladar cemento a mezcladora	5 TO	30.00	35.00	35.00	32.00	33.00											33.00	1.08	35.64	0.09	1.09	38.85			
15	Ingresar cemento a mezcladora	13 TO	48.96	47.00	45.00	47.15	48.09	48.00	47.33	41.58	46.33	47.72	45.84	47.36	48.79			46.86	1.2	56.23	0.24	1.24	69.72			
16	Activar mezcladora	2 TO	0.72	1.10														0.91	1.21	1.10	0.1	1.1	1.21			
17	Mezclar materiales	1 TO	107.52															107.52	-	-	-	-	107.17			
18	Abrir llave de manguera	15 TO	0.96	1.00	0.78	1.00	0.79	1.00	0.88	1.12	1.10	0.98	0.73	1.17	0.95	1.11	0.79	0.96	1.25	1.20	0.09	1.09	1.30			

19	Llenar tanque	1	TO	150.00														150.00	1.21	181.50	0.19	1.19	215.99	
20	Llenar balde	5	TO	2.88	3.00	2.00	2.50	2.11										2.50	1.21	3.02	0.07	1.07	3.23	
21	Trasladar balde con agua a mezcladora	14	TO	2.88	3.10	3.80	3.00	2.97	2.99	3.00	3.10	2.87	3.31	2.69	3.12	2.91	3.15	3.06	1.1	3.37	0.12	1.12	3.77	
22	Ingresar agua a mezcladora	1	TO	32.64														32.64	1.08	35.25	0.12	1.12	39.48	
23	Mezclar materiales	1	TO	300.96														300.96	-	-	-	-	299.75	
24	Activar faja	3	TO	1.60	1.80	1.70												1.70	1.17	1.99	0.13	1.13	2.25	
25	Abrir compuerta de mezcladora	11	TO	0.80	2.00	1.58	1.10	0.85	0.86	0.99	1.12	1.74	0.97	1.48				1.23	1.21	1.48	0.07	1.07	1.59	
26	Enviar mezcla a faja transportadora	12	TO	0.80	1.80	1.20	0.90	1.20	1.58	1.40	1.11	1.69	0.92	1.64	1.53				1.31	1.21	1.59	0.12	1.12	1.78
27	Inspección de calidad	1	TO	261.60														261.60	1.1	287.76	0.12	1.12	322.29	
28	Ingresar mezcla a tolva 2	6	TO	3.20	3.20	3.59	3.25	2.98	3.84									3.34	1.08	3.61	0.13	1.13	4.08	
29	Activar hidrocompactadora	1	TO	4.00														4.00	1.14	4.56	0.16	1.16	5.29	
30	Moldear bloques	2	TO	135.00	136.78													135.89	1.31	178.02	0.06	1.06	188.70	
31	Trasladar bloques al área de secado	1	TO	81.83														81.83	1.23	100.65	0.13	1.13	113.74	
32	Aplicar aditivos químicos a bloques	2	TO	20.00	20.00													20.00	1.1	22.00	0.16	1.16	25.52	
33	Secado	1	TO	5760.00														5760.00	-	-	-	-	5755.50	
34	Almacenar bloques		TO	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00		0.00	0.00			0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	
				7641.71	504.78		213.66	217.03		151.34		149.36	139.39			56.38		7635.76	-	-	-	-	8178.46	

Fuente: Área de producción Empresa Inversiones N&G E.I.R.L

Anexo 10. Cálculo del tiempo estándar Post test

Registro de tiempo estándar en la empresa Inversiones N&G E.I.R.L																								
Operario				método				POST - TEST																
Hora de inicio				indicador	Tiempo promedio		Factor de calificación		Tiempo normal					Suplementos			Tiempo estándar							
Unidad de medida				formulas	TP= $\sum TO/N^{\circ}Obs$		De la tabla de Westinghouse		TN= TP*FC					%	Tiempo		TE= TN(1+S)							
N ^o	ACTIVIDADES	Cálculo de obs.	NUMERO DE OBSERVACIONES																Tabla de la OIT	T= TN*%		suplementos		Tiempo estándar
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	TO Prom.	FC	TN	%	Tiempo		
1	Encender mezcladora	1	TO	8.44														8.44	1.25	10.55	0.24	1.24	13.08	
2	Encender faja transportadora	13	TO	6.36	6.00	7.00	5.59	5.50	6.12	6.59	6.00	5.99	5.58	6.27	6.42	7.03		6.19	1.08	6.68	0.16	1.16	7.75	
3	Encender hidrocompactadora	10	TO	13.00	15.00	12.00	12.50	13.10	13.61	13.55	14.01	12.85	14.33					13.40	1.2	16.07	0.21	1.21	19.45	
4	Limpieza de tolvas	1	TO	4.67														4.67	1.31	6.12	0.04	1.04	6.36	
5	Llenar carretilla con grava	12	TO	36.96	30.00	29.00	32.15	33.15	33.74	33.45	33.49	34.18	33.36	32.59	30.43			32.71	1.1	35.98	0.07	1.07	38.50	
6	Llenar carretilla con arena gruesa	14	TO	38.88	32.00	32.00	39.00	38.40	37.85	37.15	37.10	38.69	32.19	37.15	38.20	37.44	38.12	36.73	1.11	40.77	0.12	1.12	45.66	
7	Ingresar materiales a tolva 1	3	TO	135.36	132.30	132.30												133.32	1.21	161.32	0.09	1.09	175.84	
8	Activación de máquinas		TO	3.00														3.00	1.25	3.75	0.07	1.07	4.01	
9	Llevar bolsas a tolva		TO	10.00														10.00	1.09	10.90	0.23	1.23	13.41	
10	Abrir bolsas	1	TO	6.72														6.72	1.17	7.86	0.06	1.06	8.33	
11	Ingresar cemento a mezcladora	13	TO	48.96	47.00	45.00	47.15	48.09	48.00	47.33	41.58	46.33	47.72	45.84	47.36	48.79		46.86	1.2	56.23	0.24	1.24	69.72	
12	Mezclar materiales	1	TO	107.52														107.52	-	-	-	-	107.17	
13	Abrir llave de manguera	15	TO	0.96	1.00	0.78	1.00	0.79	1.00	0.88	1.12	1.10	0.98	0.73	1.17	0.95	1.11	0.79	0.96	1.25	1.20	0.09	1.09	1.30
14	Mezclar materiales	1	TO	300.96														300.96	-	-	-	-	299.75	
15	Abrir compuerta de mezcladora	11	TO	0.80	2.00	1.58	1.10	0.85	0.86	0.99	1.12	1.74	0.97	1.48				1.23	1.21	1.48	0.07	1.07	1.59	
16	Enviar mezcla a faja transportadora	12	TO	0.80	1.80	1.20	0.90	1.20	1.58	1.40	1.11	1.69	0.92	1.64	1.53			1.31	1.21	1.59	0.12	1.12	1.78	
17	Inspección de calidad	1	TO	261.60														261.60	1.1	287.76	0.12	1.12	322.29	
18	Ingresar mezcla a tolva 2	6	TO	3.20	3.20	3.59	3.25	2.98	3.84									3.34	1.08	3.61	0.13	1.13	4.08	

19	Moldear bloques	2	TO	135.00	136.78												135.89	1.31	178.02	0.06	1.06	188.70
20	Trasladar bloques al área de secado	1	TO	81.83													81.83	1.23	100.65	0.13	1.13	113.74
21	Aplicar aditivos químicos a bloques	2	TO	20.00	20.00												20.00	1.1	22.00	0.16	1.16	25.52
22	Secado	1	TO	2400.00													2400.00	-	-	-	-	2400.00
23	Almacenar bloques		TO	0.00	0.00		0.00	0.00		0.00		0.00	0.00		0.00		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
				3625.02	429.08		146.64	149.06		148.34		146.05	136.70		53.23		3616.67	-	-	-	-	3868.03

Fuente: Área de producción Inversiones N&G E.I.R.L

Anexo 11. Cálculo de bolsas de cemento

Bolsas de cemento		
Producción promedio Mensual	Rendimiento	Bolsas
52,957	1 bolsa = 95 ladrillos X = 52957 ladrillos	557 bolsas en promedio mensual 21 bolsas en promedio diarias

Fuente: Área de producción Empresa Inversiones N&G E.I.R.L.

Anexo N° 12: (Evidencias)





Anexo N° 13 - Priorización de causas

Causas	Frecuencia	% Frecuencia	% Frecuencia acumulada
Ubicación alejada del material	85	10.24%	10.24%
Falta de estandarización	69	8.31%	18.55%
Manejo deficiente de materiales	60	7.23%	25.78%
Proceso variable	58	6.99%	32.77%
Poca adaptabilidad a cambios	48	5.78%	38.55%
Hidrocompactadora descalibrada	47	5.66%	44.22%
Tiempo alto de calibración	47	5.66%	49.88%
Distribución deficiente	46	5.54%	55.42%
No existen procedimientos	44	5.30%	60.72%
Falta de clasificación y orden	39	4.70%	65.42%
Falta de mantenimiento	39	4.70%	70.12%
Desorden de máquinas	38	4.58%	74.70%
Falta de incentivos	36	4.34%	79.04%
Personal desmotivado	35	4.22%	83.25%
Inspección de calidad deficiente	32	3.86%	87.11%
Falta de orden documental	26	3.13%	90.24%
Falta de control	24	2.89%	93.13%
Falta de capacitación	14	1.69%	94.82%
Alto índice de mermas	12	1.45%	96.27%
Espacio de trabajo reducido	11	1.33%	97.59%
Demanda variable	10	1.20%	98.80%
Sin instrumentos de medición	10	1.20%	100.00%
Total	830	100.00%	

Fuente: Diagrama de Ishikawa.

Anexo N° 14
Actividades de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L

Actividades	Tiempos (min)
Encender mezcladora	8.44
Encender faja transportadora	6.36
Encender hidrocompactadora	13.00
Limpiar tolva 2	11.68
Limpiar tolva 1	6.92
Clasificar materiales	24.00
Llenar carretilla con grava	36.96
Llenar carretilla con arena gruesa	38.88
Trasladar materiales a tolva 1	402.24
Ingresar materiales a tolva 1	135.36
Activar tolva 1	0.96
Abrir bolsas	6.72
Llenar baldes	3.84
Trasladar cemento a mezcladora	30.00
Ingresar cemento a mezcladora	48.96
Activar mezcladora	0.72
Mezclar materiales	107.52
Abrir llave de manguera	0.96
Llenar tanque	150.00
Llenar balde	2.88
Trasladar balde con agua a mezcladora	2.88
Ingresar agua a mezcladora	32.64
Mezclar materiales	300.96
Activar faja	1.60
Abrir compuerta de mezcladora	0.80
Enviar mezcla a faja transportadora	0.80
Inspección de calidad	261.60
Ingresar mezcla a tolva 2	3.20
Activar hidrocompactadora	4.00
Moldear bloques	135.00
Trasladar bloques al área de secado	81.83
Aplicar aditivos químicos a bloques	20.00
Secado	5760.00
Almacenar bloques	0.00
Total	7641.71

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 15 - Cálculo de acumulado de actividades de la empresa

Actividades	Tiempos (min)	% Tiempos	% Acumulado
Trasladar materiales a tolva 1	402.24	21.3763%	21.3763%
Mezclar materiales	300.96	15.9940%	37.3703%
Inspección de calidad	261.60	13.9022%	51.2725%
Llenar tanque	150.00	7.9715%	59.2440%
Ingresar materiales a tolva 1	135.36	7.1935%	66.4374%
Moldear bloques	135.00	7.1743%	73.6118%
Mezclar materiales	107.52	5.7140%	79.3257%
Trasladar bloques al área de secado	81.83	4.3487%	83.6744%
Ingresar cemento a mezcladora	48.96	2.6019%	86.2763%
Llenar carretilla con arena gruesa	38.88	2.0662%	88.3425%
Llenar carretilla con grava	36.96	1.9642%	90.3067%
Ingresar agua a mezcladora	32.64	1.7346%	92.0413%
Trasladar cemento a mezcladora	30.00	1.5943%	93.6356%
Clasificar materiales	24.00	1.2754%	94.9110%
Aplicar aditivos químicos a bloques	20.00	1.0629%	95.9739%
Encender hidrocompactadora	13.00	0.6909%	96.6647%
Limpiar tolva 2	11.68	0.6207%	97.2854%
Encender mezcladora	8.44	0.4485%	97.7340%
Limpiar tolva 1	6.92	0.3678%	98.1017%
Abrir bolsas	6.72	0.3571%	98.4588%
Encender faja transportadora	6.36	0.3380%	98.7968%
Activar hidrocompactadora	4.00	0.2126%	99.0094%
Llenar baldes	3.84	0.2041%	99.2135%
Ingresar mezcla a tolva 2	3.20	0.1701%	99.3835%
Llenar balde	2.88	0.1531%	99.5366%
Trasladar balde con agua a Mezcladora	2.88	0.1531%	99.6896%
Activar faja	1.60	0.0850%	99.7747%
Activar tolva 1	0.96	0.0510%	99.8257%
Abrir llave de manguera	0.96	0.0510%	99.8767%
Abrir compuerta de mezcladora	0.80	0.0425%	99.9192%
Enviar mezcla a faja transportadora	0.80	0.0425%	99.9617%
Activar mezcladora	0.72	0.0383%	100.0000%
Almacenar bloques	0.00	0.0000%	100.0000%
Total	1881.71	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 16 - Diagrama de análisis del proceso (pre test)

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo				
				○	□	⇒	D	▽
Encender mezcladora		-	8.44				●	
Encender faja transportadora		10.5	6.19				●	
Encender hidrocompactadora		3.2	13.40				●	
Limpiar tolva 2		1.1	11.68				●	
Limpiar tolva 1		3.4	7.23	●				
Clasificar materiales		14.3	23.00	●				
Llenar carretilla con grava		1.15	32.71	●				
Llenar carretilla con arena gruesa		0.5	36.73	●				
Trasladar materiales a tolva 1		14.5	402.24	●				
Ingresar materiales a tolva 1		1	133.32			●		
Activar tolva 1		0	0.96	●				
Abrir bolsas		4.9	6.72	●				
Llenar baldes		0.5	3.84	●				
Trasladar cemento a mezcladora		5.1	33.00	●				
Ingresar cemento a mezcladora		0.5	46.86			●		
Activar mezcladora		0	0.91	●				
Mezclar materiales		0.5	107.52	●				
Abrir llave de manguera		25.4	0.96	●				
Llenar tanque		0	150.00	●				
Llenar balde		0	2.50	●				
Trasladar balde con agua a mezcladora		5.2	3.06	●				
Ingresar agua a mezcladora		0	32.64			●		
Mezclar materiales		0	300.96	●				
Activar faja		3.9	1.70	●				
Abrir compuerta de mezcladora		0	1.23	●				
Enviar mezcla a faja transportadora		0	1.31	●				
Inspección de calidad		0	261.60	●				
Ingresar mezcla a tolva 2		7.3	3.34			●		
Activar hidrocompactadora		0	4.00	●				
Moldear bloques		0	135.89	●				
Trasladar bloques al área de secado		31.52	81.83	●				
Aplicar aditivos químicos a bloques		1.5	20.00			●		
Secado		0	5760.00				●	
Almacenar bloques		4	0.00					●
Total		139.97		24				1

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 17 - Tiempo promedio / Tiempo estándar
(Antes de la implementación del estudio del trabajo)

N°	Actividades	T_{promedio}	T_{estándar}
1	Encender mezcladora	8.28	12.84
2	Encender faja transportadora	6.15	7.70
3	Encender hidrocompactadora	13.35	19.38
4	Limpiar tolva 2	11.52	15.70
5	Limpiar tolva 1	7.21	10.10
6	Clasificar materiales	22.70	31.03
7	Llenar carretilla con grava	32.74	38.54
8	Llenar carretilla con arena gruesa	36.55	45.44
9	Trasladar materiales a tolva 1	406.56	610.16
10	Ingresar materiales a tolva 1	132.65	174.95
11	Activar tolva 1	0.97	1.30
12	Abrir bolsas	6.83	9.90
13	Llenar baldes	4.15	5.14
14	Trasladar cemento a mezcladora	32.75	38.55
15	Ingresar cemento a mezcladora	45.14	67.17
16	Activar mezcladora	0.97	1.29
17	Mezclar materiales	107.17	107.17
18	Abrir llave de manguera	0.94	1.28
19	Llenar tanque	148.05	213.17
20	Llenar balde	2.54	3.29
21	Trasladar balde con agua a mezcladora	3.11	3.83
22	Ingresar agua a mezcladora	31.86	38.53
23	Mezclar materiales	299.75	299.75
24	Activar faja	1.71	2.26
25	Abrir compuerta de mezcladora	1.16	1.51
26	Enviar mezcla a faja transportadora	1.25	1.69
27	Inspección de calidad	254.23	313.22
28	Ingresar mezcla a tolva 2	3.11	3.79
29	Activar hidrocompactadora	3.97	5.25
30	Moldear bloques	134.28	186.46
31	Trasladar bloques al área de secado	78.93	109.71
32	Aplicar aditivos químicos a bloques	20.75	26.48
33	Secado	5755.50	5755.50
34	Almacenar bloques	0.00	0.00
	Total	7616.80	8162.06

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 18 - Diagrama de análisis del proceso (post test)

Descripción	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Símbolo					Observaciones
				○	□	⇒	D	▽	
Encender mezcladora		-	8.44				●		
Encender faja transportadora		10.5	6.36				●		
Encender hidrocompactadora		3.2	13.00				●		
Limpieza de tolvas		1.1	4.67	●					
Llenar carretilla con grava		1.15	36.96	●					
Llenar carretilla con arena gruesa		0.5	38.88	●					
Ingresar materiales a tolva 1		1	135.36	●					
Activación de máquinas		0	3.00	●					
Llevar bolsas a tolva		4.9	10.00	●					
Abrir bolsas		0.5	6.72	●					
Ingresar cemento a mezcladora		0.5	48.96	●					
Mezclar materiales		0.5	107.52	●					
Abrir llave de manguera		25.4	0.96	●					
Mezclar materiales		0	300.96	●					
Abrir compuerta de mezcladora		0	0.80	●					
Enviar mezcla a faja transportadora		0	0.80	●					
Inspección de calidad		0	261.60		●				
Ingresar mezcla a tolva 2		7.3	3.20	●					
Moldear bloques		0	135.00	●					
Trasladar bloques al área de secado		31.52	81.83				●		
Aplicar aditivos químicos a bloques		1.5	20.00	●					
Secado		0	2400.00				●		
Almacenar bloques		4	0.00					●	
Total		93.57	3625.02	1					

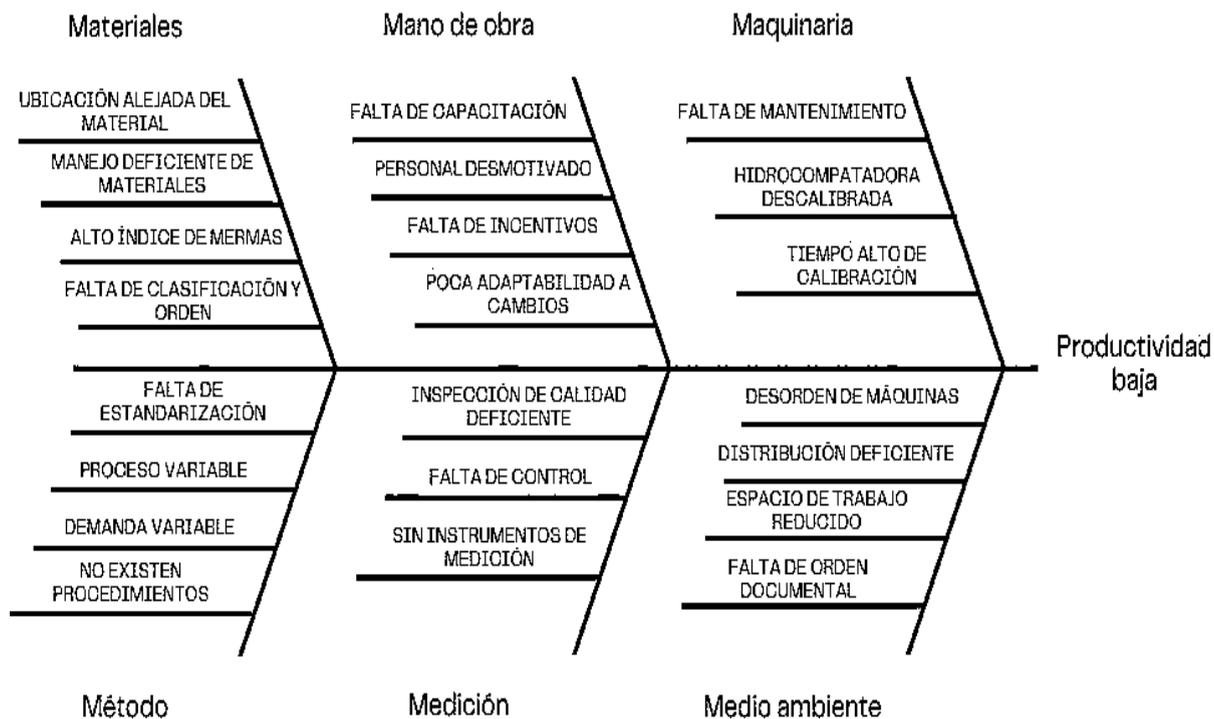
Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 19 - Tiempo promedio / Tiempo estándar
(Después de la implementación del estudio del trabajo)

N°	Actividades	Tprom	Test
1	Encender mezcladora	8.44	13.08
2	Encender faja transportadora	6.19	7.75
3	Encender hidrocompactadora	13.40	19.45
4	Limpieza de tolvas	4.67	6.36
5	Llenar carretilla con grava	32.71	38.50
6	Llenar carretilla con arena gruesa	36.73	45.66
7	Ingresar materiales a tolva 1	133.32	175.84
8	Activación de máquinas	3.00	4.01
9	Llevar bolsas a tolva	10.00	13.41
10	Abrir bolsas	6.72	8.33
11	Ingresar cemento a mezcladora	46.86	69.72
12	Mezclar materiales	107.52	107.17
13	Abrir llave de manguera	0.96	1.30
14	Mezclar materiales	300.96	299.75
15	Abrir compuerta de mezcladora	1.23	1.59
16	Enviar mezcla a faja transportadora	1.31	1.78
17	Inspección de calidad	261.60	322.29
18	Ingresar mezcla a tolva 2	3.34	4.08
19	Moldear bloques	135.89	188.70
20	Trasladar bloques al área de secado	81.83	113.74
21	Aplicar aditivos químicos a bloques	20.00	25.52
22	Secado	2400.00	2400.00
23	Almacenar bloques	0.00	0.00
	Total	3616.67	3868.03

Fuente: Elaboración propia

Anexo 20
Diagrama de Ishikawa





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: "Influencia de la implementación del estudio del trabajo en la productividad de la empresa Inversiones N&G E.I.R.L Trujillo, 2023.", cuyos autores son REVILLA DIAZ VICTOR ESTEFANO, ESPINOZA SUAREZ ANDREU GABRIEL, 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, 07 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
GARCIA JUAREZ HUGO DANIEL DNI: 41947380 ORCID: 0000-0002-4862-1397	Firmado electrónicamente por: HDGARCIAJ el 15- 12-2023 09:01:46

Código documento Trilce: TRI - 0687945