



Universidad Inca Garcilaso de la Vega

FACULTAD DE INGENIERÍA ADMINISTRATIVA E INGENIERÍA INDUSTRIAL

Implementación de un Plan de Mejora Continua para
Incrementar la Productividad del Área de Transporte en una Empresa de
Construcción a Cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023

T E S I S

Para optar el título profesional de: Ingeniero Administrativo

AUTOR

Florencio Samuel Ypanaqué Gálvez

(<https://orcid.org/0009-0001-0261-4140>)

Asesor

Mag. Guido Angelo Huapaya Flores

(<https://orcid.org/0000-0002-1237-2886>)

Lima - Perú
2024

Turnitin Informe de Originalidad

Visualizador de documentos

Procesado el: 21-feb.-2024 3:15 a. m. -05
Identificador: 2300447465
Número de palabras: 19162
Entregado: 1

Implementación de un Plan de Mejora Continua
... Por Florencio Samuel Ypanaqué Gálvez

Índice de similitud 22%	Similitud según fuente	
	Internet Sources:	21%
	Publicaciones: Trabajos del estudiante:	3% 11%

modo:

- 1% match (Internet desde 04-ene.-2023)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/104222/Condori_JFC-Mayta_GE-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- 1% match ()
[Calle Velasco, Jorge Antonio, Ruiz Geraldo, Boris Jesus. "Gestión de mejora continua aplicando la metodología PHVA para mejorar la productividad de la empresa Rectificaciones L&M 2022", 'Universidad Cesar Vallejo', 2022](#)

- <1% match (Internet desde 09-jun.-2023)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/115728/Acosta_TLR-Quiroz_BJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 25-abr.-2023)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/90073/Castillo_TLJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 14-feb.-2019)
<http://repositorio.ucv.edu.pe>

- <1% match ()
[Llanos Melgar, Almendra Alexandra. ""Plan de mejora continua para incrementar la productividad en la empresa Ladrillera North Ceramic SAC, Lambayeque - 2018."" , Universidad César Vallejo, 2018](#)

- <1% match (Internet desde 28-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48750/Rojas_MJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match ()
[Salazar Alfaro, Cesar Augusto. "Aplicación de las 5S para mejorar la productividad en la línea de concentrados líquidos de la empresa Tecnología Química y Comercio S.A, Huaral, 2018", Universidad César Vallejo, 2018](#)

- <1% match (Internet desde 28-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/36446/Alva_VCE.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 24-jul.-2021)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/57973/Alvarez_SSA-SD.pdf

- <1% match (Internet desde 25-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/86309/Saman_RDA-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 25-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/83053/Bautista_MREM-S%c3%a1nchez_NSJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 28-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/78412/Bautista_SAM-V%c3%a1squez_DCA-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 25-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/87966/Mu%c3%b1oz_ADR-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 25-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/93404/Hancoo_MWA-Pauca_AJJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=4

- <1% match ()
[Narro Iglesias, Marilyn Ruth. ""Aplicación de la ingeniería de métodos para incrementar la productividad en la confección de casacas en la empresa Sialdeni, La Victoria, 2017"" , Universidad César Vallejo, 2017](#)

- <1% match (Internet desde 21-sept.-2023)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/122297/Castillo_SEP-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 25-sept.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/92538/Herrera_TI-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 24-nov.-2018)
<http://repositorio.ucv.edu.pe>

- <1% match (Internet desde 19-oct.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/98486/Chumpitasi_SDA-S%c3%a1nchez_RAJ-SD.pdf?isAllowed=y&sequence=1

- <1% match (Internet desde 19-ene.-2022)
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/76445/Sisniegas_GMJ-V%c3%A1squez_EEA-SD.pdf?sequence=1

Dedicatoria

A mis padres por su apoyo incondicional en cada paso que realizo, siempre estuvieron a mi lado para brindarme fortaleza y sabiduría. No tengo muchas palabras de agradecimiento por la persona que formaron por mí, desde el cielo guía mis pasos para cumplir mis metas.

A mis maestros por brindarme la información requerida para culminar con éxito mi etapa profesional.

Agradecimiento

Expreso en todo momento mi total agradecimiento a Dios por darme la vida y protegerme ante las dificultades que se presentaron en mi etapa profesional.

Quiero agradecer a mis padres, esposa e hijo, que sin ellos no hubiese logrado realidad este proyecto, ya que son mi fortaleza para seguir mejorando cada día.

Índice

Dedicatoria.....	2
Agradecimiento.....	3
Índice.....	4
Índice de tablas	6
Índice de figuras.....	8
Resumen.....	9
Abstract.....	10
Introducción	11
Capítulo I: Fundamentos Teóricos De La Investigación	12
Marco Teórico.....	12
Marco Conceptual.....	22
Capítulo II: El problema, Objetivo, Hipótesis y Variables	23
Planteamiento del problema.....	23
Finalidad y Objetivos de la investigación	31
Hipótesis y variables	33
Capítulo III: Método, Técnico e Instrumento	36
Población y muestra.....	36
Enfoque y Diseño a utilizar en el estudio	36
Técnica e instrumento de Recolección de Datos	37
Ética de la Investigación	38
Procesamiento de Datos.....	38
Capítulo IV: Presentación y Análisis de los Resultados.....	40
Presentación de Resultados.....	40
Contrastación de Hipótesis	51
Discusión de Resultados	74
Capítulo V: Conclusión y Recomendaciones	77

Conclusiones	77
Referencias.....	78
Anexos	85

Índice de tablas

Tabla 1 Metodologías de mejora continua.....	13
Tabla 2 <i>Matriz de Operacionalización</i>	35
Tabla 3 Diagrama analítico del proceso.....	41
Tabla 4 Ficha de registro.....	42
Tabla 5 Datos de los operarios previo implementación (pretest).....	42
Tabla 6 Datos de los operarios después de la implementación (postest).....	47
Tabla 7 <i>Comparación del antes y después de los tiempos de carga</i>	49
Tabla 8 Datos de la productividad Pre y Post Test	52
Tabla 9 Análisis descriptivo de los datos de eficiencia Pretest y Post test	53
Tabla 10 Análisis descriptivo y error estándar de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la productividad Post y Pretest.....	55
Tabla 11 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de productividad Pre y Post test.....	56
Tabla 12 Comparación de medias de los datos de productividad pre y post test para muestras relacionadas.....	57
Tabla 13 Datos de la eficiencia Pre y Post test, y de la diferencia de ambas variables por operario	58
Tabla 14 Análisis descriptivo de los datos de eficiencia Pretest y Post test	59
Tabla 15 Análisis descriptivo y error estándar de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la eficiencia Post y Pretest	61
Tabla 16 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de eficiencia Pre y Post test	62
Tabla 17 Comparación de medias del pre y post test con la prueba t para muestras emparejadas de datos paramétricos.....	63
Tabla 18 Datos de la eficacia Pre y Post test, y de la diferencia de ambas variables, por operario	64
Tabla 19 Análisis descriptivo de los datos de eficacia Pretest y Post test	65
Tabla 22 Análisis descriptivo y error estándar de los datos de eficacia Post y Pretest.....	67
Tabla 23 Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de Pre y Post test	68
Tabla 22 Comparación de medias del pre y post test para muestras relacionadas.....	69
Tabla 23 Inversión de la implementación PHVA	70
Tabla 24 Total de vueltas completas e ingresos durante Pre y Post del PHVA.....	71

Tabla 25 Total de vueltas incrementadas con el PHVA y con las vueltas remuneradas	72
Tabla 26 Total de costos	73

Índice de figuras

Figura 1 Fundamentos de una metodología de mejora continua	12
Figura 2 Etapas del ciclo de PHVA	15
Figura 3 Esquema general de productividad.....	17
Figura 4 DOP	40
Figura 5 DOP Propuesto	46
Figura 6 Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Pre - test.	54
Figura 7 Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Post – test.....	54
Figura 8 Frecuencia de los datos (%) de la diferencia entre post test y pretest.	56
Figura 9 Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Pre - test	60
Figura 10 Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Post – test.	60
Figura 11 Frecuencia de los datos (%) de la diferencia entre la eficiencia post test y pretest.	61
Figura 12 <i>Frecuencia de los datos (%) de la eficacia Pre - test</i>	66
Figura 13 <i>Frecuencia de los datos (%) de la eficacia Post – test.</i>	66
Figura 14 Frecuencia de los datos (%) de la diferencia de la eficacia post y pretest.	68

Resumen

En el presente proyecto de investigación se implementó un plan de mejora continua para incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción mediante el método de PHVA. El objetivo principal fue determinar la efectividad del plan de implementación de mejora continua incrementa la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023. Se trabajó con dos variables, la independiente hace mención del plan de mejora continua que será determinada mediante los 4 procesos del método PHVA y la dependiente es la productividad que será analizada mediante la eficiencia, eficacia y el beneficio económico generado por el proyecto. La metodología planteada se basó en un método de investigación inductivo, enfoque cuantitativo, de tipo experimental, de diseño preexperimental, La población investigada estará conformada por una muestra de 15 trabajadores del área de transporte de una empresa de construcción. El instrumento de recolección de datos fue la guía de observación y la ficha de registro, para el procesamiento y análisis de los datos se hizo uso del software estadístico SPSS versión 25 en español. Los resultados demostraron que el área de transporte de la empresa de Construcción que está a cargo de la ampliación Fase 2B Puerto Callao, incremento su productividad hasta un 88,49%, su eficiencia hasta un 92,79% y su eficacia en 95%. Se concluyó, que la implementación de un plan de mejora continua si incrementó significativamente p valor 0,001; la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B Puerto Callao, 2023.

Palabras claves: PHVA, productividad, mejora continua, eficiencia, eficacia

Abstract

In this research project, a continuous improvement plan was implemented to increase the productivity of the transportation area in a construction company using the PHVA method. The main objective was to determine the effectiveness of the continuous improvement implementation plan increases the productivity of the transportation area in a construction company in charge of the Phase 2B expansion of the Callao Port, 2023. We worked with two variables, the independent one mentions the continuous improvement plan that will be determined through the 4 processes of the PHVA method and the dependent is the productivity that will be analyzed through the efficiency, effectiveness and economic benefit generated by the project. The proposed methodology was based on an inductive research method, quantitative approach, experimental type, pre-experimental design. The investigated population will be made up of a sample of 15 workers from the transportation area of a construction company. The data collection instrument was the observation guide and the recording sheet; SPSS version 25 statistical software in Spanish was used for data processing and analysis. The results showed that the transportation area of the Construction company that is in charge of the Phase 2B expansion of Puerto Callao, increased its productivity up to 88.49%, its efficiency up to 92.79% and its effectiveness by 95%. It was concluded that the implementation of a continuous improvement plan did significantly increase p value 0.001; the productivity of the transportation area in a construction company in charge of the Phase 2B Puerto Callao expansion, 2023.

Keywords: PHVA, productivity, continuous improvement, efficiency, effectiveness

Introducción

La investigación aborda el tema de la implementación del método de PHVA con la finalidad de buscar la eficiencia y eficacia en el desarrollo de su productividad utilizando cuatro procesos los cuales son planear, hacer, verificar y actuar, lo que conlleva a tener una mejora continua de la calidad, tiempos y costo de producción en la organización. El método se aplicará en el área de transporte de una empresa de construcción ubicado en la avenida Nicolas Ayllón del distrito de Ate provincia de Lima, el cual buscará mediante las etapas del método de PHVA tener un impacto positivo en su productividad.

Para realizar el proceso de investigación se tomó en cuenta la metodología PHVA el cual presento un enfoque cuantitativo y fue de diseño pre – experimental, para recoger los datos se utilizó el instrumento de la ficha de registro y para procesarlos se trabajó con el software estadístico SPSS versión 25 en español. Lo mencionado anteriormente, nos orienta a establecer la estructura del proyecto de investigación, este estará conformado por capítulos.

El primer capítulo mencionará la situación problemática, el problema, la justificación y los objetivos de investigación alineados al título. El segundo capítulo, lo conformará el marco teórico separado en antecedentes nacionales e internacionales, bases teóricas y glosario de términos. El tercer capítulo, estará estructurado por la metodología el que estará definido por el tipo y diseño de investigación, así como la unidad de análisis, el tamaño de la muestra, la técnica de recolección de datos y el análisis e interpretación de la información. Para finalizar el proyecto se establecerá los recursos económicos utilizados durante el proceso de investigación, así como el cronograma del proyecto y las referencias bibliográficas que justifican a los autores que describen los antecedentes.

Capítulo I: Fundamentos Teóricos De La Investigación

Marco Teórico

Metodología de Mejora Continua

Una metodología de mejora continua es un conjunto de acciones en la que la organización planifica, organiza, integra y sistematiza sus procesos para cambiar los resultados de su gestión mediante la mejora de sus prácticas y estándares de servicio. En función de alcanzar una mejora continua en una organización, es necesario proporcionar un conjunto de actividades para el seguimiento y control de las áreas de mejora descubiertas a lo largo del proceso de evaluación. Cual sea el plan de mejora continua establecida por los líderes de la empresa, estos deben ser siempre transmitidos a todos los miembros de la organización para que lo conozcan, lo apoyen y colaboren en su éxito (Sampertegui & Noronha, 2020)

Figura 1

Fundamentos de una metodología de mejora continua



Fuente: (Zapata, 2016)

Asimismo, toda implementación de mejora involucra la inversión en varios factores de la producción, como maquinaria, equipos, recurso humano o innovación tecnológica de vanguardia. Esto dependerá del área que la organización desea mejorar, con la finalidad de alcanzar e incrementar la eficiencia operativa. En la mayoría de los casos se prioriza siempre la mejora de la calidad en la prestación de servicios del producto o servicio ofrecido, así como el continuo perfeccionamiento de la mano de obra mediante capacitaciones. Es por ello, que las diferentes industrias implementan las metodologías de mejora continua para reducir los procesos improductivos que se pueden ver reflejados en un espiral de incremento de costos y tiempo de producción (Proaño *et al.* 2017). Se debe tener en cuenta que las herramientas de mejora se pueden aplicar en diversas industrias generando grandes beneficios a corto y largo plazo. Las metodologías más conocidas son el Método Kaizen (5S), Poka Yoke, Ciclo Deming (PHVA), Kanban y Six sigma (Ibarra & Torres, 2023).

Tabla 1

Metodologías de mejora continua

Métodos	Concepto	Procesos
Método Kaizen (5s)	Conocida como herramienta de gestión y mejora continua que se originó en Japón y se utiliza para optimizar la organización y limpieza de un lugar de trabajo, y es más conocida como 5 S.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Seiri (Clasificación) 2. Seiton (Orden) 3. Seiton (Limpieza) 4. Seiketsu (Estandarización) 5. Shitsuke (Disciplina)
Poka Yoke	Es un enfoque de mejora continua que se utiliza para prevenir errores humanos o defectos en los procesos de fabricación o servicios. El término "Poka-Yoke" proviene del japonés y se traduce como "a prueba de errores" o "a prueba de fallos".	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el proceso 2. Identificar los tipos de errores 3. Diseñar soluciones 4. Implementar las soluciones 5. Verificación y prueba 6. Capacitación del personal 7. Monitoreo continuo
Ciclo Deming (PHVA),	Es una metodología de mejora continua aplicada en procesos, productos y servicios en diferentes organizaciones, debido a que se enfoca en	<ol style="list-style-type: none"> 1. Planificar (Plan) 2. Hacer (Do) 3. Verificar (Check) 4. Actuar (Act)

	planificar, hacer, verificar y actuar. Esta metodología fue creado por el experto en calidad y estadística William Edward Deming.	
Kanban	Es una forma de ayudar a los equipos a encontrar su equilibrio entre lo que necesitan realizar y la disponibilidad de cada integrante. Esta metodología se incorpora a los procesos de trabajo mediante el tablero Kanban, el cual es un método visual que permite a los equipos conocer y visualizar su carga laboral.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Identificar el área de la organización que se desea mejorar 2. Visualizar el flujo de trabajo 3. Designar las etapas en las que se divide la carga laboral 4. Crear una tarjeta Kanban señalando descripción, prioridad y fecha de entrega de la carga laboral 5. Controlar la gestión y avance del flujo de actividades 6. Mover las tarjetas según el avance de las actividades culminadas 7. Realizar retroalimentación del impacto que tuvo el proceso de mejora sobre las actividades.
Six sigma	Es una metodología que busca reducir al mínimo los errores cometidos durante la etapa de producción, asegurando la calidad de los productos y servicios finales.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Definir 2. Medir 3. Analizar 4. Controlar 5. Controlar

Con el propósito de desarrollar una metodología que incremente la eficiencia y eficacia del área de transporte en una empresa de construcción ubicado en la ciudad de Lima, se vio necesario utilizar la metodología de ciclo Deming o también conocida como PHVA, con la que se espera mitigar los procesos que no generan eficiencia a las etapas de productividad. Para esto se desarrolló mediante un DOP una planificación estratégica que establezca los tiempos para cada actividad que realiza el operario de transporte con la finalidad de incrementar la productividad del área de transporte.

Metodología PHVA

El “ciclo PHVA” o también llamado “ciclo Deming” es una metodología de toma de decisiones gerenciales para asegurar alcanzar las metas necesarias para la supervivencia de una organización. Fue propuesta en los años 30 por el estadounidense Shewhart, pero se

conoció a nivel mundial por Deming. También se le llama el método de resolución de problemas, ya que cada objetivo de mejora origina un problema que la empresa debe resolver (Moyano & Villamil, 2021). Además, el ciclo Deming se enfoca en el impacto de mejora del servicio, por lo que siempre buscar adoptar medidas para eliminar las deficiencias identificadas en la organización de estudio. Según Salazar-Garces *et al.*(2020) menciona que los ciclos que conforman la metodología de mejora son los siguientes:

Planear: Es el conjunto de objetivos, procesos y recursos necesarios que harán posible obtener un resultado de acuerdo con las políticas de la empresa. Esto, ayudará a organizar e identificar oportunidades y riesgos externos e internos en la organización.

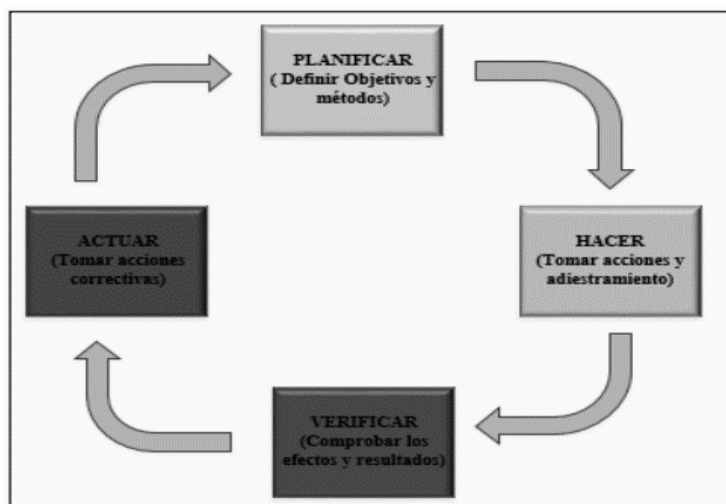
Hacer: se establecen objetivos y formas de alcanzarlos, sin embargo, antes de eso, es necesario observar el problema a resolver, analizar el fenómeno y descubrir las causas del problema

Verificar: los datos recolectados en la etapa anterior son utilizados en la comparación entre el resultado alcanzado y la meta trazada. Si el objetivo no se ha logrado, se debe volver a la fase de observación de la fase de planificación, analizar el problema de nuevo y proponer un nuevo plan de acción.

Actuar: las acciones se desarrollan de acuerdo con el resultado obtenido. Si se logró el objetivo, la acción será de mantenimiento (adoptar como estándar el plan propuesto). Si no se alcanzó la meta, la acción será actuar sobre las causas que impidieron el éxito del plan.

Figura 2

Etapas del ciclo de PHVA



Fuente: Salazar-Garcés *et al.* (2020)

Para facilitar el uso de este método, es necesario utilizar herramientas de calidad, ya que ayudan a la recopilación del procesamiento, análisis y disposición de información útil en la toma de decisiones (Gonzales & Sanchez, 2023)

Entre otras metodologías para la mejora continua se tiene al estudio de trabajo y a la ingeniería de métodos las cuales se definen de la siguiente forma

Estudio de trabajo

El estudio del trabajo es el análisis metódico de las estrategias de actividad- rendimiento con el objetivo de mejorar la eficiencia en la utilización de los recursos y establecer puntos de referencia de rendimiento para las tareas que se llevan a cabo. Para eliminar el despilfarro o el exceso de trabajo o de utilización de recursos, trata de investigar cómo se lleva a cabo una actividad, simplificar o ajustar el modo de funcionamiento y determinar el tiempo típico para llevar a cabo esa acción (OIT Oficina Internacional del Trabajo, 2011).

Ingeniería de métodos

Para descubrir y utilizar métodos más sencillos y eficaces de realizar una tarea o actividad reduciendo costes, el estudio de métodos implica el registro, el análisis crítico y la

revisión sistémica de los métodos existentes y propuestos para hacerlo. El proceso de puesta en práctica de la técnica de trabajo en una o varias actividades conectadas entre sí se conoce como diseño del método. Un sistema de producción tiene cinco niveles, desde aquel en el que no existe una técnica de trabajo hasta aquel en el que se ha desarrollado una de forma metódica, diaria y en el que existe una cultura de mejora continua (Salazar-Garces *et al.*, 2020).

Productividad

Es la relación entre los recursos que se utiliza y el volumen de la producción para alcanzar un nivel de producción demandado. Cuando se estudia este término, se hace referencia a un proceso en el cual participan actividades y elementos para conseguir resultados, y cuando se evidencian mejoras, estas acciones significan que con menos recursos se logra alcanzar mayores resultados

Tiene como fin optimizar recursos utilizados, como los materiales, humanos, financieros y capital en el proceso de producción para lograr una competitividad en el mercado. Es así como, es un factor importante para la economía porque considera a una empresa productiva con relación al logro y al despliegue de menos costos posibles, lo que genera mayor crecimiento (Herrera, 2023)

Figura 3

Esquema general de productividad



Fuente: (Rivera, 2020)

El trabajo aunado, entre la eficacia y eficiencia, ayuda a determinar la productividad como una habilidad de gerencial que alcanza el equilibrio entre los objetivos y los recursos.

Eficiencia

La eficiencia está ligada a la capacidad de realizar un trabajo con la menor cantidad de recursos posible. Este atributo puede estar vinculado a varios factores, como herramientas, recursos e incluso personas. Cuando se habla de este término, se refiere a que la eficiencia significa ejecutar lo propuesto sin errores y utilizando los recursos disponibles sin aumentar los costos de producción (Herrera, 2023). La eficiencia consiste en hacer las cosas bien y suele estar ligada al nivel operativo, cómo hacer las operaciones con menos recursos, menos tiempo, menos presupuesto, menos personas y menos materia prima (Valera, 2019). Formula de eficiencia:

$$\frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}} \times 100 \%$$

Eficacia

Está directamente relacionada con una cualidad y también con la capacidad de un individuo para ser eficaz (Herrera, 2023). Ser efectivo significa básicamente lograr el objetivo propuesto. Está directamente relacionado con tu objetivo final o el resultado alcanzado. A diferencia de la eficiencia, la eficacia está vinculada a la consecución de objetivos sin escatimar recursos financieros, personas u otros recursos (Valera, 2019). En este caso, lo importante es lograr el objetivo, sin importar cómo se haga. Formula de eficacia:

$$\frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{resultado previsto}} \times 100 \%$$

Beneficio económico

Es una herramienta que compara el costo de un producto o servicio versus el beneficio que se obtiene para evaluar de forma efectiva la mejor decisión a tomar en términos de viabilidad de un proyecto, debido a que los beneficios mencionan los ingresos generados sobre los costos totales. Asimismo, Guerrero (2018) menciona que el beneficio costo se

refiere a realizar una deducción directa del importe de los costos totales netos sobre los beneficios generado por los ingresos totales netos. Formula de los beneficios económicos:

$$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

La metodología PHVA según autores:

Según los autores Heizer y Render (2009) destacan que la productividad desempeña un papel crucial en la gestión de operaciones, ya que afecta directamente la eficiencia y rentabilidad de una organización. Se define como la relación entre los resultados obtenidos, como bienes y servicios, y los recursos utilizados, como mano de obra, capital y materiales. Además, se menciona que mejorar la productividad implica maximizar la eficiencia en los procesos de producción al eliminar desperdicios, optimizar el uso de los recursos y agilizar las operaciones.

Del mismo modo, señala que una estrategia efectiva para aumentar la productividad es implementar mejoras continuas en los procesos. Esto implica realizar un análisis exhaustivo de los flujos de trabajo, identificar cuellos de botella o ineficiencias, y aplicar medidas correctivas para eliminarlos o reducir su impacto. También se resalta que la inversión en tecnología y automatización puede desempeñar un papel importante en la mejora de la productividad, al agilizar tareas, reducir errores y optimizar el uso de los recursos disponibles.

Según Jimeno (2016, mayo) menciona que el ciclo PDCA, conocido en castellano como PHVA, es una metodología ampliamente utilizada en la implementación de sistemas de mejora continua. Este ciclo consta de cuatro etapas cíclicas que se repiten, promoviendo la reevaluación constante de las actividades para introducir mejoras continuas. De igual manera, señala que el objetivo principal del círculo de Deming es lograr la mejora continua de la calidad, mediante la reducción de fallas, el aumento de la eficacia y eficiencia, la resolución de problemas y la identificación y eliminación de posibles riesgos. Se busca mantener un

proceso de mejora constante, donde se implementen acciones correctivas y preventivas de manera periódica. El enfoque consiste en un ciclo que se retroalimenta constantemente, permitiendo la optimización progresiva de los procesos y la adaptación a los cambios del entorno. La aplicación del ciclo PDCA o PHVA es esencial para alcanzar estándares de calidad superiores y garantizar la satisfacción de los clientes.

De acuerdo Fernández (2013) el concepto de Mejoramiento Continuo se refiere a una transformación necesaria y factible para que las compañías ubicadas en países en desarrollo superen la brecha tecnológica existente con respecto a las economías desarrolladas. Entonces, este enfoque se convierte en un mecanismo efectivo y accesible que permite a estas empresas cerrar la distancia tecnológica y fortalecer su competitividad; a través de la implementación de prácticas de mejora continua, las organizaciones pueden optimizar sus procesos, identificar áreas de oportunidad y realizar ajustes constantes en busca de una mayor eficiencia y calidad.

De igual manera se forma se señala que este proceso les brinda la capacidad de adaptarse rápidamente a los cambios del entorno, aprovechar nuevas oportunidades y lograr niveles superiores de desempeño. La adopción de un enfoque constante y proactivo en la mejora continua se vuelve crucial para cerrar la brecha tecnológica y promover el desarrollo económico en los países en desarrollo.

Factores de la Productividad

La productividad de un producto responde a su capacidad para satisfacer las demandas de los usuarios y para adaptarse a los procesos de producción de las empresas. Si un producto se ofrece con estándares de calidad, en el mercado se conocerá su valor monetario (Herrera, 2023).

Los factores internos se relacionan con la toma de decisión de la empresa. Se enfatiza en los recursos humano, rotación del personal, ambiente laboral, accidente, formación,

cultural, tecnología, tareas, gestión y calidad de vida en la empresa. También se considera el estilo de liderazgo, finanzas, marketing y método de gestión. Mientras que los factores externos, se posicionan fuera del alcance de la dirección organizacional y se relacionan con la infraestructura social, administración pública, cambios políticos, regulaciones gubernamentales, modificaciones sociales, amenazas del mercado o factores culturales (Ramírez *et al.*, 2022).

Infraestructura y equipos de producción: refiere al buen mantenimiento y funcionamiento de maquinarias y al incremento de la capacidad de la producción.

Tecnología: se entiende como el tipo de gestión y control de datos que se aplica en los procesos y tareas.

Materiales: refiere a la selección y elaboración del producto, el cual depende del control de procesos para que sufra alteraciones.

Cambios estructurales de la sociedad y de la economía: incide en la productividad sin considerar los objetivos propuestos, no obstante, se aclarar que esta relación se observa como una doble vía, donde la productividad genera cambios en la economía y viceversa.

Recursos: refiere a la energía, mano de obra y materias primera. La capacidad para movilizar tales recursos determinará mejoras en la producción.

Medición de la Productividad

Según Herrera (2023) hace referencia al desempeño y comportamiento que logra una empresa y al uso de recursos para lograr metas. Incluye la medición de indicadores financieros y productivos; no importa la cantidad de indicadores que existan, sino que solo se requiere evaluar los que contienen la información que se quiere para la toma de acciones. Estos indicadores también suelen tener un análisis discriminante que mejoran el objetivo de evaluación del comportamiento.

Marco Conceptual

Calidad: Refiere al cumplimiento de las expectativas o requisitos de un producto que se acuerda entre la empresa y sus clientes

Competitividad: Es el logro de una rentabilidad igual o superior a los rivales en el mercado

Eficiencia: La eficiencia está ligada a la capacidad de realizar un trabajo con la menor cantidad de recursos posible. Este atributo puede estar vinculado a varios factores, como herramientas, recursos e incluso personas.

Eficacia: La eficacia está relacionada con la toma de decisiones dentro de una organización, con el fin de lograr el objetivo propuesto sin importar los costos ni el tiempo.

Mejoramiento continuo: Refiere al cambiar un proceso para hacerlo más eficiente, efectivo, y adaptable.

Planificar: Entablar un plan determinado que sea organizado y preciso para lograr un objetivo.

Productividad: Es la relación entre el servicio, cantidad de bienes y los recursos desplegados.

Ciclo PHVA: Es un método de toma de decisiones gerenciales para asegurar alcanzar las metas necesarias para la supervivencia de una organización.

Sistema: Conjunto de elementos que interactúan o interrelacionan entre sí.

Capítulo II: El problema, Objetivo, Hipótesis y Variables

Planteamiento del problema

Descripción de la Realidad Problemática

En la actualidad muchas empresas no logran mantenerse en el mercado nacional o internacional debido a las deficiencias que afectan la productividad de la organización, generando el incremento de costos y el retraso de la producción. Estos problemas son originados por una inadecuada planificación en la producción, ausencia del control de productividad, falta de comunicación y clima laboral nocivo a causa de que no se cuenta con una definición clara de las funciones de cada trabajador en la empresa. De igual forma, el mercado peruano siempre espera que cada organización presente calidad en sus productos o servicios, cumpliendo estándares exigidos por los consumidores o clientes, siendo características fundamentales para una organización de presencia internacional y nacional como lo es la empresa de estudio.

A lo largo de muchos años países asiáticos como Japón y europeos, tales como Alemania y los países escandinavos han sido reconocidos por mantener una fuerte cultura de calidad y mejora continua en sus diferentes empresas del sector minero, industrial y de construcción. Debido a que aplican metodologías de mejora en sus procesos de productividad, las más utilizadas son la filosofía Kaizen, Lean Manufacturing y el enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar) o también conocido como PDCA (Plan, Do, Check, Act), lo que los ha llevado a mantener una fuerte cultura de trabajo que involucra a todos sus colaboradores en el proceso de mejora (Calle & Ruiz, 2022)

De igual manera, los países que presentan la más alta productividad a nivel global son Luxemburgo y Noruega, en la que el costo por hora se encuentra entre los rangos de \$ 96,52 y \$ 80,65 respectivamente, muy por el contrario, con países del continente americano, como lo es México, en la que el costo por hora es de \$9,6. Situación que evidencia problemas con

la productividad en todos los sectores empresariales, debido a que no se busca integrar mejoras continuas en los procesos de productividad, sometiéndose a los mismos errores (Pistilli, 2023, julio).

Estados Unidos es uno de los países más consumistas, por lo que es considerado el mercado perfecto para cualquier país que tiene un acuerdo comercial con ellos, este mercado está conformado por empresas que implementan estrategias para mejorar e incrementar su producción y disminuir costos usan el método de PHVA, este enfoque favorece el progreso constante de una organización al promover la creación de productos o servicios de alta calidad, lo que resulta en un aumento de su presencia y rentabilidad tanto a nivel local como internacional de igual forma para los países asiáticos sus empresas tienen un costo/hora que es de \$2.65 a \$2.78 y la eficiencia de cada empresa supera el 80% (Posada, 2020, octubre)

En el Perú, la metodología PHVA es utilizado para establecer estrategias de mejora a cualquier área de una empresa, buscando que los procesos de productividad sean eficientes y cumplan con los tiempos y calidad exigidos, mitigando a toda costa los tiempos muertos ocasionados por la falta de eficiencia de las máquinas y el paro de estas. La empresa de construcción ubicado en la avenida Nicolas Ayllón del distrito de Ate provincia de Lima, implementará la metodología PHVA en su proceso de productividad con la finalidad de incrementar y mejorar sus ventas y la calidad de sus productos.

Tomando en cuenta lo anterior mencionado se puede tomar en consideración que muchas empresas enfrentan dificultades que afectan su productividad y les impiden mantenerse en el mercado nacional e internacional. Estas deficiencias se traducen en costos más altos y retrasos en la producción. Problemas como una planificación inadecuada, falta de control de productividad, comunicación deficiente y un clima laboral negativo debido a la falta de claridad en las funciones de los trabajadores contribuyen a estas dificultades. En el mercado peruano, la calidad de los productos y servicios es fundamental para lograr una

presencia exitosa tanto a nivel nacional como internacional. La empresa de construcción ubicada en la ciudad de Lima es una organización que busca destacarse en este sentido. A nivel global, países como Japón, Alemania y los países escandinavos han mantenido una fuerte cultura de calidad y mejora continua en sectores como la minería, la industria y la construcción. Para lograrlo, aplican metodologías como Kaizen, Lean Manufacturing y el enfoque PHVA (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar), también conocido como PDCA (Plan, Do, Check, Act). Estos enfoques han llevado a una cultura de trabajo que involucra a todos los colaboradores en el proceso de mejora.

Por otro lado, se observa una brecha en la productividad entre países como Luxemburgo e Irlanda, que tienen altos costos por hora, pero alta eficiencia, y países como México, con costos más bajos y problemas de productividad. En Estados Unidos, uno de los mercados más consumistas, las empresas implementan estrategias para mejorar la producción y reducir costos, utilizando el enfoque PHVA. En el contexto peruano, la metodología PHVA se utiliza para mejorar la eficiencia y calidad de los procesos de productividad en las empresas.

Considerando lo mencionado anteriormente, se busca alcanzar la mejora continua de la productividad en torno al problema general ¿En qué medida la efectividad del plan de implementación de mejora continua incrementa la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?, de igual forma se toma en cuenta el objetivo general, el cual es determinar en qué medida la efectividad del plan de implementación de mejora continua incrementa la productividad del área de transporte en una empresa de construcción, Lima, 2023 y se hace referencia a la hipótesis general, el cual hace mención a que el plan de implementación de mejora continua es efectivo en el incremento de la productividad del área de transporte en una empresa de construcción, Lima, 2023.

Antecedentes Teóricos

Antecedentes Internacionales

Tagle (2022) en su estudio: “Implementación de un sistema de mejora continua en la Empresa Geogiscorp S.A.”, planteó el método PHVA (planificar, hacer, verificar, actuar) para aumentar su productividad. La investigación presento un enfoque cuantitativo, en la que paulatinamente aplico herramientas y estrategias relacionadas con el método PHVA. Se concluyó que el método PHVA soluciono la mala planificación de las diversas áreas de producción y el deficiente control de los tiempos de entrega.

Camacho & Castro (2020) en su estudio “Diseño de un plan de mejora continua aplicado el método PHVA en la empresa Makitool”, presento un enfoque cuantitativo, su población fue conformada por 16 trabajadores y su instrumento fue el cuestionario. Se concluyó que el 83% de los trabajadores señalan que si se necesita llevar a cabo un plan de mejora continua que les permita aumentar la productividad. Después de aplicar la encuesta y obtener los resultados, se desarrolló el método PHVA mediante manuales de funciones y procedimientos alineados a los objetivos de la empresa, con la cual se logró reducir los tiempos muertos e incrementar la productividad.

Chavarry & Tello (2022) en su estudio aplicó la metodología PHVA con el objetivo de aumentar la productividad en una empresa de construcción Ingenieros SAC. Esta investigación fue de naturaleza aplicada y contó con un diseño explicativo. La población de estudio estuvo conformada por 144 colaboradores de la empresa, y se utilizó la recolección de datos como método de obtención de información. Los resultados obtenidos revelaron que, antes de la implementación de la mejora, la eficiencia era del 79% y la eficacia del 77%. Después de llevar a cabo la mejora, la eficiencia y la eficacia se incrementaron hasta alcanzar el 89%. Como conclusión, se determinó que la implementación de la mejora permitió mejorar

la productividad de 1.67 a 2.67 horas hombre, gracias a la aplicación de la metodología PHVA

Robles *et al.* (2019) publicó su investigación titulada: “Plan de Mejora para incrementar la productividad de la empresa constructora Grupo Firme de México S.S. de C.V.”. Para el desarrollo de esta investigación se utilizó la metodología PHVA (Planear, hacer, verificar y actuar) de Deming. Para el proceso de recolección de datos se utilizó diversas fuentes e instrumentos objetivos como encuestas de salida, así como estadísticas de bajas y altas, al igual que herramientas subjetivas como entrevista semiestructurada con jefes de áreas y colaboradores. El resultado de esta investigación presentó un diseño de un plan de mejora a partir de un diagnóstico empresarial en el que se proponen indicadores de medición de las acciones propuestas, así como estrategias continuas de aplicación, que de llevarse a cabo permitirán a la empresa trabajar constantemente en una mejora continua.

Llanos (2018) en su trabajo: “Plan de mejora continua para incrementar la productividad en la empresa Ladrillera Ceramic SAC, Quito - 2018”. Tuvo como objetivo “desarrollar un plan de mejora continua para incrementar la productividad en la empresa ladrillera”. Se aplicó una metodología descriptiva y propositiva con una muestra de la producción mensual del año 2017. También se aplicó una encuesta al área de producción. Se halló dificultades en el espacio laboral por la suciedad y desorden. Se detectaron falencias de los equipos y maquinas utilizadas. Se concluye que la aplicación del mapa de flujo de valor alcanzo a conocer la situación de la organización y ayudó a identificar factores de falencias.

Sampertegui & Noronha (2020) en su tesis titulada “Propuesta de un plan de mejoras, basado en Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Multiservicios María” que tuvo como objetivo el proponer un plan de mejoras para incrementar la productividad, calidad y de esta forma aumentar la satisfacción del cliente. La metodología empleada tiene un enfoque de tipo descriptiva, transversal de la cual la

población está conformada por el total de los trabajadores de la empresa multiservicios María y muestra consta de 20 encuestas que son el número total de trabajadores de la empresa estudio. Se obtuvo como resultado en base los estudios realizados se espera alcanzar un 90% de satisfacción al trabajador para optimizar la producción.

Antecedentes Nacionales

Agurto *et al.* (2020) en su estudio “Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlántica S. R. L. – Chiclayo 2019”, tuvo como objetivo “diseñar una propuesta de mejora con herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en Atlántica S.R.L”. Fue un estudio descriptivo que tuvo como muestra a 30 trabajadores. Por medio de las herramientas KANBAN, 5S y mantenimiento productivo total, junto con las capacitaciones del personal, se alcanzaron cambios en el proceso de producción. También se alcanzó a analizar la ventaja y costo de la implementación, lo que fue favorable en la producción y productividad.

Jaramillo (2019) en su trabajo: “Implementación del método PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C. Lima 2019”. Tuvo como objetivo “determinar la implementación del método PHVA en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C. Lima 2019”. Fue un estudio de nivel correlacional, de diseño experimental y de tipo preexperimental. La población estuvo conformada por registros de la aplicación del método PHVA durante 12 semanas. Una vez analizado los datos con la prueba de T – Student en el SPSS v. 24, se obtuvo el rechazo de la hipótesis nula y la aceptación de la hipótesis presentada por el investigador, obteniéndose una productividad de 25,51%.

Carranza (2022) en su trabajo “Gestión por procesos para mejorar la productividad en la empresa P. A Perú S.A.C., Lima 2021” tuvo como objetivo determinar en qué manera la gestión por procesos mejorará la productividad en la empresa P.A. Perú S.A.C., Lima 2021.

Para determinar la situación actual de la productividad en la empresa se utilizó como instrumento un cuestionario dirigido a los trabajadores, posteriormente se desarrolló la metodología PHVA, en la que se tomó en cuenta las estrategias de mejora de la empresa. Los resultados obtenidos se realizaron mediante el análisis de la prueba de correlación de Spearman, obteniéndose un p-valor de 0,041, denominado como significativo y con el cual se pudo determinar que, si existe un grado de correlación positiva alta de 0,686, por lo que se rechazó la hipótesis nula y se aceptó la alterna, obteniéndose que la implementación de la gestión de procesos mediante el PHVA si mejorara la productividad en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima 2021.

Malpartida (2022) en su trabajo de implementación “Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de montaje y armado en la empresa S. C Ingeniería y Construcción S.A.C en el año 2021”, tuvo como objetivo determinar de qué manera la aplicación de mejora incrementa la productividad de la empresa S. C Ingeniería y Construcción S.A.C. Para esta mejora se ha utilizado la aplicación de técnicas y herramientas como son el ciclo de Deming, Kaizen, mejora continua, FODA y diagrama de análisis operacional. Los resultados establecen que, si hubo un impacto significativo en el margen de utilidad, esto debido a la reducción de los costos operativos por la aplicación de herramientas de mejora en la empresa.

Soto y Pineda (2022) en su tesis titulado “Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Modepsa S.A.C., Callao 2021”, tuvo como finalidad determinar como la aplicación del ciclo Deming mejora la productividad en la empresa MODEPSA S.A.C. El estudio fue de enfoque cuantitativo y de tipo aplicativo. La población estuvo conformada por registros de valores obtenidos antes y después de la mejora por 21 semanas. Las técnicas usadas fueron la observación directa y revisión documentaria.

Se determinó que el plan de mejora mediante el ciclo Deming incrementa la productividad 12,81%, 13,96% la eficiencia y 13,90% la eficacia.

Soraluz (2020) en su tesis titulada “Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayeque S.A.C. - 2019”, tuvo como objetivo el elaborar un plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para incrementar la productividad. La cual es de tipo aplicada, descriptiva, no experimental, cuya población estuvo dada por toda la empresa en su conjunto y de muestra se tomó el personal de producción, máquinas, equipos de igual forma los procesos operativos, y documentación. Como técnicas usadas fueron la de entrevista y encuesta y como instrumento de recolección de datos fue el cuestionario. En donde se obtuvo como resultado, que se logró incrementar la productividad en un 2.9% además de que se espera una mejora del 3728.2 soles en un periodo de 4 meses.

Rojas (2019) en su tesis titulada “Plan de mejora continua para incrementar la productividad de la empresa Ipsycom Ingenieros S.A.C. Cajamarca 2019”, la cual tuvo la finalidad de elaborar un plan de mejora continua para incrementar la productividad. Que tuvo como metodología de tipo aplicada, descriptiva con un diseño no experimental cuyas técnicas e instrumento de datos fueron entrevista y encuestas. La población está conformada por los 56 trabajadores de la empresa y la muestra de la investigación es la misma que la población dado que se tomará el 100% de los residentes. Se obtuvo como resultado que de acuerdo con los y obtenidos de la empresa IPSYCOM ha tenido mejoras en la productividad observado en el crecimiento de 86% en el año 2017 a un 95% en el año 2018, incrementándose en un 9% la productividad el año 2018.

Definición del Problema

Problema general

¿En qué medida el plan de implementación de mejora continua es efectivo en el incremento de la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?

Problemas específicos

¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA es efectivo en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?

¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA es efectivo en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?

¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA es efectivo en el incremento del beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?

Finalidad y Objetivos de la investigación

Finalidad

La siguiente investigación tiene la finalidad de desarrollar una propuesta de implementación de un plan de mejora continua para incrementar la productividad en el área de transporte de una empresa de construcción ubicada en ciudad de Lima. Esta propuesta mejora se realizará mediante el ciclo de PHVA, el cual sirve para estructurar y ejecutar proyectos de mejora continua en procesos de producción de cualquier nivel jerárquico de una empresa (Buitrago & Caro, 2020). El caso de la empresa de estudio es mejorar su productividad a base del método PHVA.

Objetivo general y específicos

Objetivo general

Determinar la efectividad del plan de implementación de mejora continua en el incremento de la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Objetivos específicos

Determinar la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Determinar la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Determinar la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA en el incremento del beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Delimitación del estudio

Para desarrollar el estudio no se tuvo ninguna limitación, debido a que la propuesta de mejora en el área de transporte de la empresa de estudio ubicada en la ciudad de Lima se realizó de manera prudente y con el debido permiso del jefe principal del proyecto.

Justificación e importancia del estudio

Justificación teórica

Según Valderrama (2015) menciona que la justificación teórica es la inquietud que nace del investigador al profundizar nuevos conocimientos, con el objetivo de dar respuesta al planteamiento de problema (p. 145). Por lo que, el estudio permitirá ampliar la información sobre la mejora continua de la productividad mediante el método del PHVA, permitiendo que

la empresa constructora gestione sus recursos de manera adecuada y logre determinar las oportunidades de mejora e incremente su productividad.

Justificación práctica

La justificación practica se realizará mediante los resultados obtenidos de las etapas del método PHVA, las cuales son planear, hacer, verificar y actuar (Zapata, 2016). Esto repercutirá positivamente en el área de transporte de la empresa constructora, en la cual se busca implementar estrategias que logren una productividad de mejora continua, reduciendo costos y tiempo, con el que se espera incrementar la eficiencia de cada etapa a trabajar en la organización.

Justificación social

Baena (2017) menciona que la justificación social se refiere a la necesidad de que una organización demuestre que sus acciones y decisiones tendrán un impacto positivo con sus colaboradores y la sociedad en general. Por lo que, la empresa constructora se compromete a actuar de manera responsable ante la aplicación de las etapas del método PHVA, buscando no solo la eficiencia y el beneficio económico, sino también el bienestar de los colaboradores de la empresa.

Hipótesis y variables

Hipótesis Principal y Especificas

Hipótesis general

El plan de implementación de mejora continua es efectivo para incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Hipótesis específicas

La aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

La aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

La aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento del beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023

Variables e Indicadores

Variable independiente: Plan de mejora continua

Variable dependiente: Productividad

Tabla 2*Matriz de Operacionalización*

Variable	Definición conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicador	Metodología
Plan de mejora continua	El ciclo de PHVA sirve para estructurar y ejecutar proyectos de mejora continua en procesos productivos de cualquier nivel jerárquico en una empresa (Zapata, 2016)	La aplicación del ciclo PHVA se ejecuta en cinco etapas: Planificar, hacer, verificar y actuar	Planificar	Índice porcentual de actividades planificadas	Observaciones Recolección de datos Ficha de registro
			Hacer	Índice porcentual de actividades realizadas	
			Verificar	Nivel porcentual de actividades conformes	
			Actuar	Índice porcentual de mejora	
Productividad	La productividad tiene que ver con los resultados que se obtienen en el proceso, por lo que la mejora genera resultados considerables y eficientes (Gutiérrez 2010)	La productividad se medirá mediante el porcentaje de la eficiencia, eficacia y beneficio económico.	Eficiencia	$\frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}} \times 100 \%$	
			Eficacia	$\frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{resultado previsto}} \times 100 \%$	
			Beneficio económico	$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$	

Capítulo III: Método, Técnico e Instrumento

Población y muestra

Población de estudio

Hernández-Sampieri (2018) explica que la “población es un grupo de elementos o personas que forman parte del desarrollo de un determinado estudio, compartiendo una serie de características” (p. 45). La población del estudio estará conformada por los trabajadores del área de transporte de una empresa constructora ubicada en la ciudad de Lima.

Tamaño de muestra

Hernández-Sampieri (2018) señalan que la muestra es el número de unidades que se seleccionan de la población para participar en un estudio. Para el proyecto, la muestra será escogida por conveniencia, por lo que estará conformada por 15 trabajadores del área de transporte de una empresa constructora ubicada en la ciudad de Lima.

Enfoque y Diseño a utilizar en el estudio

Enfoque

El enfoque del estudio será cuantitativo, debido a la aplicación de herramientas estructuradas, y diversas técnicas estadísticas, cuyos resultados tendrán un cierto grado de generalidad, lo que permitirá su aplicación en diversos campos según procedimientos preestablecidos y límites de muestreo (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

La investigación cuantitativa estudia la realidad a través de su división en aspectos que puedan explicitarse con fórmulas matemático-estadístico. Éstas, a su vez, permiten realizar predicciones acerca del futuro. Para hacerlo bastará la observación de los resultados (Canto & Silva, 2015)

Tipo y Diseño de la investigación

El presente estudio es de tipo experimental considerándose que se llevará un proceso de inducción del Plan aplicado para hallar un efecto sobre la situación; asimismo, empleará el

diseño pre experimental, en vista que se observará el antes y su efecto después de aplicado el plan de mejora. Bernal (2016) corrobora “en él se analiza una sola variable y prácticamente no existe ningún tipo de control. De acuerdo con el diseño son aquellos donde el investigador no aplica ningún control sobre las variables extrañas o intervinientes” (p. 146).

Técnica e instrumento de Recolección de Datos

Técnica

Hernández-Sampieri (2018) se refieren a “una técnica de investigación como un conjunto de procedimientos y reglas que rigen un proceso particular y logran los objetivos planteados en una investigación”. (p. 29). Para la recolección de datos se hará uso de las técnicas observación de campo y análisis documental.

Observación directa: La observación directa implica que el investigador tiene la capacidad de observar y recopilar datos mediante su propia observación. Según Tamayo (2017) menciona que este método permite recolectar información de manera directa y sin intermediarios. En el presente estudio, se recopilaron datos del área de producción, específicamente relacionados con las actividades y tiempos empleados en el proceso de producción de la empresa de construcción.

Instrumento de recolección de datos

Ficha de recolección: Este método implica examinar cuidadosamente datos obtenidos directamente de fuentes primarias con el objetivo de recopilar información sobre la producción y los recursos utilizados. En la ficha de recolección de datos, se registraron información relacionada con la producción y el tiempo empleado (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018).

Ficha de observación: Una ficha de observación es un documento estructurado utilizado para registrar y recopilar información relevante durante el proceso de observación. Esta herramienta se utilizará para estructurar la información recopilada durante el proceso de

observación antes y después de la aplicación de la metodología PHVA, permitiendo una posterior interpretación y análisis más eficiente de los datos (Hernández-Sampieri & Mendoza, 2018). La misma que fue evaluada por tres expertos.

Ética de la Investigación

La ética de la investigación aplicada en este trabajo se basa en el respeto hacia la empresa de construcción, cuya información y resultados se obtuvieron en función de su proceso de cargas. Antes de iniciar la investigación, se obtuvo el consentimiento informado del jefe del proyecto, para lo cual se explicó el proceso de mejora en detalle. Asimismo, se verifico que todas las etapas de la metodología PHVA no afectaran negativamente al proceso que se deseaba analizar.

Los resultados se presentaron de manera honesta y transparente, evitando la manipulación de datos para favorecer una conclusión concreta y con la que se establece la validación de la metodología PHVA. Además, se reconoció adecuadamente a las fuentes de información utilizadas, citándolas y referenciándolas según el formato APA 7.

Procesamiento de Datos

Para el análisis se seguirá los siguientes pasos: Primero se recolecto la información de las fichas de observación aplicada a los trabajadores. Segundo, se estructuró los datos de las fichas de observación en un Excel, con la finalidad de poder obtener resultados. Tercero, los datos obtenidos en el Excel se pasaron al SPSS V. 25. Cuarto, se obtuvo la confiabilidad y validez del instrumento. Quinto, se procesó los datos del SPSS V. 25 con la finalidad de obtener un análisis estadístico tanto descriptivo como inferencial.

En el análisis descriptivo se detalló los resultados obtenidos mediante la aplicación de las fichas de registros a cada operario antes (Pretest) y después (Post-test) de la aplicación de la metodología PHVA. Muy diferente a lo establecido en el análisis inferencial, en la que primero se utilizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk debido al total de muestra.

Segundo, se utilizó la prueba de Wilcoxon, debido a que los datos obtenidos con la prueba de normalidad fueron datos no paramétricos. Y tercero, con lo obtenido en la comparación de medias se estableció respuestas a las hipótesis planteadas.

Capítulo IV: Presentación y Análisis de los Resultados

Presentación de Resultados

Plan de Mejora PHVA

En este punto, realizaremos una acción comparativa entre el proceso logístico de nuestro servicio antes y después de la implementación de nuestra herramienta, para ello, debemos conocer cómo se maneja el proceso actual, por lo cual, hemos realizado el DOP correspondiente:

Figura 4

DOP

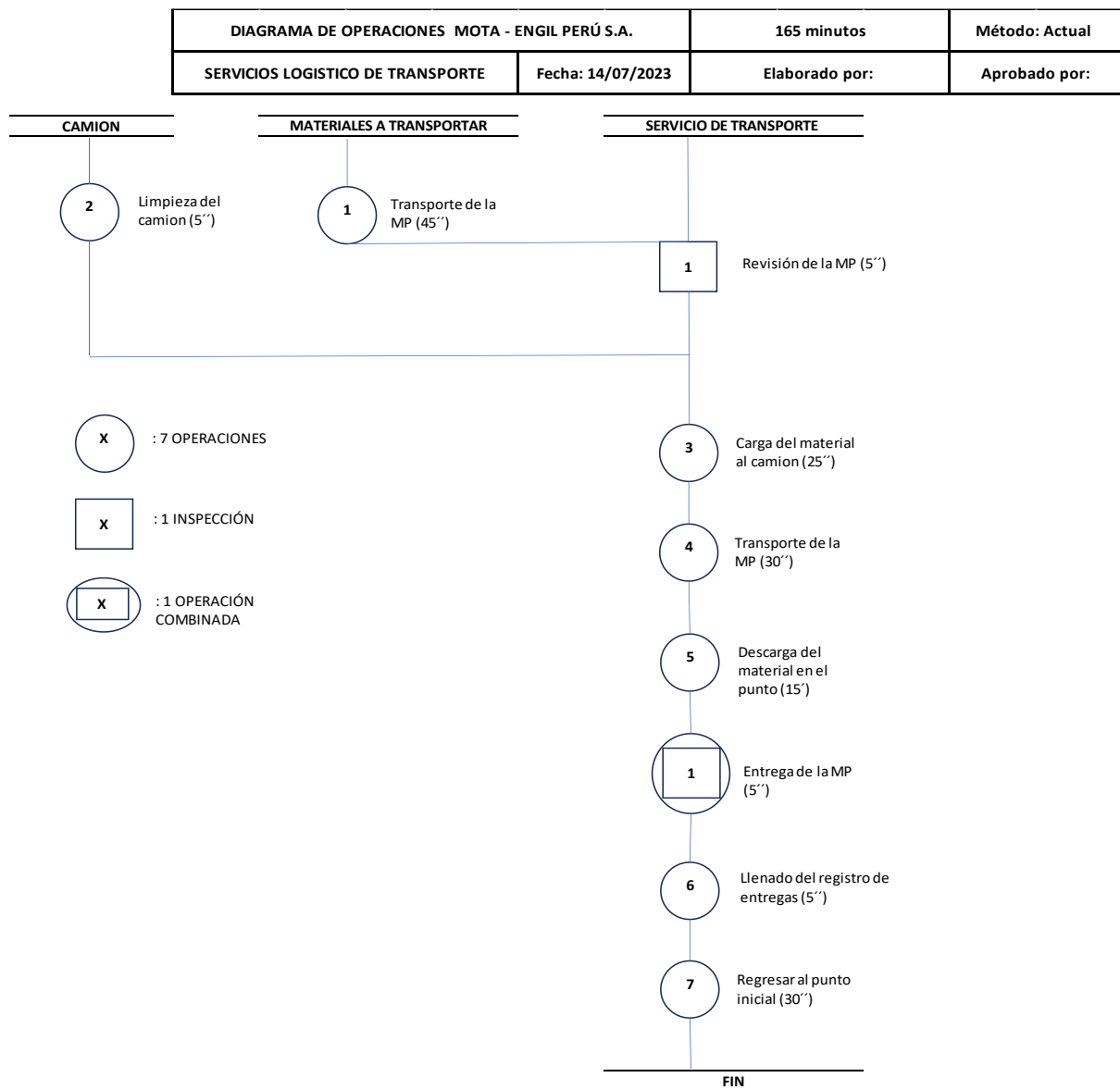
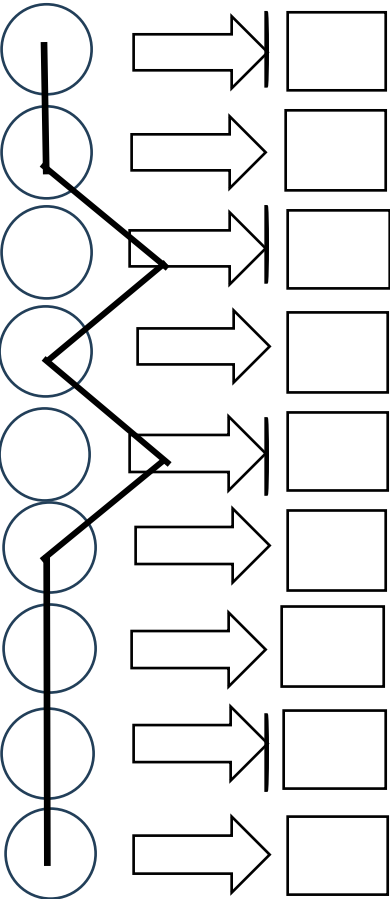


Tabla 3*Diagrama analítico del proceso*

Descripción	Tiempo (min)	Símbolos	Observaciones
1 Limpieza del camión	3		Se realiza limpieza, de lunas, yantas, espejos retrovisores
2 Revisión de la MP	3		Se revisa la MP, verificando su carga y peso
3 Transporte de la MP	30		Luego se transporta la MP
4 Carga del material camión	15		Donde se procede a realizar la carga del material en el camión
5 Transporte de la MP	30		Luego se transporta la MP al sitio a convenir
6 Descarga del material en el punto	12		Se descarga la MP en el punto
7 Entrega de la MP	7		Se procede a cumplir con la reglamentación de entrega de la MP
8 Llenado del registro de entregas	5		Se llenan las formas del registro de entrega de la MP
9 Regresar al punto inicial	30		Se regresa al punto de arranque
TOTAL	135	7	2

Después de establecer el DOP y diagrama analítico del proceso, evidenciamos que las principales demoras del proceso las encontramos en la carga y descarga de la materia prima, logrando un tiempo de 165 minutos, puesto que, los operarios no presentan la efectividad requerida para realizar el proceso de la manera adecuada, permitiendo que las demoras perjudiquen a la rentabilidad de la organización. En las siguientes tablas, registraremos los tiempos de demora de cada operario en sus labores, calculando de esta manera su porcentaje de cumplimiento de entregas durante la jornada laboral. Cabe resaltar que, el proceso de

transporte de MP al punto inicial solo es realizado una única vez previo a iniciar las labores correspondientes. Para ello, elaboraremos nuestra ficha de registro, incluyendo los datos principales para el análisis correspondiente, esta es:

Tabla 4

Ficha de registro

Ficha de Registro			
Investigador	Florencio Samuel Ypanaqué Gálvez		Tipo de Prueba
Empresa Investigadora	Empresa de Construcción-Área de Transporte		
Motivo de Investigación	Incremento de productividad mediante la Eficiencia		
Fecha de Inicio	1/02/2023	Fecha Final	23/02/2023
Variable	Indicador	Medida	Formul a
PRODUCTIVIDAD aplicando el uso de la metodología PHVA			

A continuación, realizaremos cada tiempo empleado por cada trabajador:

Tabla 5

Datos de los operarios previo implementación (pretest)

Operario	Fecha	Hora de Inicio	Hora de llegada	Tiempo total IDA	Tiempo total realizado de ida y vuelta	Numero de Hrs requeridas	% ENTREGAS
Operario - 01	18/01/2023	06:32	08:40	02:08			
Operario - 01	18/01/2023	09:19	10:57	01:38	02:47:00	02:25:00	86.83%
Operario - 01	18/01/2023	12:43	14:13	01:30	03:24:00	02:00:00	58.82%
Operario - 01	18/01/2023	14:52	16:15	01:23	02:09:00	02:00:00	93.02%
Operario - 01	18/01/2023	17:03	18:22	01:19	02:11:00	02:00:00	91.60%
Operario - 02	19/01/2023	07:00	08:50	01:50			
Operario - 02	19/01/2023	09:33	10:50	01:17	02:33:00	02:25:00	94.77%
Operario - 02	19/01/2023	11:42	12:52	01:10	02:09:00	02:00:00	93.02%
Operario - 02	19/01/2023	13:38	15:32	01:54	01:56:00	02:00:00	103.45%
Operario - 02	19/01/2023	16:18	17:30	01:12	02:40:00	02:00:00	75.00%

Operario - 03	22/01/2023	06:30	08:30	02:00			
Operario - 03	22/01/2023	09:25	11:00	01:35	02:55:00	02:25:00	82.86%
Operario - 03	22/01/2023	11:45	13:39	01:54	02:20:00	02:00:00	85.71%
Operario - 03	22/01/2023	14:45	16:11	01:26	03:00:00	02:00:00	66.67%
Operario - 03	22/01/2023	16:51	18:00	01:09	02:06:00	02:00:00	95.24%
Operario - 04	25/01/2023	06:40	08:37	01:57			
Operario - 04	25/01/2023	09:28	10:58	01:30	02:48:00	02:25:00	86.31%
Operario - 04	25/01/2023	11:43	13:01	01:18	02:15:00	02:00:00	88.89%
Operario - 04	25/01/2023	13:40	15:05	01:25	01:57:00	02:00:00	102.56%
Operario - 04	25/01/2023	16:26	17:30	01:04	02:46:00	02:00:00	72.29%
Operario - 05	26/01/2023	06:35	08:40	02:05			
Operario - 05	26/01/2023	09:18	10:57	01:39	02:43:00	02:25:00	88.96%
Operario - 05	26/01/2023	12:42	14:13	01:31	03:24:00	02:00:00	58.82%
Operario - 05	26/01/2023	14:54	16:15	01:21	02:12:00	02:00:00	90.91%
Operario - 05	26/01/2023	17:05	18:32	01:27	02:11:00	02:00:00	91.60%
Operario - 06	28/01/2023	06:45	08:16	01:31			
Operario - 06	28/01/2023	09:10	10:20	01:10	02:25:00	02:25:00	100.00%
Operario - 06	28/01/2023	11:12	12:34	01:22	02:02:00	02:00:00	98.36%
Operario - 06	28/01/2023	14:03	15:30	01:27	02:51:00	02:00:00	70.18%
Operario - 07	29/01/2023	06:42	08:05	01:23			
Operario - 07	29/01/2023	09:08	11:30	02:22	02:26:00	02:25:00	99.32%
Operario - 07	29/01/2023	11:35	15:22	03:47	02:27:00	02:00:00	81.63%
Operario - 07	29/01/2023	14:22	17:31	03:09	02:47:00	02:00:00	71.86%
Operario - 08	30/01/2023	06:44	08:01	01:17			
Operario - 08	30/01/2023	08:56	10:28	01:32	02:12:00	02:25:00	109.85%
Operario - 08	30/01/2023	11:15	12:28	01:13	02:19:00	02:00:00	86.33%
Operario - 08	30/01/2023	13:39	16:05	02:26	02:24:00	02:00:00	83.33%
Operario - 08	30/01/2023	16:49	17:58	01:09	03:10:00	02:00:00	63.16%
Operario - 09	1/02/2023	07:05	08:53	01:48			
Operario - 09	1/02/2023	09:18	10:43	01:25	02:32:00	02:25:00	95.39%
Operario - 09	1/02/2023	11:20	12:45	01:25	02:08:00	02:00:00	93.75%
Operario - 09	1/02/2023	13:13	15:11	01:58	01:56:00	02:00:00	103.45%
Operario - 09	1/02/2023	15:54	17:02	01:08	02:40:00	02:00:00	75.00%
Operario - 10	2/02/2023	06:48	08:18	01:30			
Operario - 10	2/02/2023	09:11	10:20	01:09	02:23:00	02:25:00	101.40%
Operario - 10	2/02/2023	11:14	12:34	01:20	02:03:00	02:00:00	97.56%
Operario - 10	2/02/2023	14:05	15:30	01:25	02:51:00	02:00:00	70.18%
Operario - 11	3/02/2023	06:49	08:42	01:53			
Operario - 11	3/02/2023	09:27	10:55	01:28	02:38:00	02:25:00	91.77%
Operario - 11	3/02/2023	11:32	12:56	01:24	02:05:00	02:00:00	96.00%
Operario - 11	3/02/2023	13:42	15:30	01:48	02:10:00	02:00:00	92.31%
Operario - 11	3/02/2023	16:13	17:33	01:20	02:31:00	02:00:00	79.47%
Operario - 12	6/02/2023	06:43	08:03	01:20			
Operario - 12	6/02/2023	08:54	10:28	01:34	02:11:00	02:25:00	110.69%
Operario - 12	6/02/2023	11:16	12:28	01:12	02:22:00	02:00:00	84.51%

Operario - 12	6/02/2023	13:41	16:05	02:24	02:25:00	02:00:00	82.76%
Operario - 12	6/02/2023	16:52	18:00	01:08	03:11:00	02:00:00	62.83%
Operario - 13	7/02/2023	06:41	08:05	01:24			
Operario - 13	7/02/2023	09:10	11:30	02:20	02:29:00	02:25:00	97.32%
Operario - 13	7/02/2023	11:31	15:22	03:51	02:21:00	02:00:00	85.11%
Operario - 13	7/02/2023	14:15	17:30	03:15	02:44:00	02:00:00	73.17%
Operario - 14	8/02/2023	06:46	08:42	01:56			
Operario - 14	8/02/2023	09:28	10:55	01:27	02:42:00	02:25:00	89.51%
Operario - 14	8/02/2023	11:34	12:56	01:22	02:06:00	02:00:00	95.24%
Operario - 14	8/02/2023	13:40	15:30	01:50	02:06:00	02:00:00	95.24%
Operario - 14	8/02/2023	16:15	17:30	01:15	02:35:00	02:00:00	77.42%
Operario - 15	9/02/2023	06:48	08:37	01:49			
Operario - 15	9/02/2023	09:29	10:58	01:29	02:41:00	02:25:00	90.06%
Operario - 15	9/02/2023	11:43	13:00	01:17	02:14:00	02:00:00	89.55%
Operario - 15	9/02/2023	13:43	15:05	01:22	02:00:00	02:00:00	100.00%
Operario - 15	9/02/2023	16:26	17:30	01:04	02:43:00	02:00:00	73.62%

Posterior a los datos coleccionados en la ficha de registro inicial, se pueden conocer los empleados con mayor tiempo empleado para la descarga, y junto al DOP podemos emplear la metodología elegida para reducir estos tiempos de transporte, aumentando la productividad del proceso. Cabe resaltar que, estos serán tomados y medidos en base a su porcentaje de cumplimiento de entregas, el cual nos otorgará un resultado sobre el tiempo que se espera y el que utilizan, con lo que buscamos utilizar menos del tiempo esperado, para lograr la efectividad requerida.

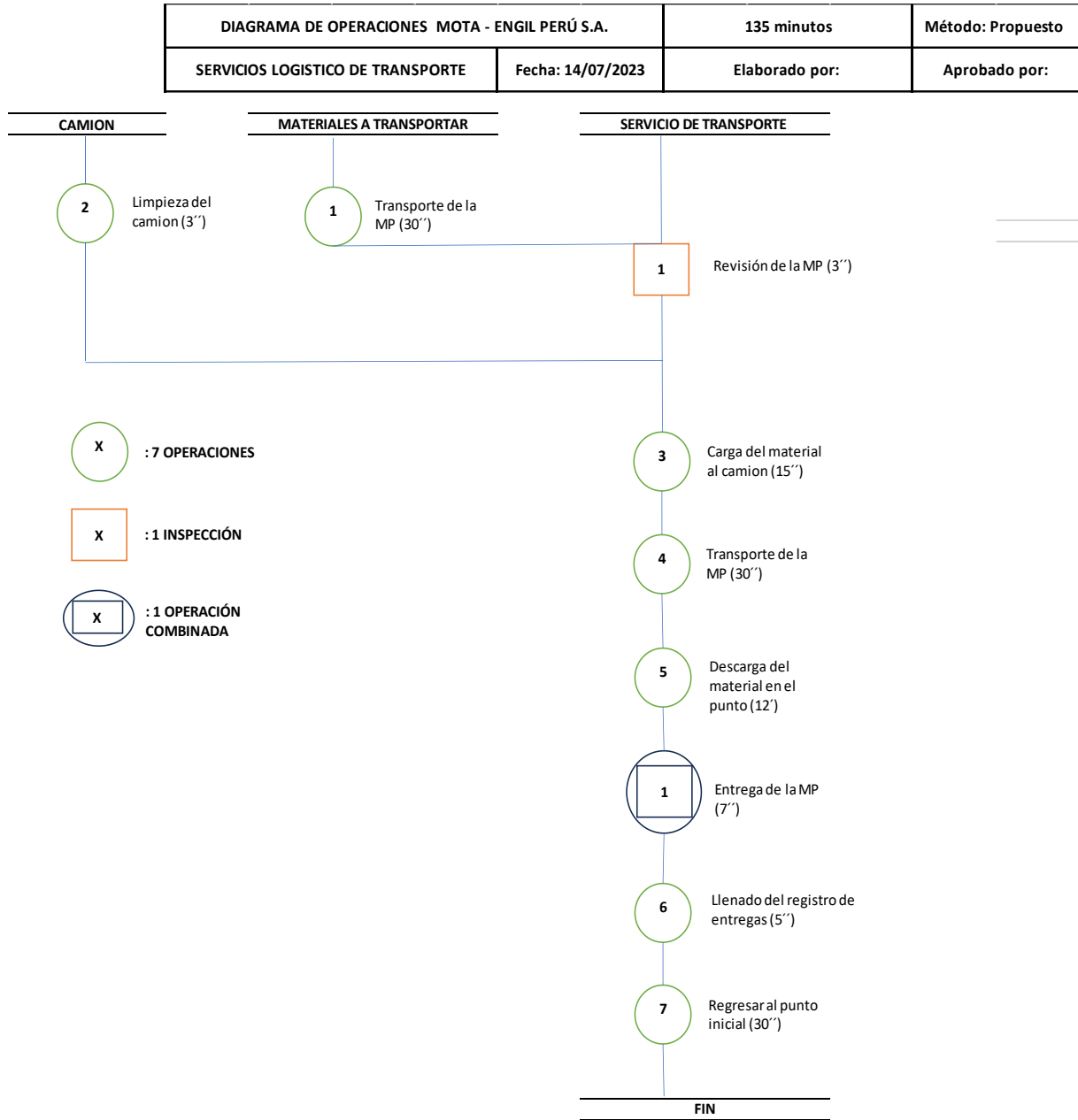
En este punto, nos encontramos en la parte final de nuestro ciclo PHVA, ya que, este consta de la planificación, la cual realizamos al inicio, encontrando las principales problemáticas del proceso y sus posibles causas, así como cuantificar sus consecuencias. Segundo, tomamos el accionar de realizar un registro correspondiente para hacer medible los factores indicados, en donde se observe los datos de cada operario, debido a que, de esta manera nos garantizamos que el trabajo se realice de la mejor manera porque encontramos demoras elevadas para el trabajo supuesto. Posterior a ello, verificamos la data mediante el análisis, observando su validez y varianza, comparando ello con lo esperado por la

organización. Finalmente, es aplicar las acciones correspondientes para otorgar la mejora continua al proceso, y este logre incrementar la productividad.

Con lo mencionado anteriormente, se propuso un nuevo DOP, donde el tiempo se logró reducir el tiempo a 135 minutos por cada proceso, controlándolos por cada tarea y recortando los desperdicios dentro del proceso, esto, a la larga, otorgará grandes ventajas a la organización, permitiendo un incremento de la productividad, ya que, a mayor tiempo disponible, aumenta la utilización de nuestra empresa.

Figura 5

DOP Propuesto



Con ello, se volvió a registrar la data de los mismos operarios, logrando obtener la siguiente información:

Tabla 6*Data de los operarios después de la implementación (postest)*

Operario	Fecha	Hora de Inicio	Hora de llegada	Tiempo total IDA	Tiempo total realizado de ida y vuelta	Numero de Hrs. requeridas	% ENTREGAS
Operario - 01	1/02/2023	06:48	08:27	01:39			
Operario - 01	1/02/2023	09:01	10:45	01:44	02:13:00	02:25:00	109.02%
Operario - 01	1/02/2023	12:38	14:01	01:23	03:37:00	02:00:00	55.30%
Operario - 01	1/02/2023	14:31	15:58	01:27	01:53:00	02:00:00	106.19%
Operario - 01	1/02/2023	16:45	17:58	01:13	02:14:00	02:00:00	89.55%
Operario - 02	2/02/2023	07:07	08:43	01:36			
Operario - 02	2/02/2023	09:28	10:40	01:12	02:21:00	02:25:00	102.84%
Operario - 02	2/02/2023	11:37	12:38	01:01	02:09:00	02:00:00	93.02%
Operario - 02	2/02/2023	13:06	15:01	01:55	01:29:00	02:00:00	134.83%
Operario - 02	2/02/2023	16:02	17:32	01:30	02:56:00	02:00:00	68.18%
Operario - 03	5/02/2023	06:38	08:23	01:45			
Operario - 03	5/02/2023	09:18	10:48	01:30	02:40:00	02:25:00	90.63%
Operario - 03	5/02/2023	11:38	13:28	01:50	02:20:00	02:00:00	85.71%
Operario - 03	5/02/2023	14:38	16:01	01:23	03:00:00	02:00:00	66.67%
Operario - 03	5/02/2023	16:35	17:45	01:10	01:57:00	02:00:00	102.56%
Operario - 04	8/02/2023	06:44	08:23	01:39			
Operario - 04	8/02/2023	09:25	10:42	01:17	02:41:00	02:25:00	90.06%
Operario - 04	8/02/2023	11:32	12:48	01:16	02:07:00	02:00:00	94.49%
Operario - 04	8/02/2023	13:26	14:56	01:30	01:54:00	02:00:00	105.26%
Operario - 04	8/02/2023	16:02	17:01	00:59	02:36:00	02:00:00	76.92%
Operario - 05	9/02/2023	06:48	08:40	01:52			
Operario - 05	9/02/2023	09:04	10:57	01:53	02:16:00	02:25:00	106.62%
Operario - 05	9/02/2023	12:28	14:13	01:45	03:24:00	02:00:00	58.82%
Operario - 05	9/02/2023	14:42	16:15	01:33	02:14:00	02:00:00	89.55%
Operario - 05	9/02/2023	16:48	18:32	01:44	02:06:00	02:00:00	95.24%
Operario - 06	11/02/2023	06:52	08:11	01:19			
Operario - 06	11/02/2023	09:01	10:03	01:02	02:09:00	02:25:00	112.40%
Operario - 06	11/02/2023	11:03	12:28	01:25	02:02:00	02:00:00	98.36%
Operario - 06	11/02/2023	13:48	15:17	01:29	02:45:00	02:00:00	72.73%
Operario - 07	12/02/2023	06:48	07:53	01:05			
Operario - 07	12/02/2023	09:01	11:18	02:17	02:13:00	02:25:00	109.02%
Operario - 07	12/02/2023	11:02	15:02	04:00	02:01:00	02:00:00	99.17%
Operario - 07	12/02/2023	14:53	17:18	02:25	03:51:00	02:00:00	51.95%
Operario - 08	13/02/2023	06:52	07:54	01:02			
Operario - 08	13/02/2023	08:43	10:11	01:28	01:51:00	02:25:00	130.63%

Operario - 08	13/02/2023	11:01	12:16	01:15	02:18:00	02:00:00	86.96%
Operario - 08	13/02/2023	13:11	15:59	02:48	02:10:00	02:00:00	92.31%
Operario - 08	13/02/2023	16:32	17:50	01:18	03:21:00	02:00:00	59.70%
Operario - 09	15/02/2023	07:16	08:49	01:33			
Operario - 09	15/02/2023	09:40	10:50	01:10	02:24:00	02:25:00	100.69%
Operario - 09	15/02/2023	11:46	12:52	01:06	02:06:00	02:00:00	95.24%
Operario - 09	15/02/2023	13:25	15:32	02:07	01:39:00	02:00:00	121.21%
Operario - 09	15/02/2023	16:01	17:30	01:29	02:36:00	02:00:00	76.92%
Operario - 10	16/02/2023	06:50	08:12	01:22			
Operario - 10	16/02/2023	08:48	10:04	01:16	01:58:00	02:25:00	122.88%
Operario - 10	16/02/2023	10:50	12:27	01:37	02:02:00	02:00:00	98.36%
Operario - 10	16/02/2023	13:39	15:14	01:35	02:49:00	02:00:00	71.01%
Operario - 11	17/02/2023	06:54	08:32	01:38			
Operario - 11	17/02/2023	09:20	10:31	01:11	02:26:00	02:25:00	99.32%
Operario - 11	17/02/2023	11:13	12:41	01:28	01:53:00	02:00:00	106.19%
Operario - 11	17/02/2023	13:24	15:12	01:48	02:11:00	02:00:00	91.60%
Operario - 11	17/02/2023	15:54	17:02	01:08	02:30:00	02:00:00	80.00%
Operario - 12	20/02/2023	06:54	07:55	01:01			
Operario - 12	20/02/2023	08:42	10:12	01:30	01:48:00	02:25:00	134.26%
Operario - 12	20/02/2023	11:02	12:14	01:12	02:20:00	02:00:00	85.71%
Operario - 12	20/02/2023	13:24	15:43	02:19	02:22:00	02:00:00	84.51%
Operario - 12	20/02/2023	16:32	17:45	01:13	03:08:00	02:00:00	63.83%
Operario - 13	21/02/2023	06:50	07:58	01:08			
Operario - 13	21/02/2023	09:03	11:14	02:11	02:13:00	02:25:00	109.02%
Operario - 13	21/02/2023	11:58	15:03	03:05	02:55:00	02:00:00	68.57%
Operario - 13	21/02/2023	14:18	17:16	02:58	02:20:00	02:00:00	85.71%
Operario - 14	22/02/2023	06:54	08:33	01:39			
Operario - 14	22/02/2023	09:11	10:38	01:27	02:17:00	02:25:00	105.84%
Operario - 14	22/02/2023	11:12	12:35	01:23	02:01:00	02:00:00	99.17%
Operario - 14	22/02/2023	13:22	15:06	01:44	02:10:00	02:00:00	92.31%
Operario - 14	22/02/2023	15:46	17:13	01:27	02:24:00	02:00:00	83.33%
Operario - 15	23/02/2023	06:54	08:24	01:30			
Operario - 15	23/02/2023	09:11	10:32	01:21	02:17:00	02:25:00	105.84%
Operario - 15	23/02/2023	11:12	12:36	01:24	02:01:00	02:00:00	99.17%
Operario - 15	23/02/2023	13:21	14:45	01:24	02:09:00	02:00:00	93.02%
Operario - 15	23/02/2023	15:53	17:11	01:18	02:32:00	02:00:00	78.95%

Con la finalidad de presentar las mejoras del proceso PHVA, en base a lo trabajado, se presenta un cuadro comparativo de antes y después de la mejora:

Tabla 7*Comparación del antes y después de los tiempos de carga*

Operario	N° Carga	Tiempo Total previo al PHVA	Tiempo Total post al PHVA	Tiempo reducido	Numero de Hrs requeridas	% cumplimiento de cargas pre	% cumplimiento de cargas post
Operario 01							
Operario 01	1	02:47:00	02:13:00		02:25:00	86.83%	109.02%
Operario 01	1	03:24:00	03:37:00		02:00:00	58.82%	55.30%
Operario 01	1	02:09:00	01:53:00		02:00:00	93.02%	106.19%
Operario 01	1	02:11:00	02:14:00		02:00:00	91.60%	89.55%
		10:31:00	09:57:00	00:34:00		82.57%	90.02%
Operario 02							
Operario 02	1	02:33:00	02:21:00		02:25:00	94.77%	102.84%
Operario 02	1	02:09:00	02:09:00		02:00:00	93.02%	93.02%
Operario 02	1	01:56:00	01:29:00		02:00:00	103.45%	134.83%
Operario 02	1	02:40:00	02:56:00		02:00:00	75.00%	68.18%
		09:18:00	08:55:00	00:23:00		91.56%	99.72%
Operario 03							
Operario 03	1	02:55:00	02:40:00		02:25:00	82.86%	90.63%
Operario 03	1	02:20:00	02:20:00		02:00:00	85.71%	85.71%
Operario 03	1	03:00:00	03:00:00		02:00:00	66.67%	66.67%
Operario 03	1	02:06:00	01:57:00		02:00:00	95.24%	102.56%
		10:21:00	09:57:00	00:24:00		82.62%	86.39%
Operario 04							
Operario 04	1	02:48:00	02:41:00		02:25:00	86.31%	90.06%
Operario 04	1	02:15:00	02:07:00		02:00:00	88.89%	94.49%
Operario 04	1	01:57:00	01:54:00		02:00:00	102.56%	105.26%
Operario 04	1	02:46:00	02:36:00		02:00:00	72.29%	76.92%
		09:46:00	09:18:00	00:28:00		87.51%	91.68%
Operario 05							
Operario 05	1	02:43:00	02:16:00		02:25:00	88.96%	106.62%
Operario 05	1	03:24:00	03:24:00		02:00:00	58.82%	58.82%
Operario 05	1	02:12:00	02:14:00		02:00:00	90.91%	89.55%
Operario 05	1	02:11:00	02:06:00		02:00:00	91.60%	95.24%
		10:30:00	10:00:00	00:30:00		82.57%	87.56%
Operario 06							
Operario 06	1	02:25:00	02:09:00		02:25:00	100.00%	112.40%
Operario 06	1	02:02:00	02:02:00		02:00:00	98.36%	98.36%
Operario 06	1	02:51:00	02:45:00		02:00:00	70.18%	72.73%
		07:18:00	06:56:00	00:22:00		89.51%	94.50%

Operario 07							
Operario 07	1	02:26:00	02:13:00	02:25:00	99.32%	109.02%	
Operario 07	1	02:27:00	02:01:00	02:00:00	81.63%	99.17%	
Operario 07	1	02:47:00	03:51:00	02:00:00	71.86%	51.95%	
		09:38:00	09:05:00	00:33:00	73.23%	81.49%	
Operario 08							
Operario 08	1	02:12:00	01:51:00	02:25:00	109.85%	130.63%	
Operario 08	1	02:19:00	02:18:00	02:00:00	86.33%	86.96%	
Operario 08	1	02:24:00	02:10:00	02:00:00	83.33%	92.31%	
Operario 08	1	03:10:00	03:21:00	02:00:00	63.16%	59.70%	
		10:05:00	09:40:00	00:25:00	85.67%	92.40%	
Operario 09							
Operario 09	1	02:32:00	02:24:00	02:25:00	95.39%	100.69%	
Operario 09	1	02:08:00	02:06:00	02:00:00	93.75%	95.24%	
Operario 09	1	01:56:00	01:39:00	02:00:00	103.45%	121.21%	
Operario 09	1	02:40:00	02:36:00	02:00:00	75.00%	76.92%	
		09:16:00	08:45:00	00:31:00	91.90%	98.52%	
Operario 10							
Operario 10	1	02:23:00	01:58:00	02:25:00	101.40%	122.88%	
Operario 10	1	02:03:00	02:02:00	02:00:00	97.56%	98.36%	
Operario 10	1	02:51:00	02:49:00	02:00:00	70.18%	71.01%	
		07:17:00	06:49:00	00:28:00	89.71%	97.42%	
Operario 11							
Operario 11	1	02:38:00	02:26:00	02:25:00	91.77%	99.32%	
Operario 11	1	02:05:00	01:53:00	02:00:00	96.00%	106.19%	
Operario 11	1	02:10:00	02:11:00	02:00:00	92.31%	91.60%	
Operario 11	1	02:31:00	02:30:00	02:00:00	79.47%	80.00%	
		09:24:00	09:00:00	00:24:00	89.89%	94.28%	
Operario 12							
Operario 12	1	02:11:00	01:48:00	02:25:00	110.69%	134.26%	
Operario 12	1	02:22:00	02:20:00	02:00:00	84.51%	85.71%	
Operario 12	1	02:25:00	02:22:00	02:00:00	82.76%	84.51%	
Operario 12	1	03:11:00	03:08:00	02:00:00	62.83%	63.83%	
		10:09:00	09:38:00	00:31:00	85.19%	92.08%	
Operario 13							
Operario 13	1	02:29:00	02:13:00	02:25:00	97.32%	109.02%	
Operario 13	1	02:21:00	02:55:00	02:00:00	85.11%	68.57%	
Operario 13	1	02:44:00	02:20:00	02:00:00	73.17%	85.71%	
		09:38:00	08:58:00	00:40:00	72.98%	80.47%	
Operario 14							
Operario 14	1	02:42:00	02:17:00	02:25:00	89.51%	105.84%	
Operario 14	1	02:06:00	02:01:00	02:00:00	95.24%	99.17%	
Operario 14	1	02:06:00	02:10:00	02:00:00	95.24%	92.31%	
Operario 14	1	02:35:00	02:24:00	02:00:00	77.42%	83.33%	

		09:29:00	08:52:00	00:37:00		89.35%	95.16%
Operario 15							
Operario 15	1	02:41:00	02:17:00		02:25:00	90.06%	105.84%
Operario 15	1	02:14:00	02:01:00		02:00:00	89.55%	99.17%
Operario 15	1	02:00:00	02:09:00		02:00:00	100.00%	93.02%
Operario 15	1	02:43:00	02:32:00		02:00:00	73.62%	78.95%
						88.31%	94.25%

En la tabla anterior se presenta el tiempo que se ha reducido en cada uno de los operarios, así como la efectividad en sus entregas en una jornada laboral, donde se llega a concluir que la aplicación de nuestra metodología fue acertada y otorga beneficios considerables a la empresa, la cual obtiene como respuesta el aumento de su productividad, mediante la disminución de tiempos improductivos.

Los datos obtenidos, le brindan confiabilidad y validez a nuestro instrumento, ya que, se observa que los tiempos se mitigaron y, este último, era un objetivo importante de nuestra investigación, debido a que, encontramos el mayor cuello de botella en esta parte del proceso. De lo anterior, se pudo conocer que la mano de obra no venía cumpliendo con la efectividad requerida, lo cual hacía que nuestra productividad sea baja.

Posterior a lo aplicado, se reconoce que se debe aplicar el principio de la mejora continua, proseguir con la evaluación de resultados y continuar con el manejo de indicadores, integrando al personal operativo como pieza fundamental para llegar a la finalidad deseada.

Contrastación de Hipótesis

Para desarrollar el contraste de hipótesis, primero se realizó el análisis descriptivo de los datos y luego se completó con el análisis inferencial de los resultados obtenidos según hipótesis, eficacia, eficiencia, costos de producción, como indicadores para determinar el incremento de la productividad, detallado a continuación:

Hipótesis general

H1: El plan de implementación de mejora continua es efectivo para incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

H0: El plan de implementación de mejora continua no es efectivo para incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

El incremento de la productividad de la empresa se calculó según la siguiente fórmula: eficiencia x eficacia, datos obtenidos en los ítems anteriores. Posteriormente se realizaron los mismos procedimientos para evaluar si hubo un incremento significativo en la productividad con la implementación del método PHVA. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 8

Datos de la productividad Pre y Post Test

	Productividad	
	Pre-Test	Post Test
Operario 01	68,81%	90,02%
Operario 02	76,30%	99,72%
Operario 03	68,85%	86,39%
Operario 04	72,93%	91,68%
Operario 05	68,81%	87,56%
Operario 06	59,67%	78,75%
Operario 07	56,18%	72,26%
Operario 08	71,39%	92,40%
Operario 09	76,58%	98,52%
Operario 10	59,81%	81,18%
Operario 11	74,91%	94,28%
Operario 12	71,00%	92,08%
Operario 13	56,80%	73,14%
Operario 14	74,46%	95,16%
Operario 15	73,59%	94,25%
Promedio	68,67%	88,49%

Fuente: Datos calculados

Análisis descriptivo

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis descriptivo de la productividad, datos de las medidas de tendencia central, de las medidas de dispersión, y los datos de asimetría y curtosis, con sus errores estándares. Todos estos datos están detallados en la tabla 17.

Tabla 9

Análisis descriptivo de los datos de eficiencia Pretest y Post test

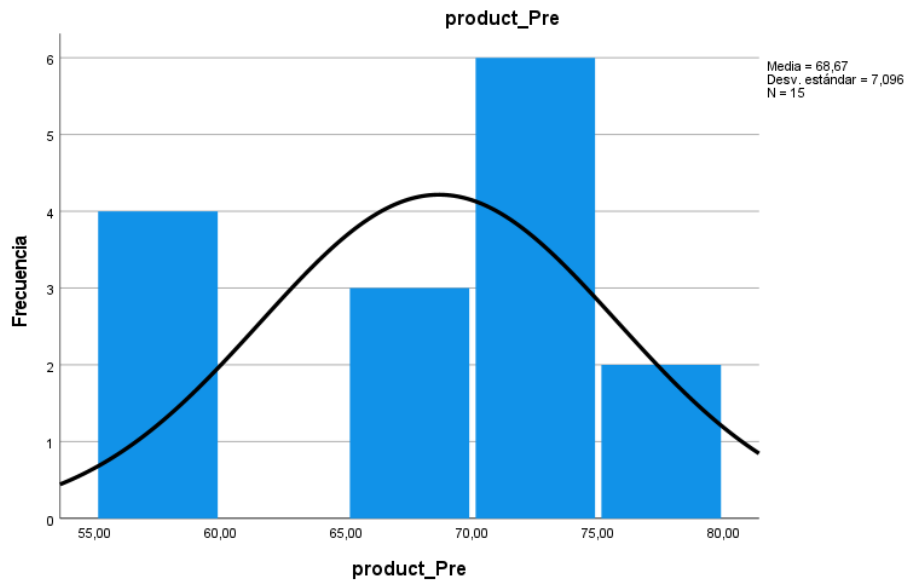
		Productividad Pretest	Productividad Post test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		68,672	88,492
Mediana		71,000	91,680
Moda		68,81	72,26 ^a
Desv. Desviación		7,09575	8,58242
Varianza		50,350	73,658
Asimetría		-0,795	-0,779
Error estándar de asimetría		0,580	0,580
Curtosis		-0,826	-0,375
Error estándar de curtosis		1,121	1,121
Rango		20,40	27,46
Mínimo		56,18	72,26
Máximo		76,58	99,72
Percentiles	25	59,8100	81,1800
	50	71,0000	91,6800
	75	74,4600	94,2800

a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

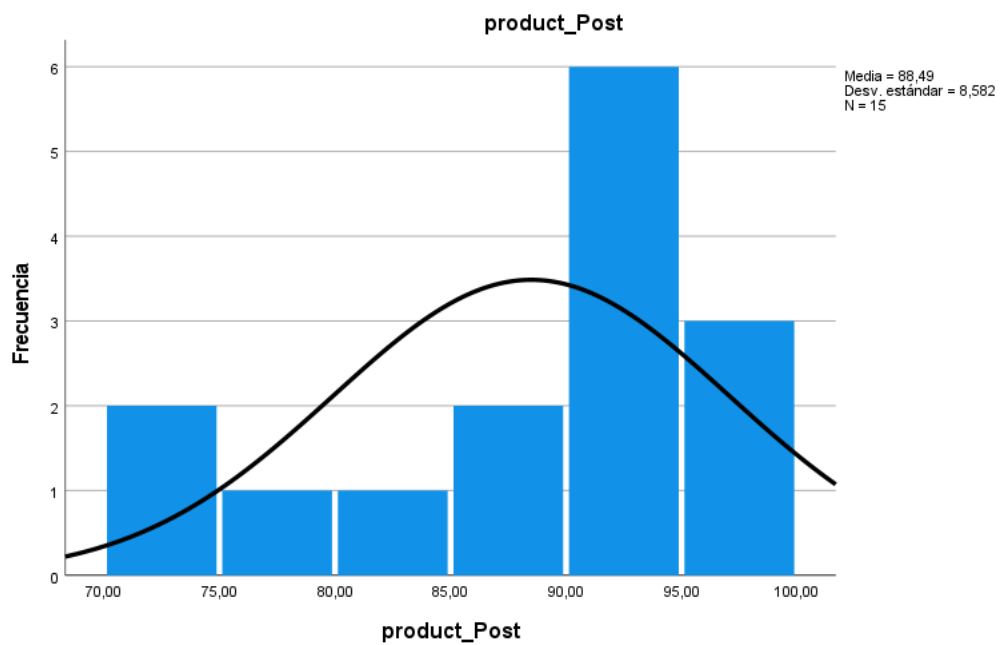
Antes de la aplicación del método PHVA, en media, la productividad de la empresa, según los indicadores estudiados, era de 68,67%, después de la aplicación del método PHVA, en media, hubo un incremento del 19%, ya que, en el análisis post test se registró 88,49% de productividad. En las siguientes figuras se muestran los histogramas de frecuencia de los datos (%) de la productividad Pretest y Pos-test, con la curva normal, además del valor medio de los datos, la desviación estándar y el número amostral (N).

Figura 6

Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Pre - test.

**Figura 7**

Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Post – test



En la siguiente tabla se detalla los resultados del análisis descriptivo de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la productividad Post test y Pretest:

Tabla 10

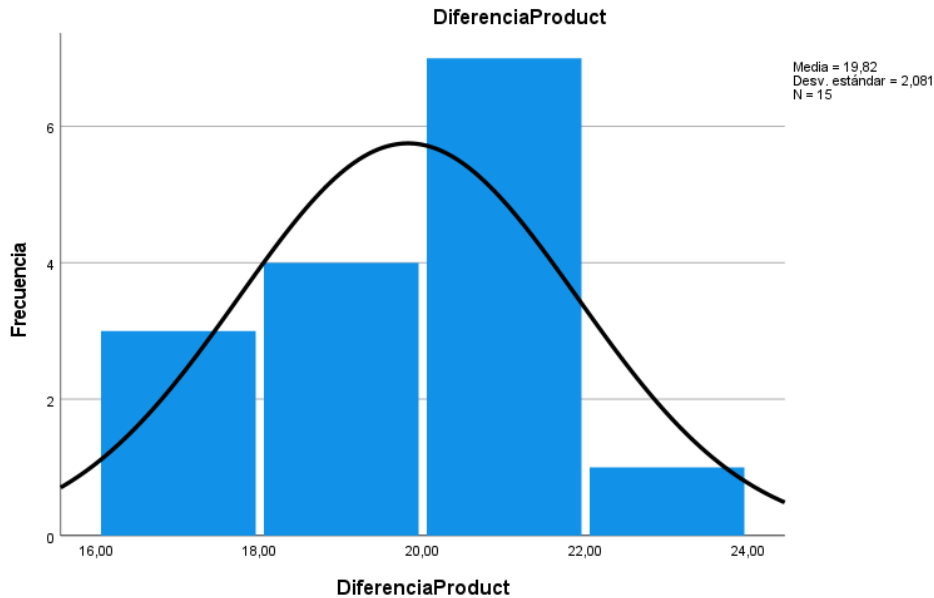
Análisis descriptivo y error estándar de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la productividad Post y Pretest

Diferencia	Estadístico	Error estándar
Media	19,8200	0,53723
95% de intervalo de confianza para la media	18,6678	
	20,9722	
Media recortada al 5%	19,8278	
Mediana	20,6600	
Varianza	4,329	
Desviación estándar	2,08068	
Mínimo	16,08	
Máximo	23,42	
Rango	7,34	
Rango intercuartil	2,46	
Asimetría	-0,382	0,580
Curtosis	-0,394	1,121

En la siguiente figura se observa el histograma de frecuencia (%) de los datos de la diferencia entre la productividad Post test y pretest, además del valor medio, desviación estándar y N amostral.

Figura 8

Frecuencia de los datos (%) de la diferencia entre post test y pretest.



Análisis inferencial de la Hipótesis general:

El análisis inferencial se realizó con la finalidad de evaluar si hay incremento significativo de productividad en la empresa con la implementación del método PHVA. Para esto, inicialmente se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, tanto para la productividad pre y post test, como para la diferencia entre ambas variables ($p > 0.05$).

Tabla 11

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de productividad Pre y Post test

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre-test	0,860	15	0,024
Eficiencia Post-test	0,912	15	0,146
Diferencia	0,951	15	0,542

Debido a la no normalidad de los datos de productividad Pre-test, se usó la prueba de Wilcoxon, para datos no paramétricos, para comparación de medias y se obtuvo un valor de p

= 0,001, es decir, comparando las medias de los datos de pre y post test se obtuvo diferencia significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, el plan de implementación de mejora continua es efectivo en la incrementación de la productividad del área de transporte de una empresa de construcción, Lima, 2023.

Tabla 12

Comparación de medias de los datos de productividad pre y post test para muestras relacionadas

Productividad	Estadísticos de prueba ^a	
	post Test – Pre-Test	
Z		-3,408 ^b
Sig. asin. (bilateral)		0,001
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon		
b. Se basa en rangos negativos.		

La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la productividad en base a la eficiencia y eficacia de los trabajadores en el trabajo de carga del área de transporte de una empresa de construcción ubicada en la ciudad de Lima.

Hipótesis específica 1

H1: - La aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023

H0: - La aplicación de la metodología PHVA no es efectiva en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023

La eficiencia en el tiempo de carga por parte de los operarios se calculó según la fórmula: $\text{Tiempo real} / \text{tiempo programado} \times 100$, tanto para los tiempos obtenidos en pretest como post test. Posterior a eso, se calculó la diferencia entre ambas variables para poder

determinar, con el análisis inferencial, si hubo o no diferencia significativa con la implementación del método PHVA. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 13

Datos de la eficiencia Pre y Post test, y de la diferencia de ambas variables por operario

	Eficiencia		
	Pre-Test	Post Test	Diferencia
Operario 01	82,57%	90,02%	7,45%
Operario 02	91,56%	99,72%	8,16%
Operario 03	82,62%	86,39%	3,77%
Operario 04	87,51%	91,68%	4,17%
Operario 05	82,57%	87,56%	4,98%
Operario 06	89,51%	94,50%	4,98%
Operario 07	84,27%	86,71%	2,45%
Operario 08	85,67%	92,40%	6,73%
Operario 09	91,90%	98,52%	6,62%
Operario 10	89,71%	97,42%	7,70%
Operario 11	89,89%	94,28%	4,39%
Operario 12	85,19%	92,08%	6,88%
Operario 13	85,20%	87,77%	2,57%
Operario 14	89,35%	95,16%	5,81%
Operario 15	88,31%	94,25%	5,94%
Promedio	87,42%	92,79%	5,37%

Fuente: Datos calculados

Análisis descriptivo

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis descriptivo de la eficiencia, datos de las medidas de tendencia central, tales como, la media, mediana y la moda, además de las medidas de dispersión, que miden la variación de los datos con relación a la media, explicada por el rango, la desviación y la varianza. Los datos de asimetría y curtosis, con sus errores estándares, describen la forma y simetría de la distribución de los

datos, una distribución normal es simétrica por lo tanto la asimetría tiene un valor igual a cero.

Tabla 14

Análisis descriptivo de los datos de eficiencia Pretest y Post test

Análisis descriptivo		Eficiencia Pre-Test	Eficiencia Post Test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		87,06	92,56
Mediana		87,51	92,40
Moda		82,57	86,39 ^a
Desv. Desviación		3,26	4,26
Varianza		10,60	18,18
Asimetría		-0,07	0,04
Error estándar de asimetría		0,58	0,58
Curtosis		-1,40	-1,00
Error estándar de curtosis		1,12	1,12
Rango		9,33	13,33
Mínimo		82,57	86,39
Máximo		91,90	99,72
Percentiles	25	84,27	87,77
	50	87,51	92,40
	75	89,71	95,16

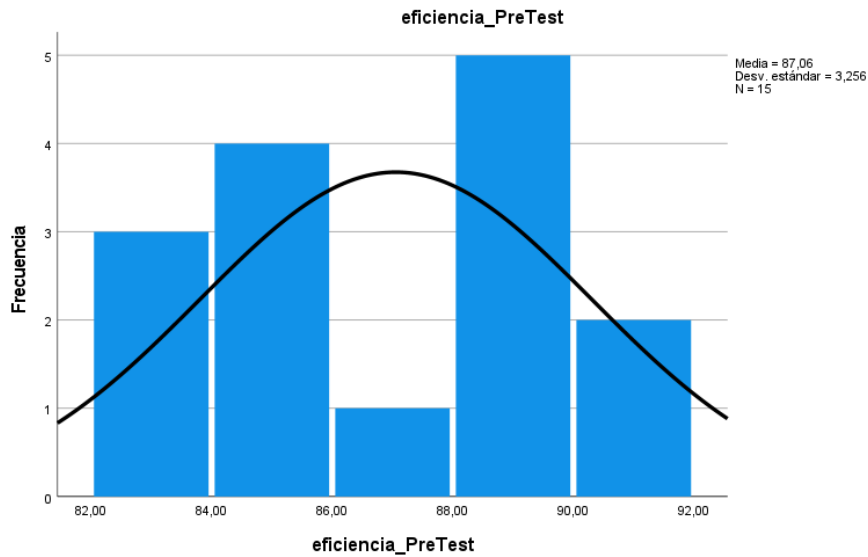
a. Existen múltiples modos. Se muestra el valor más pequeño.

Antes de la aplicación del método PHVA, en media, solo el 87,06% de los trabajadores cumplían eficientemente con el tiempo requerido de cargas establecidas por la empresa. Después de la aplicación del método PHVA, en media, el 92,56% de los trabajadores cumplen eficientemente con el tiempo requerido de cargas establecidas por la empresa.

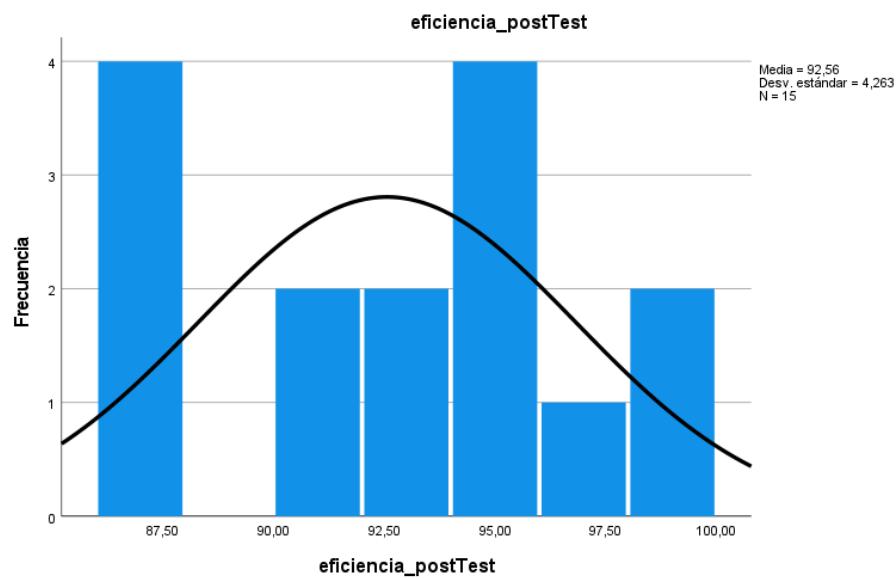
En las siguientes figuras se muestran los histogramas de frecuencia de los datos (%) de la eficiencia del Pretest y Pos-test, con la curva normal, además del valor medio de los datos, la desviación estándar y el número amostral (N).

Figura 9

Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Pre - test

**Figura 10**

Frecuencia de los datos (%) de la eficiencia Post – test.



En la siguiente tabla se detalla los resultados del análisis descriptivo de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la eficiencia Post test y Pretest:

Tabla 15

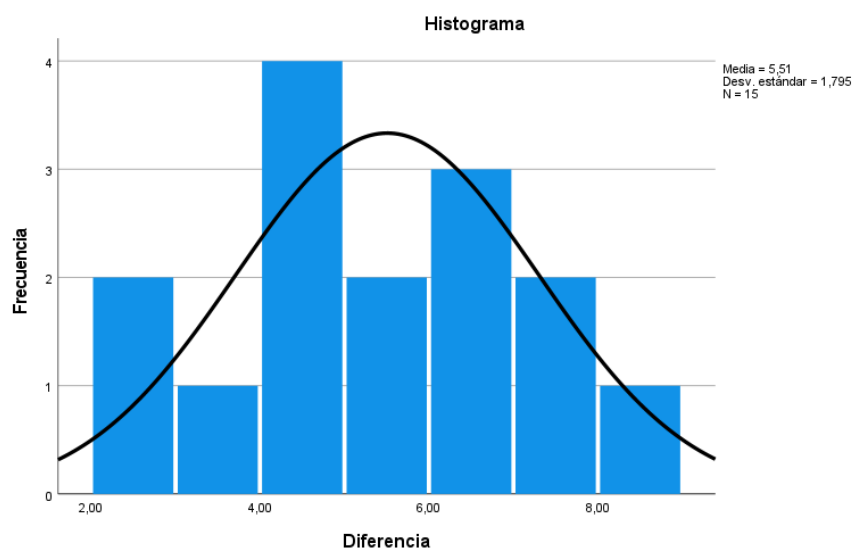
Análisis descriptivo y error estándar de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la eficiencia Post y Pretest

Diferencia Eficiencia		Estadístico	Error estándar
Media		5,507	0,463
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	4,513	
	Límite superior	6,501	
Media recortada al 5%		5,529	
Mediana		5,810	
Varianza		3,221	
Desviación estándar		1,795	
Mínimo		2,45	
Máximo		8,16	
Rango		5,71	
Rango intercuartil		2,71	
Asimetría		-0,295	0,580
Curtosis		-0,910	1,121

En la siguiente figura se observa el histograma de frecuencia (%) de los datos de la diferencia entre Post test y pretest, además del valor medio, desviación estándar y N amostral.

Figura 11

Frecuencia de los datos (%) de la diferencia entre la eficiencia post test y pretest.



Análisis inferencial H1:

El análisis inferencial se realizó con la finalidad de evaluar sistemáticamente una muestra poblacional verificando si existe o no diferencia significativa, en este caso, entre los datos de la eficiencia del Post test y el Pretest. Para esto, inicialmente se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, se usó esta prueba debido al N amostral, 15 operarios, resultando no significativo tanto para la eficiencia pre y post test, como para la diferencia entre ambas variables ($p > 0.05$).

Tabla 16

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de eficiencia Pre y Post test

	Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre-test	0,919	15	0,184
Eficiencia Post-test	0,950	15	0,521
Diferencia	0,956	15	0,626

Posteriormente, debido a la normalidad de los datos, se realizó el test T *Student* para datos paramétricos y se obtuvo un $p < 0.01$, es decir, comparando las medias de los datos de pre y post test se obtuvo diferencia significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, la propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Tabla 17

Comparación de medias del pre y post test con la prueba t para muestras emparejadas de datos paramétricos

	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig.
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia Inferior Superior			
Pretest – postest	- 5,50867	1,79708	0,46400	- -4,51348 6,50385	- 11,872	14	$p < 0.01$

La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficiencia en el tiempo de carga para los operarios del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Hipótesis específica 2

H1: - La aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

H0: - La aplicación de la metodología PHVA no es efectiva en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

La eficacia en la producción, según la cantidad de carga realizada por parte de los operarios, se calculó de la siguiente forma: producción real / producción programada x 100. Posterior a eso, se calculó la diferencia entre ambas variables para poder determinar, con el análisis inferencial, si hubo o no diferencia significativa con la implementación del método PHVA. Los resultados se muestran a continuación:

Tabla 18

Datos de la eficacia Pre y Post test, y de la diferencia de ambas variables, por operario

	Eficacia		
	Pre-Test	Post Test	Diferencia
Operario 01	83%	100%	17%
Operario 02	83%	100%	17%
Operario 03	83%	100%	17%
Operario 04	83%	100%	17%
Operario 05	83%	100%	17%
Operario 06	67%	83%	17%
Operario 07	67%	83%	17%
Operario 08	83%	100%	17%
Operario 09	83%	100%	17%
Operario 10	67%	83%	17%
Operario 11	83%	100%	17%
Operario 12	83%	100%	17%
Operario 13	67%	83%	17%
Operario 14	83%	100%	17%
Operario 15	83%	100%	17%
Promedio	79%	95%	

Fuente: Elaboración propia

Análisis descriptivo

En la siguiente tabla se muestran los resultados del análisis descriptivo de la eficacia, datos de las medidas de tendencia central, medidas de dispersión, y de asimetría y curtosis, con sus errores estándares.

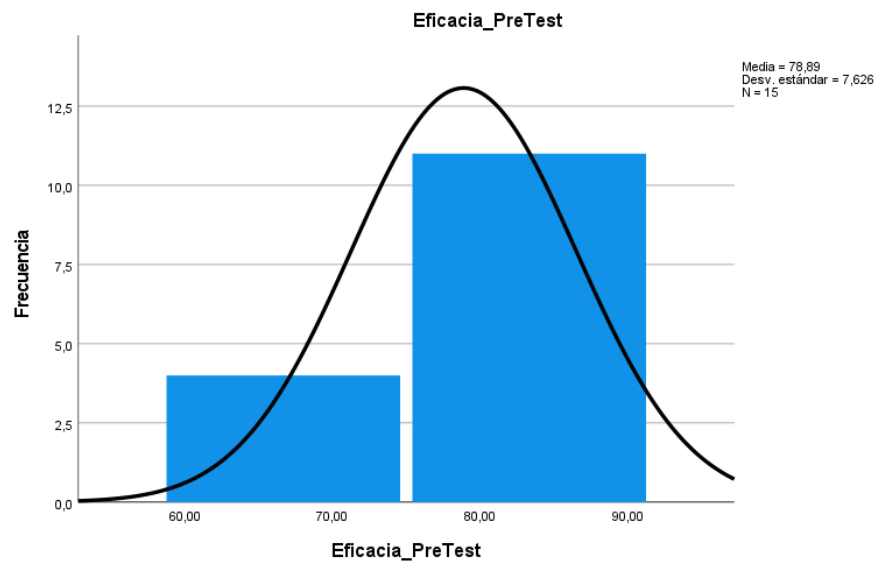
Tabla 19*Análisis descriptivo de los datos de eficacia Pretest y Post test*

EFICACIA		Eficacia Pre-Test	Eficacia Post Test
N	Válido	15	15
	Perdidos	0	0
Media		78,887	95,555
Mediana		83,330	100,000
Moda		83,33	100,00
Desv. Desviación		7,6259	7,6305
Varianza		58,155	58,224
Asimetría		-1,176	-1,176
Error estándar de asimetría		0,580	0,580
Curtosis		-0,734	-0,734
Error estándar de curtosis		1,121	1,121
Rango		16,66	16,67
Mínimo		66,67	83,33
Máximo		83,33	100,00
Percentiles	25	66,670	83,330
	50	83,330	100,000
	75	83,330	100,000

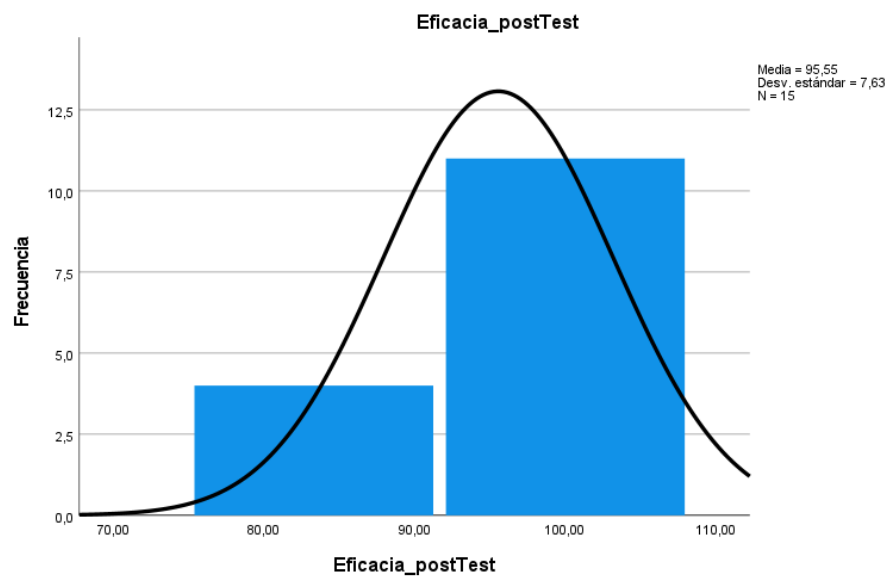
Antes de la aplicación del método PHVA, en media, solo el 78,89% de los trabajadores cumplían de manera eficaz con la cantidad de carga requerida por la empresa. Después de la aplicación del método PHVA, en media, el 95,5% de los trabajadores cumplen manera eficaz con la cantidad de carga requerida por la empresa. En las siguientes figuras se muestran los histogramas de frecuencia de los datos (%) de la eficacia del Pretest y Pos-test, con la curva normal, además del valor medio de los datos, la desviación estándar y el número amostral (N).

Figura 12

Frecuencia de los datos (%) de la eficacia Pre - test

**Figura 13**

Frecuencia de los datos (%) de la eficacia Post – test.



En la siguiente tabla se detalla los resultados del análisis descriptivo de los datos obtenidos a partir de la diferencia entre la eficacia Post test y Pretest:

Tabla 20

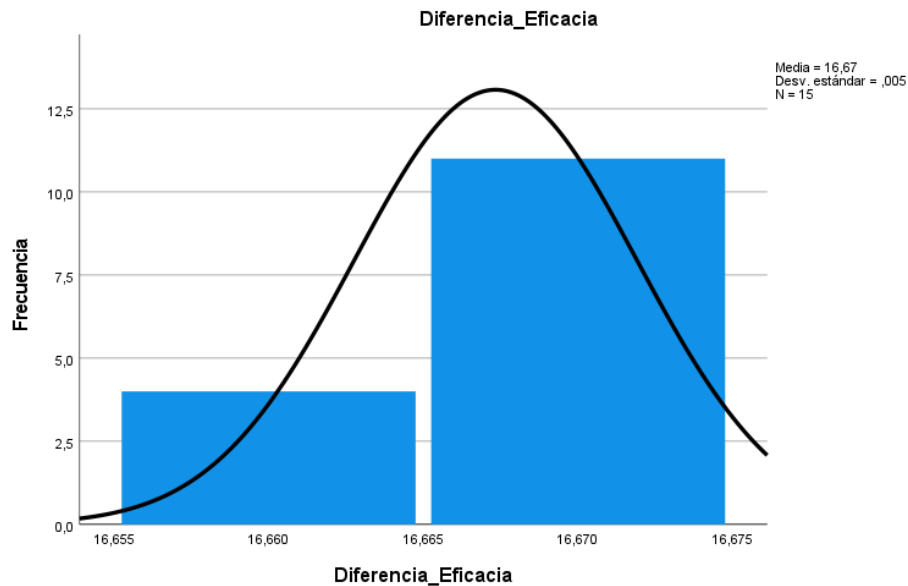
Análisis descriptivo y error estándar de los datos de eficacia Post y Pretest

Diferencia Eficacia	Estadístico	Error estándar
Media	16,667	0,0012
95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	16,665
	Límite superior	16,669
Media recortada al 5%	16,667	
Mediana	16,670	
Varianza	0,00	
Desviación estándar	0,0046	
Mínimo	16,66	
Máximo	16,67	
Rango	0,01	
Rango intercuartil	0,01	
Asimetría	-1,176	0,580
Curtosis	-0,734	1,121

En la siguiente figura se muestra el histograma de frecuencia (%) de los datos de la diferencia entre la eficacia Post test y pretest, además del valor medio, desviación estándar y N amostral.

Figura 14

Frecuencia de los datos (%) de la diferencia de la eficacia post y pretest.



Análisis inferencial H2:

El análisis inferencial se realizó entre los datos de la eficacia del Post test y el Pretest. Para esto, inicialmente se realizó la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk, y los resultados mostraron significancia, es decir, no hay normalidad en los datos de eficacia, tanto para la eficiencia pre y post test, como para la diferencia entre ambas variables ($p < 0.01$).

Tabla 21

Prueba de normalidad de Shapiro-Wilk para los datos de Pre y Post test

Pruebas de normalidad Shapiro-Wilk			
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Pre-test	0,561	15	$p < 0.01$
Eficiencia Post-test	0,561	15	$p < 0.01$
Diferencia	0,561	15	$p < 0.01$

Posteriormente se realizó la prueba Wilcoxon para datos no paramétricos y se obtuvo un $p < 0.01$, es decir, comparando las medias de los datos de pre y post test se obtuvo diferencia significativa, por lo que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de investigación, es decir, la propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Tabla 22

Comparación de medias del pre y post test para muestras relacionadas

Estadísticos de prueba ^a	
	Eficacia post Test – Eficacia Pre Test
Z	-3,578 ^b
Sig. asin. (bilateral)	$p < 0.01$

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficacia para la cantidad de carga para los operarios del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.

Hipótesis específica 3

Para analizar el beneficio costo que genera la propuesta de la aplicación de la metodología PHVA, se desarrolló a detalle los costos de inversión generados por la implementación. Estos costos toman en cuenta la contratación de un consultor para conocer cómo se implementaría la metodología PHVA en el área de transporte de una empresa de construcción, de igual manera, se contempla los costos de las capacitaciones tanto para los jefes de plata, como para los operarios, así como los viáticos de los capacitadores, equipos y

materiales de trabajo. La Inversión desarrollada para aplicar la metodología PHVA fue de S/ 14,113.

Tabla 23

Inversión de la implementación PHVA

Item	Partidas	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Sub total
Remuneraciones, Honorarios e Incentivos					
1	Consultor - experto en optimizacion de procesos	horas	5	S/ 100	S/ 500
			Total	S/ 100	S/ 500
Capacitaciones, Entrenamientos					
1	Capacitación del Jefe de Planta y Supervisores de PHVA	mes	1	S/ 1,390	S/ 1,390
2	Capacitación a los 15 operarios	mes	1	S/ 1,250	S/ 1,250
			Total	S/ 2,640	S/ 2,640
Movilidad y Viáticos					
1	Movilidad por entrenamientos del Consultor - experto en optimizacion de procesos	mes	3	S/ 50.00	S/ 150.00
			Total	S/ 50.00	S/ 150.00
Software, Hardware, Fungibles					
1	Computadora de escritorio equipada	Glb	1	S/ 3,500	S/ 3,500
2	Cámaras de seguridad	paq	1	S/ 3,500	S/ 3,500
			Total	S/ 7,000	S/ 7,000
Materiales de seguridad					
1	Uniforme-Casco	un	15	S/ 20	S/ 300
2	Uniforme-Guantes	par	15	S/ 5	S/ 75
3	Uniforme-Lentes	un	15	S/ 4	S/ 60
4	Uniforme-Zapatos	par	15	S/ 40	S/ 600
5	Uniforme-Polo	un	15	S/ 6	S/ 90
			Total	S/ 75	S/ 1,125
Equipos, Materiales, e Infraestructura					
1	Pizarra acrílica de 2.0m x 1.2m	un	2	S/ 80	S/ 160
2	Plumones de colores (azul, rojo, negro)	un	5	S/ 2	S/ 10
3	Posit	paq	5	S/ 13	S/ 63
4	Papel Bond	paq	5	S/ 12	S/ 60
5	Lapiceros de colores	un	10	S/ 1	S/ 5
			Total	S/ 107	S/ 298

Materiales y Equipos para la planificación					
1	Radio	un	15	S/ 160	S/ 2,400
			Total	S/ 160	S/ 2,400
				SUB TOTAL	S/ 14,113

Una vez analizado el total de la inversión establecida para la implementación del PHVA se analizó los ingresos generados antes y después de la mejora continua, con finalidad de poder observar si existe diferencia. Para esto, se debe tener cuenta que cada carga completa genera al área de transporte un ingreso de S/450, que va en beneficio de la organización. Este proceso ayudará a determinar el total de ingresos generado por cada operario.

Según la tabla 24 se puede observar que el total de cargas sin la aplicación de la mejora continua fue de un total de 440, y con la metodología desarrollada fue de 568, logrando una diferencia de 128 cargas. Asimismo, se puede observar que antes de la aplicación del PHVA se generaba un total de S/ 198,096 y después de la aplicación se obtuvo S/ 255,600.

Tabla 24

Total de vueltas completas e ingresos durante Pre y Post del PHVA

Número de operarios	Total de cargas sin Phva (Pre)	Total generado en S/ (Pre)	Total de cargas con Phva (Post)	Total generado en S/ (Post)	Diferencia de cargas entre Pre y Post
1	30	S/ 13,415	39	S/ 17,550	9
2	39	S/ 17,560	51	S/ 22,950	12
3	26	S/ 11,476	32	S/ 14,400	6
4	41	S/ 18,256	51	S/ 22,950	10
5	35	S/ 15,914	45	S/ 20,250	10
6	41	S/ 18,412	54	S/ 24,300	13
7	31	S/ 13,994	40	S/ 18,000	9
8	29	S/ 12,864	37	S/ 16,650	8
9	24	S/ 10,843	31	S/ 13,950	7
10	27	S/ 12,267	37	S/ 16,650	10
11	24	S/ 10,726	30	S/ 13,500	6
12	12	S/ 5,205	15	S/ 6,750	3

13	41	S/ 18,522	53	S/ 23,850	12
14	19	S/ 8,451	24	S/ 10,800	5
15	23	S/ 10,189	29	S/ 13,050	6
Total	440	S/ 198,096	568	S/ 255,600	128

Con la finalidad de incrementar las cargas, se aplicó de manera muy precisa el proceso del PHVA e incentivos remunerados que fortalecían el proceso de la mejora continua, de esta manera se obtuvo que, de las 128 cargas 101 cargas se completaron a base de la metodología PHVA y 27 se lograron a base incentivos valorizados en S/150 cada uno, siendo un costo adicional que el área de carga estuvo dispuesta a asumir, ya que se requirió para lograr completar de este modo con las 128 cargas adicionales.

Las cargas remuneradas que se presentan en negativo son aquellas que les faltó realizar a los operarios para poder acceder a un incentivo monetario, mientras que las cargas con el signo positivo si se recompensaron, ya que los operarios aparte de cumplir de manera exitosa con el total de cargas generados al cumplir con la metodología PHVA, lograron realizar aún más cargas después de su jornada laboral, con el objetivo de recompensarse monetariamente.

Tabla 25

Total de vueltas incrementadas con el PHVA y con las vueltas remuneradas

Nº de Operarios	Diferencia de vueltas entre Pre y Post	Total de vueltas incrementadas según el PHVA	Vueltas remuneradas después de superar el promedio de vueltas con Phva
1	9	7	2
2	12	8	4
3	6	4	2
4	10	9	1
5	10	4	6
6	13	6	7
7	9	8	1
8	8	9	-1
9	7	5	2

10	10	5	5
11	6	6	0
12	3	1	2
13	12	10	2
14	5	12	-7
15	6	7	-1
Total	128	101	27

Después de determinar el número de cargas con la metodología PHVA, se estableció el total de costos asumidos por la organización, en la que se tomó en cuenta la remuneración establecida por los 15 operarios durante los 3 meses en la que se aplicó la mejora continua, así como el costo asumido por cada carga realizada después de la jornada laboral, ya habiéndose cumplido el total de cargas establecidas por el PHVA, siendo en este caso 4 cargas diarias. Asimismo, se establece el costo de inversión, con la finalidad de poder determinar los costos y beneficios asociados con el plan de mejora.

Tabla 26

Total de costos

Descripción del costo	Cantida	Precio Unitario	Total
Remuneración de un solo mes - operarios	15	S/ 3,500	S/ 52,500
Total del costo de mano de Obra durante la aplicación PHVA	3 meses	S/ 52,500	S/ 157,500
Total de Incentivos por cada carga realizada fuera de la jornada laboral	27	S/ 150	S/ 4,018
Total de costo de inversión del Phva	1	S/ 14,113	S/ 14,113
Costo Total			S/ 175,631

Por otra parte, la relación beneficio costo que buscamos establecer en el trabajo de estudio, permitió establecer si la propuesta presentada mediante el PHVA al área de carga en

una empresa de construcción tendría resultados positivos para los inversionistas. Debido a ello, se trabajó con la siguiente fórmula.

$$B/C = \frac{\text{Beneficios}}{\text{Costo}}$$

Supuestos:

Si el B/C es mayor que uno, se establecerá que los beneficios superaron los costos, por consiguiente, la propuesta debe tomarse en cuenta.

Si el B/C es igual a uno, se establecerá que no hay ningún tipo de ganancia, debido a que los beneficios son iguales que los costos.

Si el B/C es menor que uno, se establecerá que los costos superan a los beneficios, por lo que no se debe considerar el plan de mejora.

$$B/C = \frac{255,600}{52,500 + 157,500 + 14,113}$$

$$B/C = \frac{255,600}{175,631}$$

$$B/C = 1,5$$

Se determinó que el plan de mejora genera un B/C de S/ 1,5 de ganancia al área de transporte de una empresa de construcción, con lo que se puede establecer que por cada sol invertido se recupera S/ 1,5 con una utilidad de S/ 0,5 para los accionistas. Finalmente, con este proceso se determinó que el proyecto si debe ser considerado como un plan de mejora eficiente por la organización.

Discusión de Resultados

Después de realizar un exhaustivo análisis de la implementación de la mejora continua en la empresa, se determinó un incremento en la productividad en el área de transporte, que aumentó en un promedio del 88.49%. Esto representa un cambio significativo en comparación con el nivel previo de productividad que se situaba en un promedio del 68.67%. Estos resultados positivos no son únicos, ya que según Chavarry en el año 2022, la

empresa de construcción Ingenieros SAC, también experimentó un aumento en la productividad del 89% después de aplicar la metodología PHVA en su proceso productivo. Esto permitió un incremento en las horas hombre, logrando una eficiencia del 79% y una eficacia del 71%.

La eficiencia del área de transporte en la empresa de construcción en Lima mejoró notablemente, con un aumento promedio del 87.42% al 92.79%. Estos resultados superan las investigaciones previas en este campo, donde solo habían alcanzado hasta un 90%. Por ejemplo, el trabajo de investigación de Sampertegui & Noronha (2020), que se centró en el estudio de una la "Propuesta de un plan de mejoras basado en Gestión por procesos para incrementar la productividad en la empresa Multiservicios María", logró satisfacer las expectativas de sus clientes debido al aumento hasta en un 90% de la eficiencia en sus procesos productivos.

En términos de eficacia, la metodología PHVA logró elevarla a un promedio del 95%, superando significativamente el nivel previo que estaba en un 79%. Esto destaca la capacidad de los trabajadores para realizar 5 vueltas completas, tal como se estableció en el proceso de mejora continua. Estos resultados son coherentes con los obtenidos por Rojas en su investigación denominada "Plan de mejora continua para incrementar la productividad de la empresa Ipsycom Ingenieros S.A.C. Cajamarca 2019", donde logró una eficacia del 95%.

Además, la implementación de la metodología PHVA condujo a un aumento en el beneficio económico del área de transporte en la empresa de construcción ubicada en Lima, ya que se verificó lo rentable que es incorporar la propuesta de mejora continua en el área de transporte. Los datos del costo beneficio obtenidos respaldan que si es viable realizar la propuesta. Tomando en cuenta esto, se establece que, por cada sol invertido, aproximadamente se generará un retorno de S/ 1.5, lo que resalta la efectividad de la propuesta de mejora. Este indicador respalda que la aplicación de la metodología del PHVA,

logrará incrementar el número de cargas generando un ingreso muy representativo, los cuales benefician a los accionistas encargados de respaldar el área de transporte

Capítulo V: Conclusión y Recomendaciones

Conclusiones

Se concluye que el plan de implementación de mejora continua si es efectivo, debido a que logró incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción en un 88,49%, incrementando el número de carga y mejorando el tiempo recorrido por cada trabajador.

Se concluye que la propuesta de la aplicación de la metodología PHVA en el área de transporte en la empresa de construcción ubicada en la ciudad de Lima incremento su eficiencia en un 92,79% y la eficacia en un 95%.

La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA en el área de transporte en la empresa de construcción ubicada en la ciudad de Lima generó un beneficio costo de un S/ 1,5 centavos por cada sol invertido en la compañía, lo que demostró que la propuesta de mejora continua es viable y debe ser considerada por los accionistas.

Referencias

- Agurto, C. Y Bernal, O. (2020). *Plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica S.R.L. – Chiclayo 2019*. [Tesis de licenciatura Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS . <https://repositorio.uss.edu.pe/handle/20.500.12802/7591>
- Baena, G. (2017). *Metodología de la Investigación*. Grupo Editorial Patria. http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia%20de%20la%20investigacion.pdf
- Bernal, C. (2016). *Metodología de la Investigación: Admisitración, economía, humanidades y ciencias sociales* (4a ed.). Pearson Educación de Colombia S. A. S. https://www.academia.edu/44228601/Metodologia_De_La_Investigaci%C3%B3n_Bernal_4ta_edicion
- Buitrago, H., & Caro, M. (2020). *Documentación e implementación del Sistema de gestion de Caliad en la empresa Cielotec acorde a la NTC-ISO 9001-2015*. [Tesis de licenciamiento, Universidad Tecnológica de Pereira]. Repositorio Institucional UTP. <https://repositorio.utp.edu.co/server/api/core/bitstreams/da0f1386-54b5-4982-a6a9-e96f9190fcb2/content>
- Calle, J., & Ruiz, G. (2022). *Gestión de mejora continua aplicando la metodología PHVA para mejorar la productividad de la empresa Rectificaciones L&M 2022*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV. https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/109143/Calle_VJA-Ruiz_GBJ-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Camacho, A., & Castro, C. (2020). *Diseño del plan de mejora continua aplicando la metodología PHVA en la empresa Makitool*. [Tesis de Maestría, Universidad Estatal de

- Guayaquil]. Repositorio Institucional UG.
<https://repositorio.ug.edu.ec/server/api/core/bitstreams/74f8f3e1-8592-4bd9-a9d8-a6d1d4ddb463/content>
- Canto, E., & Silva, A. (2015). Metodología Cuantitativa: Abordaje desde la complementariedad en ciencias sociales. *Revista de Ciencias Sociales*, 3(141), 25-34.
<https://www.redalyc.org/pdf/153/15329875002.pdf>
- Carranza, W. (2022). *Gestión por procesos para mejora de la productividad en la empresa P.A. Perú S. A. C., Lima 2021*. [Tesis de licenciamiento, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN.
<https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/33128/Carranza%20Ferreira%20c%20Wilson%20Elihu.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Chavarry, M., & Tello, L. (2022). *Diseño de mejora de procesos para incrementar la productividad en la empresa Maquipesa Ingenieros SAC, Cajamarca 2021*. [Tesis de licenciatura Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/30711>
- Cortez, L., & Alan, D. (2018). *Procesos y fundamento de la investigación científica*. Editorial UTMACH. <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/12498>
- Fernández, A. (2013). *Proceso de mejoramiento continuo*. Universidad Veracruzana.
<https://www.uv.mx/iiesca/files/2013/01/mejoramiento2004-2.pdf>
- Gonzales , J., & Sanchez, L. (2023). *Aplicación de la metodología PHVA en los riesgos laborales de una empresa constructora en la provincia de Abancay, Apurímac 2023*. [Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV .
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/123733>
- Guerrero, Y. (2018). *Plan de mejora basado en el ciclo PHVA para aumentar la productividad de granos secos de la empresa Sicán S.A.C Chiclayo,2017*. [Tesis de licenciatura,

- Universidad Señor de Sipán]. Repositorio Institucional USS.
[https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4645/Guerrero%20Barre
 ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/4645/Guerrero%20Barre%20ra.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Interamericana.
http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/SampieriLasRutas.pdf
- Herrera, R. (2023). *Diseño de un modelo de gestión por procesos para incrementar la productividad de la empresa Carrocerías Jak, Trujillo, 2022*. [Tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN.
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/34038>
- Ibarra, F., & Torres, J. (2023). *Modelo de manufactura esbelta para optimización de calidad y productividad en la empresa ingeniería-diseño-suela*. [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Repositorio PUCESA.
<https://repositorio.pucesa.edu.ec/handle/123456789/4399>
- Jaramillo, J. (2019). *Implementación del método PHVA para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Ecovent S.A.C. Lima, 2019*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/48310/Mauricio_JJA-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Jimeno, J. (2016, mayo). *Ciclo PDCA (Planificar, Hacer, Verificar y Actuar): El círculo de Deming de mejora continua*. PDCA Home - El portal de la gestión, calidad y mejora continua: <https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/las-cuatro-etapas-para-la-mejora-continua-en-la-organizacion#:~:text=Las%20cuatro%20etapas%20para%20la%20mejora%20continua>

a%20en,art%C3%ADculo.%20Por%3A%20Conexi%C3%B3n%20Esan%20el%2004%20Mayo%202016

- Llanos, A. (2018). *Plan de mejora continua para incrementar la productividad en la empresa Ladrillera North Ceramic SAC, Lambayeque - 2018*. [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/28317>
- Malpartida, J. (2022). *Aplicación de la mejora continua para incrementar la productividad en el área de montaje y armado en la empresa S.C. Ingeniería y Construcción*. [Tesis de licenciamiento, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/31105/Francisco%20Malpartida%20Julio%20Nicandro.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Moyano, A., & Villamil, D. (2021). Análisis del ciclo PHVA en la gestión de proyectos, una revisión documental. *Revista Politécnica*, 17(34), 55-69. <https://doi.org/10.33571/rpolitec.v17n34a4>
- Pistilli, L. (2023, julio). *These Were The World's Most Productive Countries in 2023*. Expert Market: <https://www.expertmarket.com/uk/crm-systems/the-ultimate-guide-to-workplace-productivity>
- Posada, C. (2020, octubre). *Sector textil debe aprovechar el TLC para ganar mercado en los E.E.U.U.* Comercio Exterior: https://www.camaralima.org.pe/wp-content/uploads/2020/07/IDEXCAM-935_Sector-textil-debe-aprovechar-en-TLC-para-ganar-mercado-en-los-EE.UU_.pdf
- Proaño Villavicencio, D., Gisbert Soler, V., & Pérez Bernabeu, E. (2017). Metodología para elaborar un plan de mejora continua. *Investigación y pensamiento crítico*, 6(5), 50 - 56. <https://doi.org/10.17993/3cemp.2017.especial.50-56>

- Ramírez, G., Magaña, D., & Ojeda, R. (2022). Productividad, aspectos que benefician a la organización. Revisión sistemática de la producción científica. *Trascender, contabilidad y gestión*, 7(20), 189-208. <https://doi.org/10.36791/tcg.v8i20.166>
- Render, B., & Heizer, J. (2009). *Principios de Administración de Operaciones* (7a ed.). Pearson Educación de México. <https://clea.edu.mx/biblioteca/files/original/47cb70cab6ec78aa65b34e6c70ce8822.pdf>
- Rivera, J. (2020). *El liderazgo y su influencia en la productividad de las organizaciones*. [Tesis de licenciatura, Universidad Católica Lumen Gentium]. Repositorio Universitario UNICATÓLICA. https://repository.unicatolica.edu.co/bitstream/handle/20.500.12237/2209/_LIDERAZGO_INFLUENCIA_PRODUCTIVIDAD_ORGANIZACIONES.pdf
- Robles, I., Bañales, A., Valdez, R., & Ríos, G. (2019). Plan de Mejora para incrementar la Satisfacción Laboral Caso de estudio Industria de la construcción Grupo Firme de México S.A. de C.V. *Revista Ingeniantes*, 2(2), 35-39. <https://citt.itsm.edu.mx/ingeniantes/articulos/ingeniantes6no2vol2/5.%20Plan%20De%20Mejora%20Para%20incrementar%20la%20Satisfacci%C3%B3n%20Laboral%20Caso%20de%20estudio%20Industria%20de%20la%20construcci%C3%B3n%20Grupo%20Firme%20de%20M%C3%A9xico%20S.A.>
- Rojas, J. (2019). *Plan de mejora continua para incrementar la productividad de la empresa Ipsycom Ingenieros S.A.C Cajamarca 2019*. [tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Digital Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/48750>
- Salazar-Garces, J., Mora-Sánchez, N., Romero-Black, W., & Ollague-Valarezo, J. (2020). Diagnóstico de la aplicación del ciclo PHVA según la ISO 9001. *Digital Publisher*, 5(6), 459-472. <https://doi.org/10.33386/593dp.2020.6-1.440>

- Sampertegui, K., & Noronha, A. (2020). *Propuesta de un plan de mejoras, basado en gestión por procesos, para incrementar la productividad en la empresa Multiservicios María*. [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de la Amazonía Peruana]. Repositorio Institucional Digital UNAP. <http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/20.500.12737/6753>
- Sauceda, E., Valenzuela, R., & Báez, G. (2021). Aplicación de ingeniería de métodos para el mejoramiento de operaciones en una empresa manufacturera de equipos de audio. *Departamento de Ergonomía*, 3(1), 105-115. <https://doi.org/10.29393/EID3-8AIES30008>
- Soraluz, M. (2020). *Plan de mejora continua mediante el ciclo PHVA para aumentar la productividad de la empresa Cerámicos Lambayaque S.A.C. 2019*. <https://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12802/7738/Soraluz%20Nieto,%20Marianda%20Teresita.pdf?sequence=1>
- Soto, A., & Pineda, Y. (2022). *Aplicación del ciclo Deming para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Modepsa S.A.C., Callao 2021*. [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Callao]. Repositorio Institucional Digital UNC. <https://repositorio.unac.edu.pe/handle/20.500.12952/7153>
- Tagle, E. (2022). *Implementación de un sistema de mejora continua de servicios de la Empresa Geogiscorp S.A., basado en el círculo PHVA, para aumentar su productividad*. [Tesis de licenciatura, Universidad de Guayaquil]. Repositorio Institucional UG. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/60557>
- Valderrama, S. (2015). *Pasos para elaborar proyectos y tesis de investigación científica*. Editorial San Marcos. http://www.editorialsanmarcos.com/index.php?id_product=211&controller=product

Valera, A. (2019). *Mejora del proceso de fabricación de cajas chinas para incrementar la productividad en una empresa metalmecánica, Cajamarca*. [tesis de licenciatura, Universidad Privada del Norte]. Repositorio Institucional UPN. <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/22409/Valera%20Espinoza%20Alexandra%20Tatiana.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Zapata, A. (2016). *Ciclo de la calidad PHVA*. Bogotá: Comité editorial de la Universidad Nacional de Colombia. https://books.google.com.pe/books/about/Ciclo_de_la_calidad_PHVA.html?id=FgT2DwAAQBAJ&source=kp_book_description&redir_esc=y

Anexos

Anexo 1: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿En qué medida la efectividad del plan de implementación de mejora continua incrementa la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?</p> <p>PROBLEMAS ESPECÍFICOS</p> <p>1. ¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA influirá en incrementar la eficiencia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinar en qué medida la efectividad del plan de implementación de mejora continua incrementa la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICOS</p> <p>1. Determinar en qué medida la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA incrementa la eficiencia del área de transporte en una</p>	<p>HIPÓTESIS GENERAL</p> <p>El plan de implementación de mejora continua es efectivo para incrementar la productividad del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.</p> <p>HIPÓTESIS SECUNDARIAS</p> <p>1. La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficiencia del área de transporte en una empresa</p>	<p>Variable independiente</p> <p>X = Plan de Mejora Continua</p> <p><i>Dimensiones e indicadores</i></p> <p>X.1 = PHVA</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ X.3.1. Plantear ➤ X.3.2. Hacer ➤ X.3.3. Verificar ➤ X.3.4. Actuar <p>Variable dependiente</p> <p>Y= Productividad</p> <p><i>Dimensiones e indicadores</i></p> <p>Y1= Eficiencia</p>	<p>Enfoque:</p> <p>Cuantitativo.</p> <p>Alcance de investigación:</p> <p>Explicativo</p> <p>Diseño:</p> <p>Preexperimental</p> <p>Método de investigación:</p> <p>Inductivo – Deductivo.</p> <p>Población:</p> <p>La población estará conformada por los trabajadores del área de transporte de una empresa constructora ubicada en la ciudad de Lima.</p>

<p>ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?</p> <p>2. ¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA influirá en incrementar la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?</p> <p>3. ¿En qué medida el plan de implementación de la metodología PHVA influirá en incrementar el beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023?</p>	<p>empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023</p> <p>2. Determinar en qué medida la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA incrementa la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023</p> <p>3. Determinar en qué medida la efectividad del plan de implementación de la metodología PHVA incrementa el beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.</p>	<p>de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023</p> <p>2. La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento de la eficacia del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023</p> <p>3. La propuesta de la aplicación de la metodología PHVA es efectiva en el incremento del beneficio económico del área de transporte en una empresa de construcción a cargo de la ampliación Fase 2B del Puerto Callao, 2023.</p>	<p>$\frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}} \times 100 \%$</p> <p>Y2= Eficacia</p> <p>$\frac{\text{resultado alcanzado}}{\text{resultado previsto}} \times 100 \%$</p> <p>Y3= Beneficio económico</p> <p>$\frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$</p>	<p>Muestra:</p> <p>Estará constituida por 15 trabajadores del área de transporte de una empresa constructora ubicada en la ciudad de Lima.</p> <p>Técnica de recolección:</p> <p>Observación de campo, Análisis documental</p> <p>Instrumento de recolección:</p> <p>Guía de observación y Ficha de registro</p> <p>Técnicas para el procesamiento y análisis de la información:</p> <p>Se tabulará la información a partir de los datos obtenidos haciendo uso del software estadístico SPSS, versión 25 en español.</p>
---	---	---	--	---

Anexo 4: Flujo de actividades del proceso de carguío de materiales y transporte de agregados

Carguío de material.

1. Para iniciar el carguío el operador de excavadora o cargador frontal deberá verificar la altura del volquete respecto al equipo de carguío en caso no alcance se construirá una plataforma que eleve la altura del equipo de carguío. Se debe evitar el alcance de los equipos porque pueden ocasionar choques entre ellos.
2. El Operador de excavadora o cargador deberá acopiar el material a cargar recogién-
dolo en montículos, escogiendo el área más conveniente para realizar los movimientos de apilamiento sin chocar con otro equipo u objeto.
3. Los volquetes ingresaran a cargar por el lado visible al Operador de la excavadora, guiándose de la cuchara que presenta el equipo de carguío, los volquetes tocaran tres (03) veces la bocina antes de retroceder al punto de carguío. Si el carguío se desarrolla en plataforma con pendientes negativas el operador de excavadora conformará un muro de seguridad como tope.
4. El Operador de excavadora realizará el carguío del material hacia el camión volquete, no excederá la capacidad máxima del volquete, así como el retiro de roca que queden con riesgo de caídas. El carguío se realizará siempre por el lado visible del equipo, si por temas operacionales no se pueda cargar por el lado visible el operador coordinará con su líder de frente de trabajo para ejecutar el carguío por el lado no visible; este ejercicio se realizar temporalmente hasta que el equipo se posicione correctamente.
5. e. El Operador de volquete se mantendrá en la cabina en condición de alerta.
6. Terminada la carga, el Operador de excavadora emitirá un (01) toque de bocina largo indicando el término del carguío.

7. Luego el volquete debe salir siempre hacia adelante respetando los dos (02) toques de bocina para iniciar el traslado del material.
8. El siguiente volquete ya estará esperando en retroceso con las luces intermitentes encendidas para ingresar cuando el volquete cargado lo halla sobrepasado completamente en su salida.
9. Se debe de garantizar que la plataforma de carguío se encuentre estable.
10. Todo personal deberá de mantenerse a 25 metros del equipo en movimiento.
11. La comunicación de entre el operador y personal de piso será vía radial.
12. Si por necesidad de trabajos el personal necesita acercase al equipo, se coordinará vía radial con el operador para que pare y apague el equipo, recepcionado que el motor está apagado el personal se acercará a ejecutará su trabajo, luego de culminar el trabajador se comunicará vía radial con el operador e indicará que ya se encuentra fuera del radio de influencia del equipo para que este continúe su actividad.
13. Si el operador detecta síntomas de fatiga y somnolencia estacionará su equipo y comunicará inmediatamente a su supervisor
14. Ningún trabajador se ubicará en los puntos ciegos del equipo.

Transporte de material

1. El Operador de volquete al salir del área de carguío, se dirigirá hacia la zona a descargar, tomando siempre su derecha manteniendo una distancia mínima de 1 metro a la cuneta de la vía, manteniéndose atento a las indicaciones y señales de los vigías que se encuentren en el transcurso de la vía.
2. En el caso que los volquetes necesiten estacionar durante el traslado, el Operador de camión volquete debe estacionar su equipo fuera de la vía en plataformas estables, lejos de taludes.

3. Todos los volquetes durante el desplazamiento mantendrán las luces encendidas y respetando las velocidades y horarios de tránsito establecidos por el Cliente.
4. Todos los accesos y plataformas de traslado deberán contar con muros de seguridad.
5. En la vía de tránsito respetarán las señales de PARE, SEDA EL PASO, TOQUE CLAXON, SEDA EL PASO, etc.
6. Durante el transporte el operador aplicará el manejo defensivo en todo momento.
7. Conduzca siempre a una distancia segura del vehículo que tiene al frente. Use la regla de los 5 segundos o manténgase a 10 metros por cada 10Km/h de velocidad.
8. El conductor debe mantener una distancia mínima de 20 metros de aproximación al vehículo de adelante.
9. Los conductores deben respetar la velocidad máxima permitida para la zona de trabajos, accesos o carretera nacional.
10. Ante neblinas densas se transitará con los intermitentes encendidos, se reducirá la velocidad, se encenderá los faros neblineros.