



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

**Kaizen y su impacto en la productividad del área de operaciones de la
Constructora Alega S.AC. Tumbes, 2023.**

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

AUTORA:

Solsol Jara, Maricielo Nikol (orcid.org/0000-0002-8539-269)

ASESOR:

Dr. Robles Lora Marcos Alejandro (orcid.org/0000-0001-6818-6487)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Gestión Empresarial y Productiva

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CHEPÉN – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Dedicó el esfuerzo de mi investigación a mi adorada familia en especial a mi mamá Celina Jara Villanueva, a mis hermanos Michael Solsol Jara y Bernabe Solsol Jara, a todos los maestros que compartieron su conocimientos, vivencias, habilidades y motivación con mi persona, a los emprendedores; recalcando que somos personas valiosas y podemos lograr todo lo que soñemos y nos propongamos; no te rindas en el primer intento ni en el siguiente, lucha por la verdad, la justicia y la igualdad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco la comprensión y el apoyo de mi familia por motivarme en conseguir mis sueños y nunca permitir rendirme. Infinitas gracias al maestro Marcos Alejandro Robles Lora, por su paciencia, por brindarnos sus conocimientos de manera proactiva, beneficiando nuestro desarrollo integral y personal.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, asesor de Tesis Completa titulada: "Kaizen y su impacto en la productividad del área de operaciones de la Constructora Alega S.AC. Tumbes, 2023.", cuyo autor es SOLSOL JARA MARICIELO NIKOL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 15.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

CHEPÉN, 09 de Diciembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
ROBLES LORA MARCOS ALEJANDRO DNI: 46053390 ORCID: 0000-0001-6818-6487	Firmado electrónicamente por: ROBLES el 11-12- 2023 00:27:17

Código documento Trilce: TRI - 0689643



DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

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

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, SOLSOL JARA MARICIELO NIKOL estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA INDUSTRIAL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CHEPEN, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Kaizen y su impacto en la productividad del área de operaciones de la Constructora Alega S.AC. Tumbes, 2023.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
SOLSOL JARA MARICIELO NIKOL DNI: 76292875 ORCID: 0000-0002-8539-2669	Firmado electrónicamente por: MSOLSOLJA el 13-12- 2023 12:24:06

Código documento Trilce: INV - 1453077

Índice de contenidos

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	10
3.1. Tipo y diseño de investigación	10
3.2. Variables y operacionalización.....	11
3.3. Población, muestra y unidad de análisis	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	13
3.5. Procedimiento	14
3.6. Métodos de análisis de datos	14
3.7. Aspectos Éticos	15
IV. RESULTADOS.....	16
V. DISCUSIÓN.....	46
VI. CONCLUSIONES.....	50
VII. RECOMENDACIONES.....	51
REFERENCIAS	53
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1. Registros de los factores del problema: 1° semana junio 2023.....	17
Tabla 2. Registros de los factores del problema: 2° semana junio 2023.....	18
Tabla 3. Registros de los factores del problema: 3° semana junio 2023.....	19
Tabla 4. Registros de los factores del problema: 4° semana junio 2023.....	20
Tabla 5. Registros acumulados (junio 2023).....	21
Tabla 6. Tabla de frecuencias.....	22
Tabla 7. Eficiencia evaluación inicial.....	25
Tabla 8. Eficacia evaluación inicial.....	26
Tabla 9. Productividad evaluación inicial.....	27
Tabla 10. Planificación de actividades.....	28
Tabla 11. Registro de toma de tiempos (minutos).....	30
Tabla 12. Tiempo estándar.....	31
Tabla 13. Actividades realizadas de las 5S.....	32
Tabla 14. Cumplimiento de las 5S.....	33
Tabla 15. Registro de averías de maquinaria y equipos.....	34
Tabla 16. Actividades de mantenimiento ejecutadas.....	37
Tabla 17. Verificación de los resultados alcanzados.....	38
Tabla 18. Acciones de mejora continua a realizar.....	39
Tabla 19. Eficiencia evaluación post.....	40
Tabla 20. Eficacia evaluación post.....	41
Tabla 21. Productividad evaluación post.....	42
Tabla 22. Cuadro comparativo pre y post.....	43

Índice de figuras

Figura 1. Diseño de investigación.....	10
Figura 2. Tamaño de la muestra.....	12
Figura 3. Diagrama de Pareto que establecen las causas del problema.....	16
Figura 4. Gráfica de Pareto.....	23
Figura 5. El proceso en obra.....	24
Figura 6. Cronograma de ejecución de actividades.....	29
Figura 7. Ficha técnica del Rotomartillo.....	35
Figura 8. Ficha técnica de la Trozadora.....	36
Figura 9. Prueba de normalidad.....	43
Figura 10. Prueba T-Student.....	44

Resumen

El presente trabajo de investigación tiene como principal objetivo determinar el impacto del Kaizen en la productividad del área de operaciones de la Constructora Alega S.A.C. La investigación es de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y de diseño pre experimental donde se evaluó el comportamiento de la variable dependiente productividad producto de la aplicación Kaizen (mejora continua) en el pre test y también en el post test. La población y muestra estuvo conformada por datos de productividad de las operaciones en obra ejecutas dentro los meses de agosto - septiembre (prueba pre) y octubre – noviembre (prueba post). Los instrumentos empleados para la recolección de datos fueron Guía de observación, Ficha de registro de productividad inicial y final, Ficha de registro del plan de mantenimiento, del cumplimiento de las 5S, de los tiempos observados y Guía de observación de las operaciones. Los datos fueron analizados mediante el programa SPSS, con un nivel de significancia de 0.000 ($P < 0.050$) mediante la prueba paramétrica T-Student. Se concluye que Kaizen mejora la productividad de la empresa Alega S.A.C. en un 32.7%.

Palabras clave: Mejora continua, productividad, Kaizen.

Abstract

The main objective of this research work is to determine the impact of Kaizen on the productivity of the operations area of Constructora Alega S.A.C. The research is of an applied type, with a quantitative approach and pre-experimental design where the behavior of the dependent variable productivity as a result of the Kaizen application (continuous improvement) was evaluated in the pre-test and also in the post-test. The population and sample were made up of productivity data from on-site operations carried out within the months of August - September (pre-test) and October - November (post-test). The instruments used for data collection were Observation guide, initial and final productivity record sheet, maintenance plan record sheet, compliance with 5S, observed times, and operations observation guide. The data were analyzed using the SPSS program, with a significance level of 0.000 ($P < 0.050$) using the parametric T-Student test. It is concluded that Kaizen improves the productivity of the company Alega S.A.C. by 32.7%.

Keywords: Continuous improvement, productivity, Kaizen.

I.INTRODUCCIÓN

Los avances tecnológicos en la actualidad han sido fundamentales para el crecimiento de las empresas en todo el mundo, posicionándolas dentro de su sector económico como líderes y a su vez gestionando de una manera más eficiente sus recursos dentro de sus cadenas de valor productivo para así alcanzar resultados positivos de productividad, sin embargo esto no siempre es sinónimo de garantía para la totalidad de organizaciones de otros sectores como construcción, logística, servicios, entre otros (Herment y Mignemi, 2021).

Esto evidencia que existen aún entidades que no están lo suficientemente aptas a alcanzar y mantener resultados positivos, a pesar de las múltiples herramientas de ingeniería que existen para la mejora de procesos, recayendo en problemas tanto de eficiencia y productividad, lo que impide su desarrollo y crecimiento; resaltando dentro de estos problemas la adaptación al cambio, la poca mejora continua de sus procesos, la poca optimización de recursos y la ausencia de la mejora del trabajo (Naranjo y Arias, 2020).

En la búsqueda de encontrar mejoras tanto para los procesos como para la administración empresarial, las investigaciones de ingeniería se hacen más trascendentales e importantes. En el campo internacional se han llevado cientos de estudios acerca de la metodología Lean Manufacturing, y en cada uno de estos aportes se evidencian mejoras sustanciales para los planes de crecimiento de las empresas, donde sobresalen las 5S, TPM (mantenimiento productivo total) y Kanban, siendo esta última una de más empleadas en la mayoría de entidades sin importar el sector ya que se enfoca en la mejora continua de las operaciones, relacionándola de manera positiva con el auge de la productividad (Herment y Mignemi, 2021).

Desde la perspectiva nacional, también existen empresas que han empleado este método de trabajo para la mejora continua de sus cadenas de valor, como el aporte de Vargas y Camero (2021), quienes alcanzaron por medio de Kaizen subsanar problemas atribuibles a la ineficiencia de procesos y recursos, así como

falencias relacionadas a cumplimiento de objetivos y metas, y más aún problemas de bajos índices de productividad; donde por medio del método Kaizen se pudo mejorar la productividad en entidad nacional.

Este problema también se evidencia en el ámbito local, y como muestra de ello se cita a la empresa Alega S.A.C, una entidad del rubro de la Construcción, la cual no escapa de esta realidad problemática; dicha organización se encuentra operando en diversos proyectos, obras y edificaciones en el norte del país, concretamente en la región Tumbes. Durante la instancia dentro de la empresa y producto de las visitas ya realizadas se ha podido evidenciar diversas deficiencias dentro del desarrollo de sus operaciones, como el desorden y desorganización de las zonas de trabajo como el corte de acero, soldadura y almacén de materiales; las cuales son algunas de las áreas de trabajo que involucra el área de operaciones durante las diversas actividades de construcción de la empresa. A día de hoy, la entidad presenta retrasos de la entrega de distintas etapas de la obra en proceso de construcción, así como problemas de productividad relacionados a eficacia y eficiencia de las operaciones, las cuales aproximadamente son de 65% y 75% respectivamente; así como de los recursos de mano de obra, materia prima y materiales. Las causas que se lograron identificar y hallar dentro del desarrollo de las operaciones, y las que limitan la productividad se relacionan con fallos en equipos de poder (amoladora, tronzadora, cierra circular, soldadora, etc.), desorden y desorganización tanto de materiales como de herramientas, la falta de manuales de procedimiento para cada una de las actividades realizada, la poca capacitación y entrenamiento del personal operativo por parte del empleador, quien tiene desactualizado su cronograma de capacitaciones; en la misma línea se menciona el poco espacio de tránsito de los pasillo de acceso y evacuación de la obra que limita y dificulta tanto el acceso de los mismos operarios como del personal de administrativo como residente, arquitecto y SSOMA. Con lo visto anteriormente, recae la necesidad de un plan de mejora continua de las operaciones de la constructora, donde además es necesaria la intervención de un equipo de profesionales que en conjunto encuentren una mejora tanto del método de trabajo, organización de espacios y mantenimiento de equipos y maquinaria que intervienen en las operaciones de la

empresa constructora. Se puede confirmar en esta primera impresión que la empresa necesita un pronto accionar por parte de sus directivos ya que no se están poniendo todos sus esfuerzos para la mejora de sus operaciones y esto de persistir podría generar problemas más serios como estados económicos negativos, problemas administrativos, conllevando al cese temporal o permanente de las operaciones. Y como rol de ingenieros, esto supone una oportunidad para la puesta en práctica de los conocimientos y habilidades para proponer y establecer planes de mejora continua.

Se expone como problema de investigación: ¿Cuál es el impacto del Kaizen en la producción de la empresa Alega S.A.C.?

Según estudio se evidencia de forma teórica pues que se busca contrastar las diversas bases teóricas vigentes con los derivaciones logrados, en cuanto a las dos variables en estudio con el propósito de conocer el impacto en la producción. Desde el punto metodológico ya que este trabajo adoptó cada lineamiento de investigación de la Universidad con el fin de generar un nuevo conocimiento por medio de la contrastación de la hipótesis y ser de utilidad a otros investigadores adecuando este estudio como un antecedente de referencia. Por último, de manera práctica en base a los resultados de los objetivos propuesto con el propósito de resolver la realidad problemática presentada y beneficiar a la empresa en estudio conociendo el impacto del método Kaizen en la productividad de la entidad.

Se tiene el objetivo general, comprobar el impacto del Kaizen en la productividad del área de operaciones de la Constructora Alega S.AC. Tumbes, 2023., teniendo como base los siguientes objetivos específicos: evaluar la situación actual de la empresa, determinar la productividad inicial, aplicar el Kaizen en la empresa y realizar un análisis de la producción.

Finalmente, se tiene como hipótesis: el método Kaizen posee impacto demostrativo en la productividad del área de operaciones de Constructora Alega S.AC. Tumbes, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Referente a las variables en estudio y al tema de investigación en sí, se ha recopilado y estudiado una serie de trabajos previos tanto en el ámbito internacional como local, teniendo como resultados los siguientes hallazgos:

En el ámbito internacional se cita el trabajo realizado por López y Romero (2023) quienes efectuaron su investigación en una empresa ecuatoriana, teniendo como propósito principal aplicar el método Kaizen mejorar la productividad. La presente tesis fue de tipo aplicada, presento un diseño pre empírico, considerándose una población compuesta por la data de las operaciones llevadas a cabo en la entidad, teniendo además una muestra parecido a la población. En la recolección de datos se tuvo como instrumento una ficha de registro, guía de entrevista y guía de observación. Como resultados se alcanzó una mejora de los tiempos del proceso en un 20%, se incrementó la productividad en un 15%, a base el auge del 24% y 30% de la eficiencia y eficacia. Se concluyó que el método Kaizen se consiguió optimizar la elaboración en la empresa constructora 23%, además de determinar mejoras positivas en las acciones desarrolladas en el proceso productivo.

También Toscano, Brito, Magaña y González (2019), en su investigación sobre la metodología Kaizen en una firma empresarial mexicana tuvieron como objetivo principal impartir el método Kaizen para incrementar la productividad. Este estudio estuvo de prototipo aplicada, teniendo un bosquejo pre experimental, se trabajó una población albergada por las operaciones realizadas en la producción de la entidad, teniendo además una muestra equivalente a la población. Para desarrollar la investigación de la empresa se usaron materiales como la ficha correspondiente a un registro, guía observativa y tarjetas de productividad. Los efectos obtenidos establecieron ambientes de trabajo ordenados y organizados, la tasa de disponibilidad de los equipos se mejoró en un 15%, también se evidenció el auge de la obtención de mano de obra en un 24%, se aumentó también la elaboración de materia prima en un 19%, y a razón de ello las guías de eficiencia y eficacia se mejoraron en un 20% y 35%. Como conclusión de este trabajo, los autores resaltan que la aplicación Kaizen permitió optimizar la producción de la compañía en 20%, impartiendo mejoras a nivel de eficiencia, eficacia y la minimización de los tiempos

de las operaciones.

Así mismo Santillan, Serrano, Dimas y Vega (2022) llevaron a cabo un estudio en una industria molinera en México, el cual tuvo como objeto aplicar el método Kaizen para mejorar la productividad del proceso productivo. Esta investigación presentó un esquema de forma aplicada, mostrando un boceto pre experimental, adoptando una población en estudio compuesta de la data de las operaciones llevadas a cabo en la entidad, donde además dicha prototipo fue semejante a la población analizada. Para el recojo de la data a analizar se requirieron los instrumentos ficha de investigación, ficha de análisis y la entrevista. Las consecuencias que se obtuvieron fueron la mejora de los tiempos en un 20%, se incrementó la productividad de materiales en un 15%, la eficiencia y eficacia tuvieron un impulso positivo de 14% y 20% respectivamente. Se concluye que el método Kaizen logró mejorar la producción de dicha compañía molinera en 25%, además de mejorar positivamente la eficiencia y eficacia del proceso, generando un proceso productivo y optimizado.

Y Serrano, Maturano, Sarabia y Valencia (2022) en su investigación sobre la metodología Kaizen en una planta industrial mexicana tuvieron como objetivo principal llevar a cabo la aplicación Kaizen para incrementar la productividad. Este estudio es de forma aplicada, basado en forma pre experimental, en que se trabajó una población albergada por las operaciones realizadas en el área de producción de la entidad, teniendo además una muestra equivalente a la población. La empresa para la recolección de datos uso instrumentos como la ficha de registro, guía de observación y ficha de fabricación. Los resultados obtenidos establecieron ambientes de trabajo ordenados y organizados, la tasa de disponibilidad de los equipos se mejoró en un 20%, también se evidenció la mejora de la productividad de mano de obra en un 18%, aumentó también la producción de materia prima en un 15%, y a razón de ello el uso de recursos y la forma de trabajo mejoraron en un 16% y 20% respectivamente. Como conclusión de este trabajo, los autores resaltan que la aplicación Kaizen permitió mejorar la producción en dicha organización en un 22%, impartiendo progresos a nivel de eficiencia, eficacia y la minimización de los tiempos de las operaciones.

En el ámbito nacional se han recopilado y estudiado trabajos previos en diversas industrias, presentando a continuación los siguientes hallazgos:

En la investigación de Delgado y Montoya (2022), los autores se propusieron como objeto aplicar el método Kaizen para mejorar la productividad del proceso productivo de las empresas peruanas. Esta investigación fue de forma aplicada, con un croquis pre experimental, conformando dentro de su estudio una población compuesta por la data de las operaciones llevadas a cabo en la entidad, donde además la muestra fue semejante a la población analizada. Para el recojo de la data a analizar se requirieron los instrumentos ficha de investigación, ficha de información y la entrevista. Las derivaciones que se obtuvieron fueron la minimización de los tiempos de las operaciones en un 30%, además de que la eficiencia y eficacia tuvieron una mejora sustancial del 20% y 25% respectivamente. Como conclusión de este trabajo, los autores alcanzan que el método Kaizen consiguió optimizar la productividad en la organización en alrededor de un 30%, donde también se pudo mejorar la eficiencia y eficacia del proceso.

También Vargas y Camero (2021) efectuaron su investigación en una empresa peruana del sector industrial, quienes se propusieron como propósito principal aplicar el método Kaizen mejorar la productividad. Esta investigación presento una forma aplicada y una delineación pre experimental, considerándose una población compuesta por la data de las operaciones llevadas a cabo en la firma empresarial, además de trabajar con una muestra equivalente al tamaño de la población. En la obtención de los datos se usaron diversos instrumentos. Se alcanzaron como resultados la mejora de los tiempos del proceso en un 30%, minimizando los tiempos muertos, además de incrementar la productividad en un 10%, a razón el auge del 14% y 20% de la eficiencia y eficacia respectivamente. Por ultimo se llega a que por medio del método Kaizen se consiguió beneficiar la producción en dicha compañía constructora en 25%, además de determinar mejoras positivas tanto en las gestiones y tiempos de las operaciones desarrolladas.

Del mismo modo Paredes (2023) en su investigación sobre el método Kaizen en una firma empresarial mexicana tuvieron como objetivo principal impartir el método Kaizen para incrementar la productividad. Este estudio presenta forma aplicada, basado en diseño pre experimental, donde se trabajó una población albergada por las operaciones, teniendo además una muestra equivalente a la población. Se usaron diversos instrumentos para obtener la información. Las derivaciones obtenidas establecieron ambientes de trabajo ordenados y organizados, la tasa de productividad de los equipos se mejoró en un 20%, también se evidenció el auge de la fabricación en mano de obra 14%, se aumentó también la producción de insumos en 10%, y a razón los hitos de eficiencia y eficacia se mejoraron en un 21% y 25% correspondientemente. Como conclusión de este trabajo, los autores resaltan que la aplicación Kaizen permitió perfeccionar la productividad en la compañía a 26%, impartiendo mejoras a nivel de eficiencia, eficacia y la minimización de los tiempos de las operaciones.

Finalmente, Wong, Montenegro y Pereda (2021) llevaron a cabo un estudio en una industria retail del norte del Perú, el cual tuvo como objeto aplicar el método Kaizen para mejorar la productividad del proceso productivo. La presente investigación es de forma aplicada, teniendo un diseño pre experimental, adoptando una población en estudio compuesta de la data presente en las operaciones llevadas a cabo en la entidad, donde además la muestra fue equivalente a la población analizada. Hacia el recojo de la data a analizar se requirieron los instrumentos ficha de investigación, ficha de observación, también la entrevista. Los resultados que se obtuvieron fueron la mejora de los tiempos en un 15%, se incrementó la productividad de capital en un 20%, la eficiencia y eficacia tuvieron un impulso positivo de 24% y 18% respectivamente. Se concluye que el método Kaizen logró mejorar la producción en la compañía molinera en 30%, conjuntamente beneficiar positivamente en proceso, generando un proceso productivo y optimizado.

Se exponen también las bases teóricas y enfoques metodológicos de ambas variables en estudio, tanto de Kaizen como de Productividad, consultando diversas fuentes y repositorios con la finalidad de contrastar la práctica con la teoría de cada aspecto revisado en este trabajo de investigación.

Concerniente a Kaizen, Alvarado y Pumisacho (2019) argumentan que se trata de un sistema o método de trabajo de mejora continua de las operaciones realizadas en un proceso o determinada actividad económica.

Así también Kaizen engloba una gestión administrativa y operativa enfocado en beneficiar el desarrollo empresarial, donde se busca mejorar pequeñas cosas que tengan un impacto mayor en los resultados que se han de lograr dentro de una empresa (Venegas, Tapia, Mantilla y Da Silva, 2020).

Montijo, Cano y Ramírez (2019) discuten que el método Kaizen abarca e involucra la mejora continua: Planear, Hacer, Verificar y Actuar; estas etapas forman parte del ciclo Deming, y a continuación se detallan los indicadores de medición para cada una de ellas.

La primera etapa de Planear (P) corresponde al conjunto de acciones proyectadas por un equipo de trabajo con el propósito de organizar los planes de acción a impartir con un propósito en común de mejora. El indicador se define por la relación entre las actividades realizadas y el total de actividades planificadas.

La segunda etapa es Hacer (H), donde el equipo de trabajo asigna todos los medios y recursos para ejecutar y poner en práctica cada una de las actividades planeadas en la etapa anterior. El indicador de esta etapa se establece por el resultado de las actividades ejecutadas sobre el total de actividades programadas.

La tercera etapa corresponde a Verificar (V), en la cual una vez realizadas las acciones se procede a verificar los resultados obtenidos, evaluando y comparando los resultados que se han logrado. El indicador de medición se acentúa por medio de la relación de las actividades verificadas y el total de actividades verificadas programadas.

Y, por último, la etapa de Actuar (A), en la cual el equipo de trabajo analiza la información y los resultados alcanzados e imparte las mejoras correspondientes para subsanar alguna deficiencia encontrada en el sistema. El indicador de medición se establece por el resultado de las actividades corregidas sobre el total de actividades corregidas programadas.

En tanto a productividad, se define como una medida matemática que relaciona los objetivos alcanzados con los medios empleados para alcanzar o lograr un determinado objetivo durante la realización de una actividad en un tiempo específico (Galindo, 2018).

Para medir la productividad es necesario evaluar cada uno de los recursos empleados como personal, máquinas utilizadas, materia prima, materiales, pero también, según Mohedano (2018) se puede evaluar la productividad en base al desarrollo de la gestión, la primera tiene similitud con el uso óptimo de recursos y poder alcanzar un objetivo, mientras que la segunda se enfoca en el cumplimiento de objetivos indiferente de ser o no eficiente.

A continuación, se presentan los indicadores de eficiencia y eficacia para poder medir la productividad, según el autor anterior.

En torno a la eficiencia, Galindo (2018) la define como el grado de aprovechamiento de los recursos para poder realizar una determinada misión dentro de un sistema productivo.

De este modo la eficiencia se determinó por medio de las horas trabajadas sobre el total de horas hombre.

En cuanto a la eficacia, el mismo autor manifiesta que se trata de un indicador que determina el cumplimiento de objetivos, desestimando si el proceso realizado es o no eficiente, priorizando de este modo solo los logros.

Así la eficacia se estableció por medio de las unidades producidas sobre las horas hombre trabajadas.

La productividad, es vista como la relación entre los resultados que se alcanzan y los recursos que se utilizan para lograr un propósito o fin durante la realización de una tarea, actividad, proceso o propósito que involucre uno o más recursos de por medio (Gutiérrez, 2018).

De este modo, la productividad tiene como indicador al producto de la eficiencia y la eficacia, desglosándose como indicador final unidades horas trabajadas sobre el total de horas hombre (eficiencia) por las unidades producidas sobre las horas hombre trabajadas (eficacia).

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación:

Este estudio adoptó un tipo de investigación aplicada, la cual tiene su fundamento en que trata de concretar y generar una base teórica o conocimiento nuevo a partir de la manipulación de una variable, la cual aporta a la ciencia en la búsqueda de solucionar un conflicto o fenómeno ya sea social o empresarial (Acevedo y Linares, 2019).

En base a esto, en esta investigación es aplicada ya que emplearon teorías probadas de ambas variables en estudio y así poder realizar una conclusión sobre este estudio y su aplicación.

3.1.2. Diseño de investigación:

El diseño de investigación que plasmó este estudio fue experimental de grado pre experimental. Para Ramos, Viña y Gutiérrez (2020) este diseño pretende poner a prueba por medio de la experimentación a un grupo de estudio previamente establecido y bajo diferentes escenarios para optar por comprobar ambos resultados alcanzados y así poder llegar a una conclusión. En base a esto, en este trabajo se aplicó el método Kaizen para mejorar la productividad de la empresa constructora en cuestión. Se presenta el diseño de investigación en el anexo 11.

3.2. Variables y operacionalización

Variable independiente: Kaizen.

Definición conceptual: Determina una gestión administrativa y operativa enfocado en mejora continua, debido que se busca mejorar pequeñas cosas que tengan un impacto mayor en los resultados que se han de lograr dentro de una empresa (Venegas, Tapia, Mantilla y Da Silva, 2020).

Definición operacional: El método Kaizen abarca e involucra la mejora continua: Planear, Hacer, Verificar y Actuar; estas etapas forman parte del ciclo Deming (Montijo, Cano y Ramírez, 2019).

Indicadores: Planear (P): (actividades realizadas/total actividades planificadas), Hacer (H): (actividades ejecutadas/total actividades programadas), Verificar (V): (actividades verificadas/total actividades verificadas programadas) y Actuar (A): (actividades corregidas/total actividades corregidas programadas).

Escala de medición: Fue de razón.

Variable dependiente: Productividad.

Definición conceptual: Presenta en correlación entre las consecuencias que se alcanzan y los recursos que se utilizan para lograr un propósito o fin durante la realización de una tarea, actividad, proceso o propósito que involucre uno o más recursos de por medio (Gutiérrez, 2018).

Definición operacional: La productividad se puede evaluar en base a la eficiencia y eficacia, en que la primera corresponde con el uso óptimo de los recursos para poder alcanzar un objetivo, mientras que la segunda se enfoca en el cumplimiento de objetivos indiferente de ser o no eficiente (Mohedano, 2018).

Indicadores: Eficiencia: (horas hombre trabajadas/total horas hombre) y Eficacia: (unidades producidas/horas hombre trabajadas).

Escala de medición: Fue de razón.

3.3. Población, muestra y unidad de análisis

3.3.1. Población: Quedó accedida por las investigaciones de producción de las operaciones realizadas en obra durante el año 2023.

- **Criterios de inclusión:** La investigadora optó por incluir dentro de la población a los datos productividad de las operaciones en obra ejecutas dentro los meses de agosto - septiembre (prueba 1).
- **Criterios de exclusión:** Se decidió no tomar en cuenta a los datos de las operaciones realizadas en obra que no sean de productividad y correspondiente al tiempo de enero a abril.

3.3.2. Muestra: La muestra, bajo los criterios vistos, quedó albergada por los datos de productividad de las operaciones en obra ejecutas dentro los meses de agosto - septiembre (prueba pre) y octubre – noviembre (prueba post).

Se presenta en el anexo 12 el tamaño de la muestra en estudio.

Unidad de análisis: Conformado por cada fundamento presente en la productividad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Se usaron las siguientes técnicas e instrumentos:

- Técnica de Observación - Guía de observación (anexo 03): de utilidad para determinar las causas del problema.
- Técnica presente en el estudio documental - Cédula de investigación de productividad inicial (adjunto 04): cuyo objetivo es calcular la productividad inicial.
- Técnica de Análisis documental:
 - Cédula de exploración del Plan de mantenimiento de los activos (anexo 05): para plasmar las etapas del plan en mención.
 - Cédula de investigación del desempeño de las 5S (adjunto 06): que estipule el % de cada una de las S en cuanto al cumplimiento de estas.
 - Ficha de registro de los tiempos de las operaciones en obra (anexo 07): el cual registra cada tiempo observado durante cada actividad.
- Técnica de Observación - Guía de observación de las operaciones desarrolladas en obra (anexo 08): para establecer el flujograma del proceso diario de las actividades en obra.
- Técnica de Análisis documental - Cédula a base de la exploración de la productividad posterior (adjunto 09): cuyo objetivo es calcular la productividad post aplicación.

Validez: El proceso de validez de cada uno de los instrumentos que se empleó en esta investigación fue a base del juicio crítico de tres (3) expertos en el área o tema de investigación que por medio de un certificado de validez emitieron la aprobación para su uso en campo y llevar a cabo el registro de la data para su procesamiento estadístico.

Confiabilidad: La confiabilidad de los instrumentos recayó en que cada uno de estos midan y recoja (datos) lo que deban de medir y recopilar. Además, se realizó una prueba piloto previa al desarrollo de los objetivos de investigación y el inicio de la presentación de los resultados.

3.5. Procedimiento

En primer lugar, la investigadora realizó las coordinaciones pertinentes con la gerencia de la empresa para el acceso a los datos de dicha entidad y los permisos correspondientes para acceder a la obra y llevar a cabo la investigación.

En el primer objetivo se determinaron las principales raíces que dan énfasis en la problemática de la compañía, apoyado de tal forma materiales de Ishikawa y Parero para hacer más eficiente este procedimiento.

En el segundo objetivo se procedió a estimar la productividad inicial de la empresa en torno a la eficiencia y eficacia dentro de las gestiones realizada en la obra; con el objeto de tener un registro previo que pueda ser comparada estadísticamente con los resultados que se obtuvieron luego de la mejora planteada.

En el tercer objetivo se inició con la implementación de Kaizen en la entidad por medio de las 5S, la gestión de tareas de mantenimiento para los equipos y maquinaria crítica y el estudio de tiempos para estimar el tiempo estándar y obtener un proceso más optimizado y productivo.

Finalmente, en el cuarto objetivo se evaluó en segunda instancia la productividad de la empresa en torno a la eficiencia y eficacia dentro en las acciones desarrolladas en la obra, luego de la aplicación del método Kaizen.

3.6. Métodos de análisis de datos

Analizar los datos que se han de recopilar en cada una de las etapas y en el desarrollo de cada objetivo propuesto implica dos (2) formas de estudio: descriptivo e inferencia.

Análisis Descriptivo:

Este tipo de análisis se desarrolló bajo el software Excel en la presentación,

descripción y comprensión del conjunto de tablas, figuras o gráficos expuestos producto de la presentación de cada objetivo desarrollado en esta indagación.

Análisis Inferencial:

Aquel involucró la parte estadística de la investigación, por medio del software SPSS que tuvo como propósito contrastar la hipótesis de este estudio por medio de la prueba paramétrica T-Student.

3.7. Aspectos Éticos

La ética en el desarrollo de la presente exploración juega un rol poco reconocido pero que a la vez es de vital importancia porque transmite las normas y buenas costumbres/acciones por parte del investigador como la originalidad o autenticidad del contenido de investigación, las cuales deben de regiré durante cada una de las etapas del estudio (Rozo y Pérez, 2019).

Frente a esto, la investigadora optó por considerar dentro del desarrollo de esta investigación los siguientes criterios de ética:

- Beneficencia: Dicha investigación busco brindar beneficio a la organización en estudio, brindando como alternativa su aplicación constante de Kaisen.
- No Perjudicativo: Dicha investigación no tiene como propósito perjudicas a la compañía en estudio, teniendo los datos recolectados solo el fin la investigación.
- Autonomía: el desarrollo de esta investigación es único.
- Justicia: Esta investigación desarrollo un seguimiento de los protocolos de desarrollo establecidos por la casa de estudios.

IV. RESULTADOS

OE1: Evaluación de situación actual de la empresa.

La investigadora, apoyada del instrumento Guía de observación, logró determinar cada uno de los factores y raíces que impactan directamente la problemática de la compañía constructora y que limitaban la productividad de la cadena de valor.

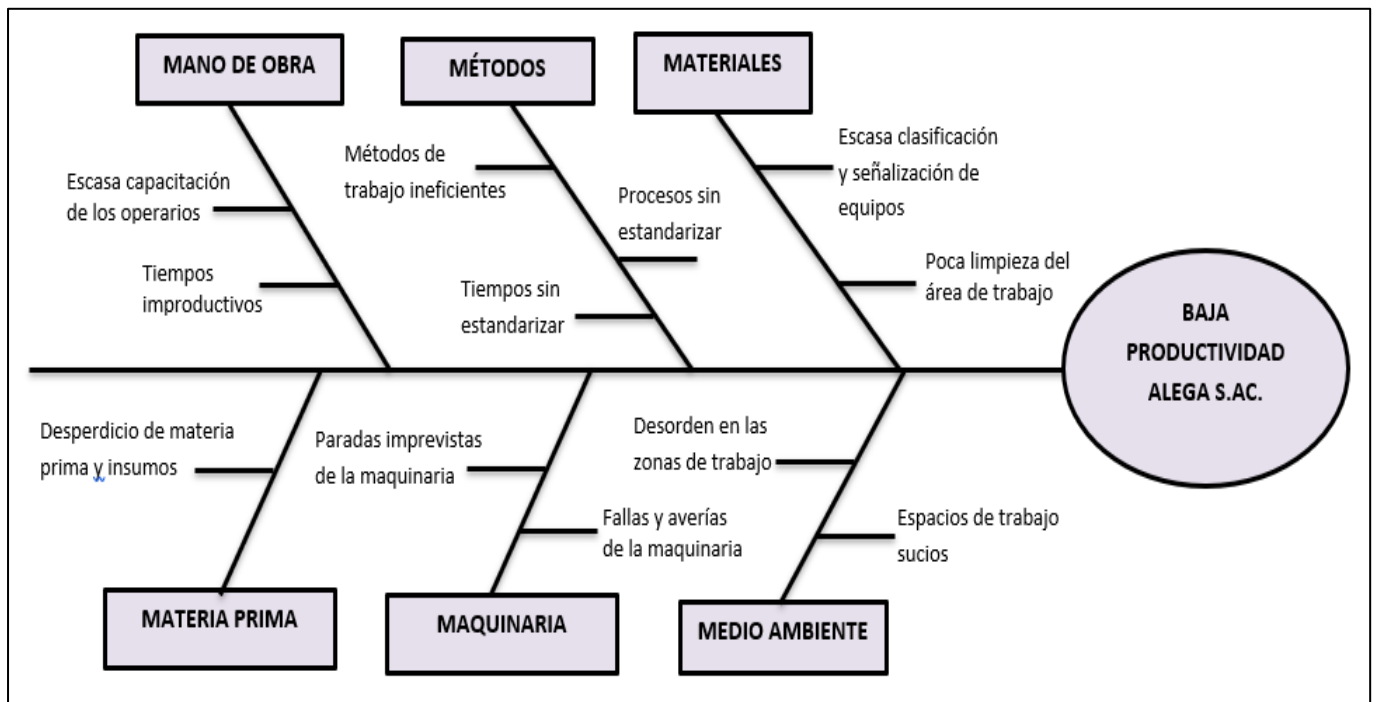


Figura 3. Diagrama de Pareto que establecen los orígenes del inconveniente.

Se logra establecer y determinar cada uno de los factores por los cuales se desarrolla la problemática de la entidad y los cuales tienen un impacto sobre la productividad durante las operaciones en obra, donde resaltan el desorden de las áreas de trabajo, el proceso de las operaciones sin ningún estándar o procedimiento establecido, tiempos improductivos y las fallas y averías de los equipos y maquinaria empleada en las actividades de la obra.

Tabla 1. Registros de los factores del problema: 1° semana junio 2023.

FACTOR	MES: JUNIO 2023						TOTAL
	1° Semana						
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	
	N° de registros/día						
A. Procesos sin estandarizar	2	2	1	1	2	1	9
B. Tiempos sin estandarizar	2	2	1	2	1	1	9
C. Desorden en las zonas de trabajo	1	1	1	1	2	1	7
D. Escasa clasificación y señalización de equipos	1	1	2	1	1	0	6
E. Paradas imprevistas de la maquinaria	1	1	1	1	0	0	4
F. Fallas y averías de la maquinaria	1	1	0	0	0	0	2
G. Métodos de trabajo ineficientes	0	1	1	0	0	0	2
H. Tiempos improductivos	1	0	1	0	0	0	2
I. Poca limpieza del área de trabajo	0	0	1	0	1	0	2
J. Escasa capacitación de los operarios	0	1	0	0	0	0	1
K. Desperdicio de materia prima y insumos	0	1	0	0	0	0	1
L. Espacios de trabajo sucios	0	0	0	1	0	0	1
							46

Fuente: elaboración propia.

Se desarrollo el registro de la incidencia por cada factor, donde la investigadora recogió cada una de los sucesos evidenciados a diario en la semana evaluada, indicando, el número registrado en la tabla, las veces que ocurrió dicho factor; en el cual el proceso y tiempos sin estandarizar acumulan un total de 18 registros en la primera semana de evaluación, las cuales equivaless a más de la tercera parte del registro en su totalidad.

Tabla 2. Registros de los factores del problema: 2° semana junio 2023.

FACTOR	MES: JUNIO 2023						TOTAL
	2° Semana						
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	
	N° de registros/día						
A. Procesos sin estandarizar	2	2	1	1	2	1	9
B. Tiempos sin estandarizar	2	2	1	2	1	1	9
C. Desorden en las zonas de trabajo	1	3	1	1	2	1	9
D. Escasa clasificación y señalización de equipos	1	1	2	1	1	0	6
E. Paradas imprevistas de la maquinaria	1	0	1	1	0	0	3
F. Fallas y averías de la maquinaria	1	0	0	0	1	1	3
G. Métodos de trabajo ineficientes	0	1	1	0	0	0	2
H. Tiempos improductivos	1	1	0	0	0	0	2
I. Poca limpieza del área de trabajo	0	1	0	0	1	0	2
J. Escasa capacitación de los operarios	0	0	1	1	0	0	2
K. Desperdicio de materia prima y insumos	0	0	0	1	0	0	1
L. Espacios de trabajo sucios	0	0	1	0	0	0	1
							49

Fuente: elaboración propia.

Durante la segunda semana de junio, la investigación de la incidencia de cada uno de los elementos de la dificultad en la entidad indicó que el proceso de las operaciones sin estandarizar (9), tiempos sin estandarizar (9) y el desorden en las áreas de trabajo (9) alcanzaron un total de 27 registros, equivalente esto a más de la mitad del total de registros.

Tabla 3. Registros de los factores del problema: 3° semana junio 2023.

FACTOR	MES: JUNIO 2023						TOTAL
	3° Semana						
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	
	N° de registros/día						
A. Procesos sin estandarizar	2	2	1	1	2	2	10
B. Tiempos sin estandarizar	2	2	1	2	2	1	10
C. Desorden en las zonas de trabajo	1	1	1	1	0	1	5
D. Escasa clasificación y señalización de equipos	1	1	0	1	1	0	4
E. Paradas imprevistas de la maquinaria	1	0	0	1	0	0	2
F. Fallas y averías de la maquinaria	1	0	0	0	1	0	2
G. Métodos de trabajo ineficientes	0	1	1	0	0	0	2
H. Tiempos improductivos	1	1	0	0	0	0	2
I. Poca limpieza del área de trabajo	1	0	0	0	1	0	2
J. Escasa capacitación de los operarios	0	0	1	1	0	0	2
K. Desperdicio de materia prima y insumos	0	0	0	0	1	0	1
L. Espacios de trabajo sucios	0	0	1	0	0	0	1
							43

Fuente: elaboración propia.

Aquel presente muestra la incidencia en cada factor del problema en la entidad durante la tercera semana de junio determinó un total de 25 registros atribuibles a los factores: proceso de las operaciones sin estandarizar (10), tiempos sin estandarizar (10) y el desorden en las áreas de trabajo (5), alcanzando un total de 25 registros, lo que representa cerca del 58% del total del número de incidencia en este periodo evaluado.

Tabla 4. Registros de los factores del problema: 4° semana junio 2023.

FACTOR	MES: JUNIO 2023						TOTAL
	4° Semana						
	Lun	Mar	Mié	Jue	Vie	Sáb	
	N° de registros/día						
A. Procesos sin estandarizar	2	2	1	1	2	1	9
B. Tiempos sin estandarizar	2	2	1	2	1	1	9
C. Desorden en las zonas de trabajo	1	1	1	1	1	1	6
D. Escasa clasificación y señalización de equipos	1	1	0	1	1	0	4
E. Paradas imprevistas de la maquinaria	1	0	0	1	0	0	2
F. Fallas y averías de la maquinaria	1	0	0	0	0	1	2
G. Métodos de trabajo ineficientes	0	1	1	0	0	0	2
H. Tiempos improductivos	1	0	0	0	0	0	1
I. Poca limpieza del área de trabajo	0	0	0	0	1	0	1
J. Escasa capacitación de los operarios	0	1	0	0	0	0	1
K. Desperdicio de materia prima y insumos	0	0	0	0	1	0	1
L. Espacios de trabajo sucios	0	0	1	0	0	0	1
							39

Fuente: elaboración propia.

Por su parte, durante la cuarta semana de junio, la exploración de la incidencia de cada uno de los elementos del problema en la entidad indicó que el proceso de las operaciones sin estandarizar (9), tiempos sin estandarizar (9) y el desorden en las áreas de trabajo (6) alcanzaron un total de 24 registros, lo cual representa más del 60% del total de registros ocurridos en este periodo.

Tabla 5. Registros acumulados (junio 2023).

CÓDIGO	Causa	PERIODO: JUNIO 2023				TOTAL
		1° semana	2° semana	3° semana	4° semana	
A	Procesos sin estandarizar	9	9	10	9	37
B	Tiempos sin estandarizar	9	9	10	9	37
C	Desorden en las zonas de trabajo	7	9	5	6	27
D	Escasa clasificación y señalización de equipos	6	6	4	4	20
E	Paradas imprevistas de la maquinaria	4	3	2	2	11
F	Fallas y averías de la maquinaria	2	3	2	2	9
G	Métodos de trabajo ineficientes	2	2	2	2	8
H	Tiempos improductivos	2	2	2	1	7
I	Poca limpieza del área de trabajo	2	2	2	1	7
J	Escasa capacitación de los operarios	1	2	2	1	6
K	Desperdicio de materia prima y insumos	1	1	1	1	4
L	Espacios de trabajo sucios	1	1	1	1	4

Fuente: elaboración propia.

Durante el periodo evaluado (junio 2023), se alcanzó un total de 37 registros correspondientes al proceso de las operaciones sin estandarizar, 37 en base a los tiempos sin estandarizar, 27 relacionado al desorden de las zonas de trabajo y 20 correspondientes a la escasa clasificación y señalización. Estos factores tuvieron los más altos registros de incidencias dentro de las actividades operativas de la empresa durante la evaluación inicial y los cuales, en primera instancia, representan las razones más relevantes del porqué del problema de la empresa.

Tabla 6. Tabla de frecuencias.

FRECUENCIA ACUMULADA			
Causas	Frecuencia	%	% Acumulado
A. Procesos sin estandarizar	37	21%	21%
B. Tiempos sin estandarizar	37	21%	42%
C. Desorden en las zonas de trabajo	27	15%	57%
D. Escasa clasificación y señalización de equipos	20	11%	68%
E. Paradas imprevistas de la maquinaria	11	6%	75%
F. Fallas y averías de la maquinaria	9	5%	80%
G. Métodos de trabajo ineficientes	8	5%	84%
H. Tiempos improductivos	7	4%	88%
I. Poca limpieza del área de trabajo	7	4%	92%
J. Escasa capacitación de los operarios	6	3%	95%
K. Desperdicio de materia prima y insumos	4	2%	98%
L. Espacios de trabajo sucios	4	2%	100%
TOTAL	177	100%	

Fuente: elaboración propia.

Se ejecutó un estudio de frecuencias, a base del número de registros por cada uno de los factores del problema, con la finalidad de determinar las causas que tienen un mayor impacto en la problemática de la institución, donde el proceso de las operaciones sin estandarizar alcanzaron un 21% de incidencia del total, los tiempos sin estandarizar el 21% también, el desorden de las zonas de trabajo el 15%, escasa clasificación de materiales y equipos un 11% y las fallas de la maquinaria un 6%; haciendo estos cinco factores un total acumulado del 75% del total de incidencias, determinando que corresponden a aquellas raíces primordiales del problema en la organización constructora.

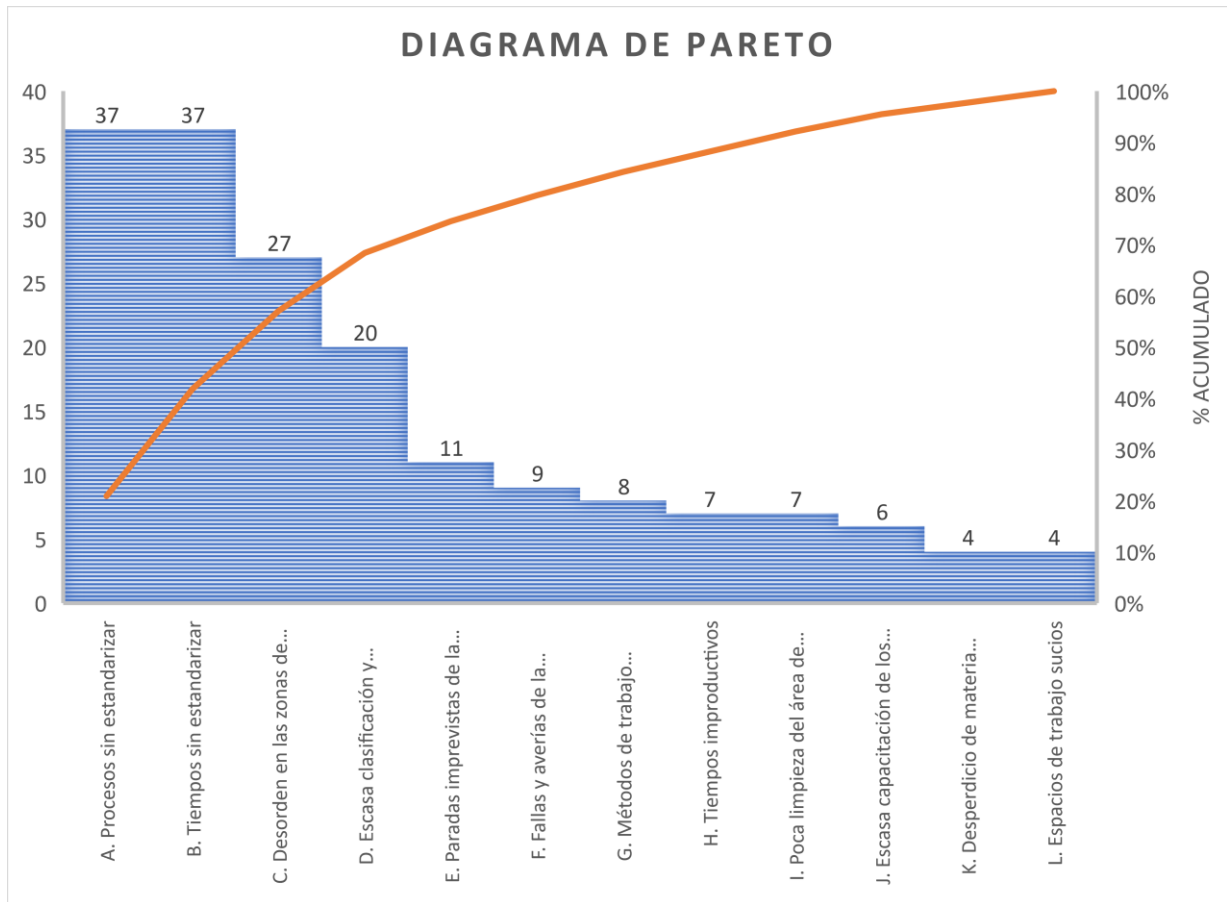


Figura 4. Gráfica de Pareto.

El estudio de Pareto transmite que “solucionando” el 20% de las causas de la problemática es posible minimizar el 80% de aquellas derivaciones que el problema puede causar en dicha compañía. Bajo esta premisa, el 20% de las causas corresponden al proceso de las operaciones y los tiempos sin estandarizar con el 21% respectivamente.

ACTIVIDADES DIARIAS EN OBRA

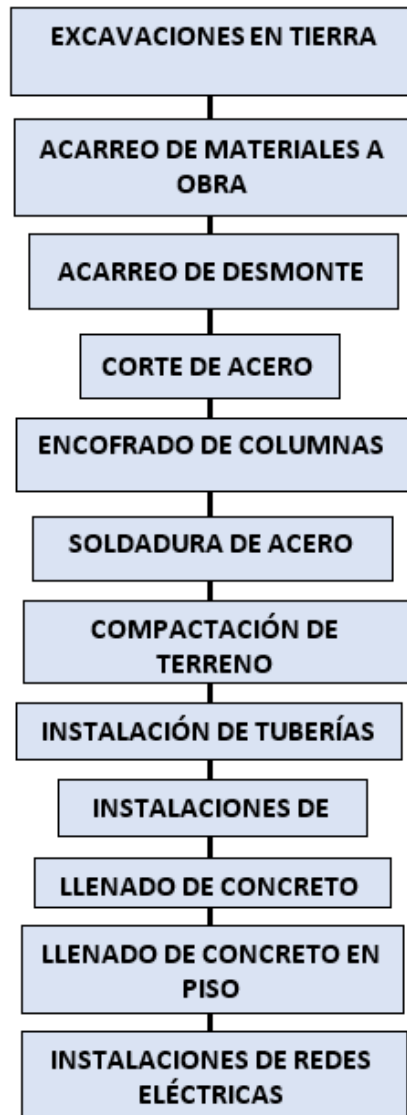


Figura 5. El proceso en obra.

Durante la jornada laboral en obra, se desarrollan las actividades mencionadas en la figura mostrada anteriormente, donde estas doce operaciones se tienen prevista ejecutar por un periodo de 2 meses ya que la magnitud del proyecto así lo requiere.

OE2: Cálculo de la productividad inicial.

Tabla 7. Eficiencia evaluación inicial.

PERIODO 2023		EFICIENCIA	
SEMANA	horas hombre de trabajo	total horas hombre	horas hombre de trabajo/total de horas hombre
Sem. 1 May	900	1080	0.83
Sem. 2 May	930	1080	0.86
Sem. 3 May	930	1080	0.86
Sem. 4 Jun	840	1080	0.78
Sem. 5 Jun	870	1080	0.81
Sem. 6 Jun	900	1080	0.83
Sem. 7 Jun	876	1080	0.81
Sem. 8 Jun	936	1080	0.87
			0.83

Fuente: elaboración propia.

Se logró establecer una eficiencia inicial del 83% como media semanal durante los periodos evaluados de agosto y septiembre, basados en el número de horas de trabajo y el total de horas de trabajo asignadas por cada jornada laboral.

Tabla 8. Eficacia evaluación inicial.

PERIODO 2023		EFICACIA	
SEMANA	unidades producidas (actividades)	horas hombre de trabajo	unidades producidas/horas hombre de trabajo
Sem. 1 May	600	900	0.67
Sem. 2 May	600	930	0.65
Sem. 3 May	480	930	0.52
Sem. 4 Jun	720	840	0.86
Sem. 5 Jun	720	870	0.83
Sem. 6 Jun	720	900	0.80
Sem. 7 Jun	600	876	0.68
Sem. 8 Jun	720	936	0.77
			0.72

Fuente: elaboración propia.

Se logró determinar una eficacia inicial del 72% como media semanal durante los periodos evaluados de agosto y septiembre, basados en el número de operaciones finalizadas y las horas de trabajo en cada jornada laboral.

Tabla 9. Productividad evaluación inicial.

PERIODO 2023		PRODUCTIVIDAD	
SEMANA	unidades producidas (actividades)	total horas hombre	unidades producidas/total de horas hombre
Sem. 1 May	600	1080	0.56
Sem. 2 May	600	1080	0.56
Sem. 3 May	480	1080	0.44
Sem. 4 Jun	720	1080	0.67
Sem. 5 Jun	720	1080	0.67
Sem. 6 Jun	720	1080	0.67
Sem. 7 Jun	600	1080	0.56
Sem. 8 Jun	720	1080	0.67
			0.67

Fuente: elaboración propia.

Se estimó una productividad de 0.67 (67%) como media semanal durante los periodos evaluados de agosto y septiembre, basados en el número de operaciones finalizadas y el total de horas de trabajo asignadas por cada jornada laboral. Eso indica que se alcanzó una tasa productiva de 0.67 operaciones culminadas por cada hora hombre de trabajo asignada cada jornada de trabajo.

OE3: Aplicación del método Kaizen.

Etapa 1 – Planificar (P)

Tabla 10. Planificación de actividades.

ACTIVIDADES PLANIFICADAS			
N°	FACTOR	ACTIVIDAD	
1	ESTUDIO DE TIEMPOS	Registro de toma de tiempos	
2		Cálculo del tiempo estándar de las operaciones	
3		Ejecución de actividades de orden	
4		Ejecución de actividades de limpieza	
5		5S	Ejecución de actividades de clasificación
6			Ejecución de actividades de estandarización
7			Ejecución de actividades de disciplina
8			Determinar maquinaria o equipos críticos
9	MANTENIMIENTO DE	Realizar fichas técnicas de la máquina/equipo	
10		ACTIVOS	Ejecutar actividades de mantenimiento a los activos

Fuente: Autoría propia.

En esta etapa primera de Kaizen, la investigadora propuso realizar la planificación de tareas relacionadas al estudio de tiempos con el propósito de determinar el tiempo estándar de cada una de las tareas realizadas en obra, así como la ejecución de las 5S para mejorar el % de desempeño de estas y por último, se planificó la realización de un plan de mantenimiento para los equipos de poder críticos de la obra con el fin de prevenir fallos y averías en el trabajo.

ACTIVIDAD	OCTU				NOVI			
	SE 1	SE2	SE3	SE4	SE1	SE2	SE3	SE4
Investigación de toma de tiempos	X							
Cálculo del tiempo estándar de las operaciones		X	X					
Desarrollo de acciones de orden				X				
Desarrollo de acciones de limpieza				X				
Desarrollo de actividades de clasificación				X				
Desarrollo de acciones de estandarización					X			
Desarrollo de actividades de disciplina					X			
Especificar maquinaria o equipos críticos						X		
Desarrollar fichas técnicas y hojas de vida						X		
Ejecutar acciones de mantenimiento a los activos							X	X

Figura 6. Cronograma de ejecución de actividades.

Se tiene previsto desarrollar el estudio de tiempos durante las tres primeras semanas de octubre con el fin de determinar el tiempo estándar de las operaciones, en las semanas 4 (octubre) y 5 (noviembre) se llevarán a cabo la aplicación de las 5S en las actividades de obra y durante tres últimas semanas (noviembre) se desarrollará el mantenimiento en los activos de la empresa.

Etapa 2 – Hacer (H)

Tabla 11. Registro de toma de tiempos (minutos).

N°	ACTIVIDADES	N° Observaciones										\bar{x} (TO)
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Excavaciones en tierra	30	31	29	28	25	30	32	34	30	28	29.7
2	Acarreo de materiales a obra	10	11	12	13	11	11	12	10	13	12	11.5
3	Acarreo de desmonte	25	24	22	23	24	21	22	22	21	20	22.4
4	Corte de acero	12	18	16	14	15	12	14	13	12	14	14.0
5	Encofrado de columnas	40	45	44	45	43	44	46	44	45	43	43.9
6	Soldadura de acero	15	15	20	21	14	15	18	15	14	15	16.2
7	Compactación de terreno	40	45	44	40	45	42	47	43	43	42	43.1
8	Instalación de tuberías de gas	45	44	43	44	44	43	42	38	41	43	42.7
9	Instalaciones de tuberías de agua	44	40	44	41	40	40	41	40	40	41	41.1
10	Llenado de concreto en techo	90	95	94	94	90	90	92	100	95	100	94.0
11	Llenado de concreto en piso	95	95	95	90	90	93	100	105	110	100	97.3
12	Instalaciones de redes eléctricas	30	33	35	36	40	35	35	35	30	40	34.9
TOTAL											490.8	

Fuente: Autoría propia.

Se tomó una muestra de diez tomas en el registro de tiempos de cada actividad en obra, las cuales fueron doce, alcanzando de este modo un tiempo total 490.8 minutos (8.18 horas).

Tabla 12. Tiempo estándar.

ACTIVIDADES	Tiempo estándar (minutos)											Fc	TN	S	Ts
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	\bar{x} (TO)				
Excavaciones en tierra	30	31	29	28	25	30	32	34	30	28	29.7	23%	36.53	39%	50.78
Acarreo de materiales a obra	10	11	12	13	11	11	12	10	13	12	11.5	26%	14.49	12%	16.23
Acarreo de desmonte	25	24	22	23	24	21	22	22	21	20	22.4	21%	27.10	39%	37.67
Corte de acero	12	18	16	14	15	12	14	13	12	14	14.0	15%	16.10	16%	18.68
Encofrado de columnas	40	45	44	45	43	44	46	44	45	43	43.9	21%	53.12	38%	73.30
Soldadura de acero	15	15	20	21	14	15	18	15	14	15	16.2	0%	16.20	14%	18.47
Compactación de terreno	40	45	44	40	45	42	47	43	43	42	43.1	0%	43.10	14%	49.13
Instalación de tuberías de gas	45	44	43	44	44	43	42	38	41	43	42.7	0%	42.70	14%	48.68
Instalaciones de tuberías de agua	44	40	44	41	40	40	41	40	40	41	41.1	0%	41.10	14%	46.85
Llenado de concreto en techo	90	95	94	94	90	90	92	100	95	100	94.0	0%	94.00	14%	107.16
Llenado de concreto en piso	95	95	95	90	90	93	100	105	110	100	97.3	0%	97.30	14%	110.92
Instalaciones de redes eléctricas	30	33	35	36	40	35	35	35	30	40	34.9	28%	44.67	14%	50.93
													Ts (minutos)		628.80

Fuente: Autoría propia.

El tiempo estándar de la jornada laboral en obra es de 628.8 minutos (10.48 horas).

Tabla 13. Actividades realizadas de las 5S.

N°	ACTIVIDAD
1	Desarrolla un listado de los manuales precisos en todas las áreas de desarrollo de trabajos de la organización.
2	Catalogar los mecanismos por área y obligación según propósito que se va a desarrollar.
3	Gestionar cada mecanismo debido a las naturalezas presentes y correspondientemente a sus funciones
4	Apartar los mecanismos o objetos que no son totalmente de servir de utilidades en cada sector de trabajo desarrollado
5	Presentar comunicación asertiva con el personal concernientemente a sus acciones.
6	Instituir al espacio de actividades referente a cada tipo presente de materiales o elementos según requisito.
7	Nivelar todos los espacios de trabajo con un diferencial a bases de las acciones realizadas.
8	Marcar todas las zonas de realización de actividades.
9	Asemejar todos los tipos de agentes contaminantes, desecharlos del espacio de realización de actividades.
10	Proyectar horarios de limpieza de las zonas que estarán en responsabilidad de todos los equipos de trabajo.
11	Ejecutar actividad de limpieza de todas las áreas donde se presenta acciones al finalizar todas las jornadas de actividades.
12	Habilitar con conocimientos a todos los colaboradores en temas de interés.
13	Inspeccionar todas las acciones y actividad de ordenanza, limpiezas y clasificaciones.
14	Instituir cultura en espacios ordenados, limpios y clasificado, llevándolo en forma y facto como gestión de la compañía.
15	Establecer homenajes o estímulos a todos los equipos de trabajo, en forma a lo planeado ya establecido.
16	Gestionar que todos realicen un desempeño de toda actividad de clasificación de elementos.
17	Desarrollar todas las acciones referentes a el orden de los sectores de trabajo.
18	Valorar la gestión de acciones referentes a la limpieza de los sectores de

	trabajo.
19	Investigar sobre progresos que beneficien la gestión del desarrollo de labores.

Fuente: Autoría propia.

Tabla 14. Cumplimiento de las 5S.

5S	CALIFICACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	% CUMPLIMIENTO
CLASIFICACIÓN	15	16	93.75%
ORDEN	15	16	93.75%
LIMPIEZA	14	16	87.50%
ESTANDARIZACIÓN	14	16	87.50%
DISCIPLINA	15	16	93.75%
PROMEDIO			91.25%

5S	CALIFICACIÓN	PUNTAJE MÁX
CLASIFICAR	15	16
ORDENAR	15	16
LIMPIEZA	14	16
ESTANDARIZACIÓN	14	16
DISCIPLINA	15	16
PROMEDIO		

Fuente: Autoría propia.

Se pudo obtener un % de desempeño equivalente a 91.25% en cociente como índice de cumplimiento de las 5S en la obra luego de la ejecución de las actividades propuestas para clasificar, ordenar, limpiar y estandarizar tanto las zonas de

trabajo, los materiales y la cultura de trabajo por parte de los colaboradores en obra.

Tabla 15. Registro de averías de maquinaria y equipos.

CÓDIGO	MAQUINA	N° DE FALLOS	TIEMPO DE REPARACIÓN (H)	TIEMPO TOTAL	COSTO HORA	COSTO TOTAL
ROT	Rotomartillo	6	1.40	8.4	S/20.00	S/168.00
TRZ	Trozadora	4	1.20	4.8	S/20.00	S/96.00
SCIR	Sierra circular	3	1.00	3	S/20.00	S/60.00
MSOL	Máquina de soldar	2	1.50	3	S/20.00	S/60.00
TAL	Taladro	2	1.00	2	S/20.00	S/40.00
AMOL	Amoladora	2	0.75	1.5	S/20.00	S/30.00
VIB	Vibradora	5	0.30	1.5	S/20.00	S/30.00
COMP	Compresora	1	1.00	1	S/20.00	S/20.00
	TOTAL	25				S/504.00

CÓDIGO	COSTO TOTAL	COSTO ACUMULADO	COSTOS ACUMULADOS %	N° DE FALLOS	N° DE FALLOS ACUMULADOS	N° DE FALLOS ACUMULADOS %
ROT	S/168.00	S/168.00	33.3%	6	6	24.0%
TRZ	S/96.00	S/264.00	52.4%	4	10	40.0%
SCIR	S/60.00	S/324.00	64.3%	3	13	52.0%
MSOL	S/60.00	S/384.00	76.2%	2	15	60.0%
TAL	S/40.00	S/424.00	84.1%	2	17	68.0%
AMOL	S/30.00	S/454.00	90.1%	2	19	76.0%
VIB	S/30.00	S/484.00	96.0%	5	24	96.0%
COMP	S/20.00	S/504.00	100.0%	1	25	100.0%

Fuente: Autoría propia.

Se logra determinar que los activos Rotomartillo y Trozadora ascienden a los dos elementos de mayor criticidad en la empresa con más del 52% de los costos generados y el 40% de fallos acumulados en obra.

FICHA TECNICA N° 1			Constructora Alega S.AC
1. DATOS GENERALES			
EQUIPO : ROTOMARTILLO		CÓDIGO: ROT	
MARCA : Bosch	MODELO: GBH12-52D	PESO: 11.9 kg	
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)			
JORNADA LABORAL (8hrs): SI	INTERMITENTE: SI		
FICHA TÉCNICA N°: 1	CATALOGO: SI		FECHA DE OPERACIÓN: 10/05/2022
2. DATOS DEL FABRICANTE Y / O REPRESENTANTE			
NOMBRE: BOSCH LTDA.		TELEFONO: -	DIRECCIÓN: AV. Itamaraty Nº 710 - Rolândia - PR - BRASIL - CEP 86600-460 - Cx.Postal 149
CIUDAD : Brasil		CORREO :-	OTROS DATOS :
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN			
VOLTAJE: 220 - 380 V	AMPERAJE: 17 - 3.4 Amp		POTENCIA: 1700 W
NEUMATICA:	HIDRAULICA:		OTROS:
PRESION DE TRABAJO: N/A	TIPO DE BOMBA: N/A	TTIPO DE FLUIDO: N/A	1 motor
MOTOR ELECTRICO			
MARCA: Siemens	MODELO: N/A	TIPO: Y123M - 4	SERIE : N/A
HP : 5 - 3 Y 1 CV o HP	RPM : 3000 - 1800 Y 600	VOLTS: 220 V - 380 V	AMP : 17 -10 y 3.4



Figura 7. Ficha técnica del Rotomartillo.

FICHA TECNICA N° 2			Constructora Alega S.AC
1. DATOS GENERALES			
EQUIPO : TROZADORA		CÓDIGO: TROZ	
MARCA : BOSCH	MODELO: GCO 14-24 PROF.	PESO: 17.5 kg	
TIEMPOS DE OPERACIÓN: (X)			
JORNADA LABORAL (8hrs):	INTERMITENTE: SI		
FICHA TÉCNICA N°: 2	CATALOGO: NO	FECHA DE OPERACIÓN: 12/02/2023	
2. DATOS DEL FABRICANTE Y / O REPRESENTANTE			
NOMBRE: Bosch LTDA.		TELEFONO: -	DIRECCIÓN: AV. Itamaraty Nº 710 - Rolândia - PR - BRASIL - CEP 86600-460
CIUDAD : Brasil		CORREO : -	OTROS DATOS :
3. SERVICIOS DE OPERACIÓN			
VOLTAJE: 220 - 240 V	AMPERAJE: 30 - Amp.		POTENCIA: 2300 W
NEUMATICA: SI	HIDRAULICA: SI		OTROS:
PRESION DE TRABAJO: N/A	TIPO DE BOMBA: N/A	TTIPO DE FLUIDO: N/A	
MOTOR ELECTRICO			36
MARCA: Sullair	MODELO: N/A	TIPO: Z125M - 4	SERIE : 3456XG566X
HP: 11 hp	RPM: 3800 rp/min	TTIPO DE FLUIDO: Aire	AMP : 34 Am



Figura 8. Ficha técnica de la Trozadora.

Tabla 16. Actividades de mantenimiento ejecutadas.

N°	Código	Máquina/Equipo	Código	Actividades	Frecuencia
1	ROT	Rotomartillo	A1R	Limpieza e inspección de partes	Día
			A2R	Verificar estado de cableado eléctrico	Semana
			A3R	Lubricar accesorios de instalación (broca/cinzel)	Semana
			A4R	Uso de aire comprimido para la limpieza	Semana
2	TROZ	Trozadora	A1T	Limpieza e inspección de partes	Día
			A2T	Limpieza de filtros de aire y aceite	Semana
			A3T	Inspeccionar estado de hoja de sierra	Día
			A4T	Inspección de estado del estado de cableado eléctrico	Semana
			A5T	Lubricar piezas y parte de rozamiento	Día

Fuente: Autoría propia.

Para ambos activos o elementos críticos se agendaron sus actividades correspondientes de mantenimiento para prevenir y mantener su vida útil en el tiempo, las cuales se realizaron con una frecuencia de desarrollo diaria, semanal y quincenal.

Etapas 3 – Verificar (V)

Tabla 17. Verificación de los resultados alcanzados.

N°	ACTIVIDAD	SI/NO	RESULTADO
1	Registro de toma de tiempos	SI	Tiempo observado de las operaciones: 490.8 min. (8.18 h)
2	Cálculo del tiempo estándar de las operaciones	SI	Tiempo estándar: 628.8 min. (10.48 h)
3	Ejecución de actividades de orden	SI	Cumplimiento: 93.75%
4	Ejecución de actividades de limpieza	SI	Cumplimiento: 93.75%
5	Ejecución de actividades de clasificación	SI	Cumplimiento: 87.50%

6	Ejecución de actividades de estandarización	SI	Cumplimiento: 87.50%
7	Ejecución de actividades de disciplina	SI	Cumplimiento: 93.75%
8	Determinar maquinaria o equipos críticos	SI	Trozadora y Rotomartillo (52.4% costos acumulados)
9	Realizar fichas técnicas de la máquina/equipo	SI	Págs. 35 y 36
10	Ejecutar actividades de mantenimiento a los activos	SI	Frecuencia diaria, quincenal y mensual

Fuente: Autoría propia.

En esta etapa, se verificaron cada uno de los resultados alcanzados por cada actividad o mejora realizada en la etapa de Hacer (A), evidenciando el cumplimiento o alcance de cada una de ellas para así en la etapa de Actuar (A) determinar las correcciones o mejorar a realizar.

Etapa 4 – Actuar (A)

Tabla 18. Acciones de mejora continua a realizar.

N°	FACTOR	RESULTADO ACTUAL	MEJORA
1	Tiempo estándar de las operaciones	628.8 min. (10.48 h)	Minimizar los tiempos de las operaciones
2	Orden en el trabajo (1S)	Cumplimiento: 93.75%	Impartir una cultura de orden en el trabajo, <% de cumplimiento
3	Limpieza del área (2S)	Cumplimiento: 93.75%	Impartir capacitaciones e
4	Clasificación de materiales (3S)	Cumplimiento: 87.50%	incentivos, <% de cumplimiento
5	Estandarización de orden, limpieza y clasificación (4S)	Cumplimiento: 87.50%	Brindar entrenamiento continuo al
6	Disciplina/mejora continua	Cumplimiento: 93.75%	personal, <% de cumplimiento

(5S)			
7	Evaluación de equipos críticos	Trozadora y Rotomartillo (52.4% costos acumulados)	Evaluar los demás equipos que puedan ocasionar un alto % de costos
8	Actividades de mantenimiento a activos	Frecuencia diaria, quincenal y mensual	Mantener la frecuencia de aplicación de las actividades de mantenimiento

Fuente: Autoría propia.

En esta etapa y luego de la verificación de los resultados, se propuso mejorar en lo posible cada resultado alcanzado, resaltando la posibilidad de minimizar aún más los tiempos de las actividades en obra y maximizar el % de cumplimiento de las 5S.

OE3: Cálculo de la productividad luego de la mejora.

Tabla 19. Eficiencia evaluación post.

PERIODO 2023		EFICIENCIA	
SEMANA	horas hombre de trabajo	total horas hombre	horas hombre de trabajo/total de horas hombre
Sem. 1 Sep	1020	1080	0.94
Sem. 2 Sep	1050	1080	0.97
Sem. 3 Sep	1050	1080	0.97
Sem. 4 Sep	1080	1080	1.00
Sem. 5 Oct	1050	1080	0.97

Sem. 6 Oct	1020	1080	0.94
Sem. 7 Oct	1044	1080	0.97
Sem. 8 Oct	1080	1080	1.00
			0.97

Fuente: autoría propia.

Se logró establecer una eficiencia post del 97% como media semanal durante los periodos evaluados de octubre y noviembre, basados en el número de horas de trabajo y el total de horas de trabajo asignadas por cada jornada laboral.

Tabla 20. Eficacia evaluación post.

PERIODO 2023		EFICACIA	
SEMANA	unidades producidas (actividades)	horas hombre de trabajo	unidades producidas/horas hombre de trabajo
Sem. 1 Sep	960	1020	0.94
Sem. 2 Sep	960	1050	0.91
Sem. 3 Sep	990	1050	0.94
Sem. 4 Sep	936	1080	0.87
Sem. 5 Oct	960	1050	0.91
Sem. 6 Oct	960	1020	0.94

Sem. 7 Oct	960	1044	0.92
Sem. 8 Oct	960	1080	0.89
			0.92

Fuente: autoría propia.

Se logró determinar una eficacia post del 92% como media semanal durante los periodos evaluados de octubre y noviembre, basados en el número de operaciones finalizadas y las horas de trabajo en cada jornada laboral.

Tabla 21. Productividad evaluación post.

PERIODO 2023		PRODUCTIVIDAD	
SEMANA	unidades producidas (actividades)	total horas hombre	unidades producidas/total de horas hombre
Sem. 1 Sep	960	1080	0.89
Sem. 2 Sep	960	1080	0.89
Sem. 3 Sep	990	1080	0.92
Sem. 4 Sep	936	1080	0.87
Sem. 5 Oct	960	1080	0.89

Sem. 6 Oct	960	1080	0.89
Sem. 7 Oct	960	1080	0.89
Sem. 8 Oct	960	1080	0.89
			0.89

Fuente: autoría propia.

Se estimó una productividad post de 0.89 (89%) como media semanal durante los periodos evaluados de octubre y noviembre, basados en el número de operaciones finalizadas y el total de horas de trabajo asignadas por cada jornada laboral. Esto indica que se alcanzó una tasa productiva de 0.89 operaciones culminadas por cada hora hombre de trabajo asignada cada jornada de trabajo.

Tabla 22. Cuadro comparativo de productividad (pre y post).

PRODUCTIVIDAD		
PERIODO	PRE TEST	POST TEST
Sem. 1	0.56	0.89
Sem. 2	0.56	0.89
Sem. 3	0.44	0.92
Sem. 4	0.67	0.87
Sem. 5	0.67	0.89
Sem. 6	0.67	0.89

Sem. 7	0.56	0.89
Sem. 8	0.67	0.89
	0.67	0.89

Fuente: autoría propia.

En la etapa inicial se obtuvo la productividad de 0.67 mientras que luego de la aplicación esta alcanzó un aumento hasta el 0.89, lo que simboliza muchas mejoras positiva del 32.7%.

PRUEBA ESTADÍSTICA SPSS

Prueba de Normalidad – Shapiro Wilk (datos < 35)

H₁: Las fichas de productividad tiene presente a una conducta normal.

H₂: Las fichas de productividad no tiene presente a una conducta normal.

Si $p > 0.050$ se aprueba H₁.

Si $p < 0.050$ se aprueba H₂.

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
diferenc	,275	8	,075	,834	8	,065

a. Corrección de significación de Lilliefors

Figura 9. Prueba de normalidad.

Fuente: SPSS v.25.

Aquello establece que los datos contemplan una distribución normal, debido a que se logró un efecto de $p= 0.065$, siendo este mayor que 0.050 . A base a ello la prueba de hipótesis aplicada fue la prueba paramétrica T-Student.

Prueba paramétrica T-Student.

H₁: El método Kaizen mejora productividad en la presente organización.

H₀: El método Kaizen no mejora productividad en la presente organización.

Si $p < 0.050$ se aprueba H₁.

Si $p > 0.050$ se aprueba H₀.

➔ **Prueba T**

Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	prueba_1	,6000	8	,08452	,02988
	prueba_2	,8912	8	,01356	,00479

Correlaciones de muestras emparejadas

		N	Correlación	Sig.
Par 1	prueba_1 & prueba_2	8	-,773	,025

Figura 10. Prueba T-Student.

Fuente: SPSS v.25.

Aquello consiguió una significancia equivalente a $p=0.000$, siendo menor que 0.050. Se concluye así que Kaizen beneficia la productividad en la organización, teniendo un impacto significativo en ella.

V. DISCUSIÓN

En el análisis inicial realizado en la empresa constructora se logró determinar que los factores críticos del problema y responsables del impacto en la productividad de la cadena de valor, los cuales fueron correspondían al proceso sin estandarizar, los tiempos sin estandarizar, el desorden de los sectores de labores zonas, la escasa clasificaciones de materiales, equipo y las fallas de las maquinarias con un el 75% del total de registro acumulados durante la evaluación realizada. Esto se logró establecer en base al análisis bajo las herramientas de calidad de Ishikawa, en

primera instancia que establecieron las causas del problema, y Pareto, en segunda línea que permitió determinar los factores críticos causantes de la problemática.

Los resultados que se obtuvieron en este trabajo, pertenecientes al periodo de estudio inicial del problema, se asemejan y guardan relación con los alcances presentados por López y Romero (2023), quienes enfocaron su estudio en una organización de latinoamericana y alcanzaron a establecer los factores principales que acontecía la realidad problemática de la entidad estudiada, relacionados con espacios y ambientes de trabajo desordenados, procedimientos y tiempos no estandarizados y paradas no precedidas de la maquinaria durante el proceso, empleando como herramientas el análisis de Pareto e Ishikawa.

Del mismo modo Toscano, Brito, Magaña y González (2019) analizaron la coyuntura inicial de una empresa mexicana, quienes permitieron el alcance del problema presente en la entidad, predominado la incidencia de los factores de parada de maquinaria, poco seguimiento y control de los procesos, falta de planes de mantenimientos en base a todo activo presente y la desorganización de las áreas de trabajo, y al igual que los autores anteriores también emplearon a Pareto e Ishikawa como herramientas de calidad y análisis.

Realizada la evaluación de partida, se pudo llevar a cabo la medición de los índices iniciales de productividad, los cuales se acentuaron en una eficiencia inicial de 83%, una eficacia del 72% y finalmente una productividad de 67%, indicando 0.67 operaciones culminadas por cada hora hombre de trabajo asignada cada jornada. Santillan, Serrano, Dimas y Vega (2022), en su estudio en una organización de México lograron alcanzar una mejora del 14% y 20% tanto de la eficiencia y eficacia respectivamente, así como el alcance de una productividad del 85% (0.85).

Del mismo modo Serrano, Maturano, Sarabia y Valencia (2022), en una planta industrial americana permitieron alcanzar una productividad inicial del 90%, partiendo como base de la mejora del 16% de eficiencia y del 20% de eficacia.

Así también Delgado y Montoya (2022) determinaron alcanzar como indicador de productividad inicial un 93%, conllevando esto indicadores en la mejora del 20% de eficiencia y 25% de eficacia en el proceso.

Estos hallazgos se muestran con la finalidad de comparar resultados, adquiriendo un fundamento teórico ya comprobado por otros investigadores, como el caso de

Galindo (2018), quien muestra una medida matemática que relaciona los objetivos alcanzados con los medios empleados para alcanzar o lograr un determinado objetivo durante la realización de una actividad en un tiempo específico.

También Mohedano (2018) avala que la productividad se evalúa en base a la eficiencia y eficacia, relacionando la primera con el uso óptimo de los recursos para poder alcanzar un objetivo, mientras que la segunda se enfoca en el cumplimiento de objetivos indiferente de ser o no eficiente.

El desarrollo de esta investigación se realizó en la empresa Constructora Alega S.AC., donde los investigadores se vieron enfrentados a diversos factores que dificultaron su desarrollo, mencionando el poco acceso a la data de los registros de las operaciones de campo durante el periodo evaluado, pero a pesar de esto, se logró concluir satisfactoriamente el desarrollo del estudio.

La aplicación de Kaizen abarcó cuatro (4) etapas: Planificar (P), Hacer (H), Verificar (V) y Actuar (A). En torno a la primera, la investigadora llevó a cabo la planificación de las actividades a realizar para mejorar las operaciones en la empresa, donde se resalta la información de la tabla 10 que contempla acciones orientadas al estudio de tiempos de las actividades, la implementación de las 5S y un plan de mantenimiento para los equipos de poder de la entidad constructora. En la segunda etapa se realizó (hizo) cada una de las actividades planificadas: determinando el tiempo estándar de cada una de las actividades realizadas (tabla 12), las cuales en su totalidad conforman un tiempo estándar de 628.8 minutos (10.48 horas) como “tiempo de ciclo” por cada jornada diaria trabajada. Así mismo se desarrollaron las actividades de Limpieza, orden, organización, estandarización y disciplina de las 5S (tabla 14) estimando un cumplimiento global del 91.25%. Y también, se ejecutaron las actividades del plan de mantenimiento (tabla 17) orientado a los equipos críticos (Rotomartillo y Trozadora con el 52% de incidencia en fallas y averías, ver tabla 16) con el fin de prolongar la vida operativa de los mismos. Correspondiente a la etapa tercera, se evaluaron los resultados alcanzados (tabla 18) donde se muestra cada uno de los alcances que tuvo cada una de las actividades planificadas y ejecutadas en las dos etapas anteriores, donde sobresale el tiempo estándar, el % de cumplimiento de las 5S y la ejecución de las

actividades de mantenimiento en los equipos críticos de la empresa. Finalmente, y ya en la cuarta etapa, la investigadora propuso una serie de mejorar futuras a realizar como parte de la mejora continua que abarca el ciclo Deming (tabla 19) con el propósito de minimizar los tiempos operativos, maximizar el % de cumplimiento de cada S y continuar con la ejecución del plan de mantenimiento otorgado a la entidad constructora.

El procedimiento de ejecución de Kaizen guarda equivalencia con los estudios efectuados en otros trabajos, como el visto por Vargas y Camero (2021), quienes realizaron la aplicación de Kaizen en una entidad comercial, desarrollado en las etapas del ciclo Deming de mejora continua: Planear las mejoras, hacerlas, evaluarlas y actuando frente al cambio.

Así también Paredes (2023 en su investigación en una empresa logística desarrolló su aplicación Kaizen iniciando por la planificación de las mejoras, ejecución de las mismas, evaluación de los resultados obtenidos y la propuesta de mejoras para el proceso, todo enfocado en el ciclo Deming de mejora continua.

Estos hallazgos se fundamentan también con conocimiento y bases teóricas comprobadas, donde por medio Alvarado y Pumisacho (2019), argumentando que se trata de un sistema o método de trabajo de mejora continua de las operaciones realizadas en un proceso o determinada actividad económica.

En la misma línea, Kaizen engloba una gestión administrativa y operativa enfocado en la mejora continua de los procesos empresariales, donde se busca mejorar pequeñas cosas que tengan un impacto mayor en los resultados que se han de lograr dentro de una empresa (Venegas, Tapia, Mantilla y Da Silva, 2020).

Finalmente, luego de la aplicación de Kaizen, se determinó como indicadores de productividad alcanzando los siguientes resultados: la eficiencia post emergió hasta el 97%, la eficacia ascendió a 92% y finalmente la productividad fue de 89%, indicando 0.89 operaciones culminadas por cada hora hombre de trabajo asignada cada jornada.

Como estos resultados, en trabajos similares, otros autores encontraron semejanzas con los hallazgos vistos anteriormente, como Wong, Montenegro y Pereda (2021), quienes pudieron lograr alcanzar un indicador de 95% de productividad post aplicación de Kaizen en una empresa industrial nacional.

Del mismo modo Vargas y Camero (2021) permitieron alcanzar una productividad post aplicación del 96% en una industria local. Y Delgado y Montoya (2022) pudieron determinar como indicador de productividad un 95% en una organización peruana.

Los hallazgos son avalados teóricamente por conocimiento comprobado y avalado, como lo argumenta Galindo (2018), quien la define como una medida matemática que relaciona los objetivos alcanzados con los medios empleados para alcanzar o lograr un determinado objetivo durante la realización de una actividad en un tiempo específico.

También Mohedano (2018) avala que la productividad se evalúa en base a la eficiencia y eficacia, relacionando la primera con el uso óptimo de los recursos para poder alcanzar un objetivo, mientras que la segunda se enfoca en el cumplimiento de objetivos indiferente de ser o no eficiente.

El impacto de Kaizen en la productividad del área de operaciones de la empresa constructora fue significativa ya que se logró mejorar tanto la eficiencia como la eficacia, alcanzo la mejora del 32.7% de la productividad.

Por último, la hipótesis se logra contrastar estadísticamente por medio de una prueba paramétrica T-Student en el programa SPSS, alcanzando una significancia equivalente a $p=0.000 < 0.005$, respaldando la hipótesis de esta investigación y aportando un fundamento teórico comprobado, y siendo este trabajo como punto de partida como un antecedente próximas investigaciones.

VI. CONCLUSIONES

Se logró determinar que los factores críticos del problema y responsables del impacto en la productividad de la cadena de valor fueron el proceso y los tiempos sin estandarizar, el desorden de los sectores de desarrollo de labores, la escasa clasificación de materiales y equipos y las fallas de la maquinaria con un el 75% del total de registro acumulados durante la evaluación realizada.

Los índices iniciales de productividad en la etapa inicial de evaluación se acentuaron en una eficiencia inicial de 83%, una eficacia del 72% y finalmente una productividad de 67%, indicando 0.67 operaciones culminadas por cada

hora hombre de trabajo asignada cada jornada.

La aplicación de Kaizen inició con la planificación de las actividades a realizar para mejorar las operaciones, orientadas al estudio de tiempos de las actividades, la implementación de las 5S y un plan de mantenimiento para los equipos de poder. Luego, se ejecutaron cada actividad, determinando así el tiempo estándar de las operaciones, siendo estas de 628.8 minutos (10.48 horas). Así mismo se desarrollaron las actividades de 5S, estimando un cumplimiento del 91.25%; también se ejecutaron las actividades del plan de mantenimiento orientado a los equipos críticos con el fin de prolongar la vida operativa de los mismos. Posteriormente se evaluaron los resultados alcanzados de en la ejecución. Por último, se propuso una serie de mejorar futuras a realizar como parte de la mejora continua que abarca el ciclo Deming.

Se determinaron los indicadores de productividad post aplicación, alcanzando una eficiencia de 97%, la eficacia de 92% y finalmente la productividad fue de 89%, indicando 0.89 operaciones culminadas por cada hora hombre de trabajo asignada cada jornada.

El impacto de Kaizen en la productividad del área de operaciones de la empresa constructora fue significativa, logrando mejorar tanto la eficiencia como la eficacia, alcanzo la mejora del 32.7% de la productividad.

VII. RECOMENDACIONES

La organización debe priorizar sus esfuerzos en las mejoras que le permita garantizar el buen rendimiento de la maquinaria y del proceso en sí, mediante diversas herramientas de mejora que ofrece la ingeniería y que impacte de manera positiva en la cadena de valor del proceso de pilado.

Es aconsejable que la empresa constructora considere esta propuesta de mejora como punto de partida para la implementación de la mejora continua en la empresa, en coordinación conjunta con las áreas operativas y administrativas, para en conjunto trabajar en un plan de mejora más sólido, enfocado en la mejora

de la productividad y la optimización de recursos.

A venideros investigadores se les sugiere concretar una investigación más amplia sobre el problema de investigación, para así poder adoptar mejores alternativas de solución frente a la realidad problemática encontrada en la entidad, de este modo de podrán obtener resultados más certeros.

Se recomienda a la empresa adoptar una cultura de mejora continua en cada una de las áreas de trabajo, ya sea por medio de la gestión de un grupo humano encargado de llevar a cabo tareas o actividades de mejora de procesos.

REFERENCIAS

1. ACEVEDO BORREGO, ADOLFO, LINARES BARRANTES, CAROLINA CACHAY BOZA, ORESTES INVESTIGACIÓN EN LA ACCIÓN. UN EJEMPLO DE ESTUDIO EXPERIMENTAL EN EL MERCADEO DE SERVICIOS. *Industrial Data* [en línea]. 2018, 16(2), 79-85[fecha de Consulta 24 de septiembre de 2023]. ISSN: 1560-9146. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=81632390010>
2. Actis di Pasquale, Eugenio, Balsa, Javier La técnica de escalamiento lineal por intervalos: una propuesta de estandarización aplicada a la medición de niveles de bienestar social. *Revista de Métodos Cuantitativos para la Economía y la Empresa* [en línea]. 2017, 23(), 164-196[fecha de Consulta 19 de octubre de 2023]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=233151826008>
3. Alvarado Ramírez, Karla , Pumisacho Álvaro Víctor . Prácticas de mejora continua, con enfoque Kaizen, en empresas del Distrito Metropolitano de Quito: Un estudio exploratorio. *Intangible Capital* [en línea]. 2017, 13(2), 479-497[fecha de Consulta 26 de Septiembre de 2023]. ISSN: 2014-3214. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=54950452008>
4. ARIAS, Fidias. *El Proyecto de Investigación: Introducción a la metodología científica*. 6.a ed. Venezuela: Editorial Episteme, C.A., 2017. [Fecha de Consulta: 03 de octubre de 2023]. ISBN: 9800785299
5. Arias-Gómez, Jesús, Villasís-Keever, Miguel Ángel, Miranda Novales, María Guadalupe El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México* [en línea]. 2018, 63(2), 201-206[fecha de Consulta 20 de octubre de 2023]. ISSN: 0002-5151. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=486755023011>
6. Blanco, Neligia y Pirela, Johann. La complementariedad metodológica:

- Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. Espacios Públicos [en línea]. 2018, 19(45), 97-111[fecha de Consulta 2 de octubre de 2023]. ISSN: 1665-8140. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67646966005>
7. Cadena-Iñiguez, Pedro , Rendón-Medel, Roberto , Aguilar-Ávila, Jorge , Salinas-Cruz, Eileen , de la Cruz-Morales, Francisca del Rosario , Sangerman-Jarquín Dora Ma. Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación: un acercamiento en las ciencias sociales. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas [en línea]. 2018, 8(7), 1603-1617[fecha de Consulta 20 de septiembre de 2023]. ISSN: 2007-0934. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=263153520009>
 8. Capdevilla, Manuel. Universidad e investigación aplicada. Educación Social [en línea]. 2017, N° 58. [fecha de consulta: 2 de octubre de 2023]. Disponible en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7056846>
 9. CARBALLO BARCOS, Miriam y GUELMES VALDES, Esperanza Lucía. Algunas consideraciones acerca de las variables en las investigaciones que se desarrollan en educación. Universidad y Sociedad [online]. 2016, vol.8, n.1 [citado 2023-11-02], pp.140-150. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2218-36202016000100021&lng=es&nrm=iso. ISSN 2218-3620
 10. Delgado Ortiz, O. R., & Montoya Cárdenas, G. A. Kaizen Methodology: literature review and implementation analysis. Journal of Scientific and Technological Research Industrial. 2022, 3(2), 26–35. ISSN: 2961-211X. <https://doi.org/10.47422/jstri.v3i2.28>
 11. De Santacruz, Cecilia , Tamayo Martínez, Nathalie , Camacho, Jhon , Rodriguez, Maria Nelcy , Rodriguez, Viviana , Moreno, Socorro , Gómez-Restrepo, Carlos Diseño e implementación de los instrumentos de recolección de la Encuesta Nacional de Salud Mental Colombia 2016. Revista Colombiana de Psiquiatría [en línea]. 2018, 45(1), 9-18[fecha de Consulta 3 de octubre de 2023]. ISSN: 0034-7450. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=80650839003>

12. EDWIN, Joseph [et al]. Analysis on productivity improvement, using lean manufacturing concep. Materialstoday: PROCEEDINGS. [En línea]. vol. 47, n °7, pp. 7176-7182, Dic 2020. [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2023]. Disponible: <https://bit.ly/3Dq8laH> ISSN: 2214-7182
13. Escudero Carretero, María J., García Toyos, Noelia, Martín Barato, Amelia I., Ruiz Azarola, Ainhoa. Valoración de aspectos éticos y metodológicos en un estudio cualitativo con personas usuarias de Oncología Pediátrica. EMPIRIA. Revista de Metodología de las Ciencias Sociales [en línea]. 2017, (36), 149-176[fecha de Consulta 16 de octubre de 2023]. ISSN: 1139-5737. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=297149614006>
14. ESPINOZA FREIRE, Eudaldo Enrique. Las variables y su operacionalización en la investigación educativa. Segunda parte. Conrado [online]. 2019, vol.15, n.69 [citado 2023-10-02], pp.171-180. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1990-86442019000400171&lng=es&nrm=iso. ISSN 2519-7320.
15. FONTALVO, Tomás [et al]. La productividad y sus factores incidencia en el mejoramiento organizacional. Dimens Empres. [En línea] vol. 16, n °1, pp. 47-60, June. 2018 [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3SeHuDb> ISSN: 1692-8563
16. Gabriel-Ortega , Julio Cómo se genera una investigación científica que luego sea motivo de publicación. Journal of the Selva Andina Research Society [en línea]. 2018, 8(2), 145-146[fecha de Consulta 3 de octubre de 2023]. ISSN: 2072-9294. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=361353711008>
17. Galindo, Mariana y Viridiana Ríos. Productividad. Serie de Estudios Económicos [en línea]. 2018, Vol. 1. México DF: México ¿cómo vamos? Disponible en https://scholar.harvard.edu/files/vrios/files/201508_mexicoproductivity.pdf

18. GUPTA, Shamn y CHANDNA, Pankaj. Implementation of 5S in Scientific Equipment Company. Internatioanl Journal Technology an Engineering. [En línea]. vol. 8, n °3, pp. 107-111, Sept. 2019 [Fecha de consulta: 14 de septiembre del 2023]. Disponible en: <https://bit.ly/3Ls7zvA> ISSN: 2277-3878
19. GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad total y Productividad [en línea]. 3.a ed. México: McGraw-Hill, 2018. [Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2023]. ISBN: 9786071503152. Disponible en: <https://www.udocz.com/read/20760/calidad-total-y-productividad-humberto-gutierrez-pulido-1>
20. Herment, Laurent, Mignemi Niccolò . Las especializaciones agrícolas en la historia rural europea: recursos, mercados y espacios (siglos XVIII-XX). Mundo Agrario [en línea]. 2021, 22(49), 1-17[fecha de Consulta 26 de Septiembre de 2023]. ISSN: . Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=84566638009>
21. LAY-DE-LEON, Rosa Nathaly; ACEVEDO-URQUIAGA, Ana Julia y ACEVEDO-SUAREZ, José Antonio. Guía para la aplicación de una estrategia de mejora continua. Ing. Ind. [online]. 2022, vol.43, n.3 [citado 2023-09-26], pp.30-48. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362022000300030&lng=es&nrm=iso>. Epub 11-Nov-2022. ISSN 1815-5936.
22. Laurencio, Rossy Lorena , Aguirre, Patricia del Carmen , Casco López, Javier , Anaya, María del Pilar INVESTIGACIÓN APLICADA E INTERDISCIPLINARIEDAD EN LAS CIENCIAS DE LA COMUNICACIÓN. Prisma Social [en línea]. 2018, (11), 294-320[fecha de Consulta 23 de octubre de 2023]. ISSN: 1989-3469. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=353744535009>
23. López y Romero. Propuesta de Diseño de la metodología Kaizen para mejorar el sistema de almacenamiento en bodega [en línea]. Universidad Andina Simón Bolívar, Ecuador, 2023. Maestría (Gerencia de la Calidad e innovación). Disponible en <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/9299/1/T4066->

24. Mohedano, José. Productividad. Bit [en línea]. 2018, 198(7), [fecha de Consulta 22 de septiembre de 2023]. ISSN: 0210-3923. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4871523>
25. Montijo-Valenzuela, Eliel Eduardo, Cano-Martínez, Oscar Ernesto, Ramírez-Torres Flor . Implementación de mejora continua de los procesos del área de mantenimiento en servicios de la industria manufacturera electrónica. Científica [en línea]. 2020, 24(1), 59-65[fecha de Consulta 26 de Septiembre de 2023]. ISSN: 1665-0654. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61461508007>
26. Naranjo-Ramírez, Santiago, Arias-Giraldo Sebastián . TENDENCIAS EN EL MUNDO DE LA GASTRONOMÍA Y LA ALIMENTACIÓN: UNA REVISIÓN DESDE LA PERSPECTIVA COLOMBIANA. Agroalimentaria [en línea]. 2020, 26(50), 51-65[fecha de Consulta 26 de Septiembre de 2023]. ISSN: 1316-0354. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=199264891004>
27. Paredes, Carlos. Metodología Kaizen en el Proceso de Productividad de Ventas en una Empresa Privada de Servicios de TI. Universidad César Vallejo [en línea]. Tesis (Ingeniería Industrial). 2023. Disponible en https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/105991/Paredes_JDDCM-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y
28. Pulido Polo, Marta Ceremonial y protocolo: métodos y técnicas de investigación científica. Opción [en línea]. 2018, 31(1), 1137-1156[fecha de Consulta 19 de octubre de 2023]. ISSN: 1012-1587. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005061>
29. RAMOS DIAZ, R; VINA ROMERO, MM y GUTIERREZ NICOLAS, F. Investigación aplicada en tiempos de COVID-19. Rev. OFIL-ILAPHAR [online]. 2020, vol.30, n.2 [citado 2023-09-24], pp.93-93. Disponible en: <http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1699-714X2020000200093&lng=es&nrm=iso>. Epub 15-Mar-2021. ISSN 1699-714X.

<https://dx.doi.org/10.4321/s1699-714x2020000200003>.

30. Rétali, Alejandro. Ética de la Investigación. Integridad Científica: Autores Koepsell, D y Ruiz de Chávez, M. México: Editarte. 180 pp. Revista de Investigación [en línea]. 2017, 41(91), 163-164 [fecha de Consulta 30 de septiembre de 2023]. ISSN: 0798-0329. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376156277012>
31. Rozo Castillo, Jairo A., Pérez-Acosta Andrés M. Ética e investigación científica: una perspectiva basada en el proceso de publicación. Persona [en línea]. 2019, 22(1), 11-25 [fecha de Consulta 22 de septiembre de 2023]. ISSN: 1560-6139. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=147160261001>
32. Santillán, Serrano, Dimas y Vega. Aplicación de eventos kaizen para mejorar el control del almacén de munsamolinos s.a de c.v. Ciencia Latina [en línea]. 2022, 6(6), ISSN: 2707-2215. Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/3684>
33. Serrano, Maturano, Sarabia y Valencia. Implementación de kaizen, 5S y trabajos estandarizados en área de envase holcim planta apaxco. Ciencia Latina [en línea]. 2022, 6(6), ISSN: 2707-2215. Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4046>
34. Terán-Bustamante, Antonia, Martínez-Velasco, Antonieta, Ramírez-Castillo, Claudia Estrella. Confiabilidad y validez de un instrumento de selección de capital humano. Revista Mexicana de Economía y Finanzas. Nueva Época / Mexican Journal of Economics and Finance [en línea]. 2020, 15(3), 435-454 [fecha de Consulta 7 de octubre de 2023]. ISSN: 1665-5346. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=423765208008>
35. Toscano Rentería, I. A. ., Brito Cervantes, E., Magaña Moya, S. ., y González Pérez, M. G. . Homeostasis de la industria de manufactura en Jalisco, México: el kaizen como negentropía en la logística de embarques [en línea]. Tecnura, 2019. 23(62), 21–33. ISSN: 2248-7638. <https://doi.org/10.14483/22487638.15453>

36. VARGAS CRISOSTOMO, Edith Luz y CAMERO JIMENEZ, José William. Aplicación del Lean Manufacturing (5s y Kaizen) para el incremento de la productividad en el área de producción de adhesivos acuosos de una empresa manufacturera. Ind. data [online]. 2021, vol.24, n.2 [citado 2023-09-26], pp.249-271. Disponible en: <http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1810-99932021000200249&lng=es&nrm=iso>. Epub 31-Dic-2021. ISSN 1560-9146. <http://dx.doi.org/10.15381/idata.v24i2.19485>.
37. Venegas, Tapia, Mantilla y Da Silva. Competencias pedagógicas desde la teoría kaizen. Ciencia Latina [en línea]. 2022, 6(6). ISSN: 2707-2215. Disponible en <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/1518>
38. Ventura-León, José Luis ¿Población o muestra?: Una diferencia necesaria. Revista Cubana de Salud Pública [en línea]. 2018, 43(4), 648-649 [fecha de Consulta 3 de octubre de 2023]. ISSN: 0864-3466. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=21453378014>
39. VIDES POLANCO, Evis Ximena, DÍAS JIMÉNEZ, Lauren Andrea y Gutiérrez Rodríguez, Jorge Junior. Methodological analysis for the performance of studies of methods and times. [en línea]. 2017, 3-10 [fecha de consulta 23 de octubre de 2023]. ISSN: 2216-1570. Disponible en: <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/identific/article/view/2939>
40. Wong, Montenegro y Pereda. El método Kaizen aplicado a una empresa del sector retail en el Perú: una revisión sistemática. Universidad Privada del Norte [en línea]. 2021. Disponible en <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/26498?show=full>

ANEXOS

Anexo 1. Cuadro de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Kaizen (Variable Independiente)	Es una gestión administrativa y operativa enfocado en la mejora continua de los procesos empresariales, donde se busca mejorar pequeñas cosas que tengan un impacto mayor en los resultados que se han de lograr dentro de una empresa (Venegas, Tapia, Mantilla y Da Silva, 2020).	El método Kaizen abarca e involucra la mejora continua: Planear, Hacer, Verificar y Actuar; estas etapas forman parte del ciclo Deming (Montijo, Cano y Ramírez, 2019).	Planificar (P)	$CA = \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Total actividades planificadas}}$ CA: cumplimiento de actividades	Razón
			Hacer (H)	$EA = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Total act. ejecutadas programadas}}$ EA: ejecución de actividades	
			Verificar (V)	$NC = \frac{\text{Actividades verificadas}}{\text{Total activ. verificadas programadas}}$ NC: nivel de cumplimiento	
			Actuar (A)	$AA = \frac{\text{Actividades corregidas}}{\text{Total activ. corregidas programadas}}$ AA: acción de actividades	
Productividad (Variable Dependiente)	Es la relación entre los resultados que se alcanzan y los recursos que se utilizan para lograr un propósito o fin durante la realización de una tarea, actividad, proceso o propósito que involucre uno o más recursos de por medio (Gutiérrez, 2018).	La productividad se evalúa en base a la eficiencia y eficacia, donde la primera se relaciona con el uso óptimo de los recursos para poder alcanzar un objetivo, mientras que la segunda se enfoca en el cumplimiento de objetivos indiferente de ser o no eficiente (Mohedano, 2018).	Eficiencia	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre trabajadas}}{\text{Total horas hombre}}$	Razón
			Eficacia	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	
			Productividad	$\text{Productividad} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}} \times \frac{\text{Horas hombre trabajadas}}{\text{Total horas hombre}}$	

Anexo 02: Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

MATRIZ DE CONSISTENCIA					
FASE DE ESTUDIO	FUENTE DE INFORMACIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO	ANÁLISIS DE DATOS	RESULTADO ESPERADO
Objetivo específico 01: Evaluar la situación actual de la empresa	Proceso productivo	Observación	Guía de observación de campo	Tabulación en Ms Excel	Determinar las causas que impactan en la productividad de la empresa
Objetivo específico 02: Determinar la productividad inicial	Proceso productivo	Análisis documental	Ficha de registro de productividad 1	Tabulación en Ms Excel	Determinar los indicadores iniciales de productividad (pre test)
Objetivo específico 03: Aplicar el método Kaizen	Proceso productivo	Análisis documental	Ficha de registro del plan de mantenimiento de activos	Tabulación en Ms Excel	Realizar la planificación y acciones de las actividades de mantenimiento de los activos
	Proceso productivo	Análisis documental	Ficha de registro del cumplimiento de las 5S	Tabulación en Ms Excel	Evaluar el nivel de cumplimiento de cada S dentro de las operaciones
	Proceso productivo	Análisis documental	Ficha de registro de los tiempos de las operaciones	Tabulación en Ms Excel	Medir cada uno de los tiempos de las operaciones y determinar el tiempo estándar de cada una de ellas
	Proceso productivo	Observación	Guía de observación del flujo de las operaciones	Tabulación en Ms. Word	Conocer el proceso realizado en las operaciones de campo
Objetivo específico 04: Determinar la productividad luego de la aplicación	Proceso productivo	Análisis documental	Ficha de registro de productividad 2	Tabulación en Ms Excel	Determinar los indicadores de productividad post aplicación (post test)

Anexo 04: Instrumento Ficha de registro de productividad inicial.

INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD INICIAL
--

EMPRESA			
PERIODO 2023	Eficiencia		
SEMANA	horas hombre de trabajo	total horas hombre	horas hombre de trabajo/total de horas hombre
Sem. 1 May			
Sem. 2 May			
Sem. 3 Jun			
Sem. 4 May			
Sem. 5 Jun			
Sem. 6 Jun			
Sem. 7 Jun			
Sem. 8 Jun			

EMPRESA			
PERIODO 2023	Eficacia		
SEMANA	unidades producidas	horas hombre de trabajo	unidades producidas/horas hombre de trabajo
Sem. 1 May			
Sem. 2 May			
Sem. 3 Jun			
Sem. 4 May			
Sem. 5 Jun			
Sem. 6 Jun			
Sem. 7 Jun			
Sem. 8 Jun			

EMPRESA			
PERIODO 2023	Productividad		
SEMANA	unidades producidas	total horas hombre	unidades producidas/total de horas hombre
Sem. 1 May			
Sem. 2 May			
Sem. 3 Jun			
Sem. 4 May			
Sem. 5 Jun			
Sem. 6 Jun			
Sem. 7 Jun			
Sem. 8 Jun			

Anexo 05: Instrumento Ficha de registro del plan de mantenimiento de activos.

INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DEL PLAN DE MANTENIMIENTO			
EMPRESA			
PLAN DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
N°	ETAPA	ACTIVIDADES	PERIODO
1			
2			
3			
4			
5			
6			
Aplicación del Plan de Mantenimiento			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			

Anexo 06: Instrumento Ficha de registro de los tiempos de las operaciones.

FCHA DE REGISTRO DE LOS TIEMPOS DE LAS OPERACIONES (minutos)												
PROCESO		Pilado de arroz										\bar{x} (TO) minutos
N°	ACTIVIDADES	N° Observaciones										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
8												
9												
10												
11												
12												
13												
TOTAL												

Anexo 07: Instrumento Ficha de registro del cumplimiento de las 5S.

INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DEL CUMPLIMIENTO DE LAS 5S							
EMPRESA							
5S		CUMPLIMIENTO					
		0: nulo 1: escaso 2: poco 3: regular 4: mucho					
CLASIFICAR		0	1	2	3	4	TOTAL
1	Existen materiales necesarios en el lugar de trabajo						
2	El trabajo no es afectado por la presencia de objetos innecesarios						
3	Existen equipos que son utilizados sólo en el área						
4	Hay facilidad para encontrar materiales y equipos						
Total							
ORDENAR		0	1	2	3	4	TOTAL
1	Existe una señalización adecuada						
2	Los espacios están claramente identificados						
3	Existe un correcto registro del inventario						
4	Están definidos los espacios de trabajo						
Total							
LIMPIEZA		0	1	2	3	4	TOTAL
1	Existe supervisión de la limpieza de los espacios de trabajo						
2	Existen espacios libres de suciedad y contaminación						
3	Se inspeccionan periódicamente los espacios de trabajo						
4	El trabajador promueve la limpieza de su zona de trabajo						
Total							
ESTANDARIZAR		0	1	2	3	4	TOTAL
1	Se ha implementado ideas de mejora						
2	Se emplean procedimientos, guías u otra documentación						
3	Existe planes de mejora a corto o largo plazo						
4	Se aplican evaluaciones constantemente						
Total							
DISCIPLINA		0	1	2	3	4	TOTAL
1	Los trabajadores conocen la metodología de las 5S						
2	Los trabajadores asisten puntualmente a la empresa						
3	Los trabajadores se sienten motivados por el empleador						
4	Se hace uso eficiente de los recursos disponibles						
Total							

5S	CALIFICACIÓN	PUNTAJE MÁXIMO	% CUMPLIMIENTO
CLASIFICAR			
ORDENAR			
LIMPIEZA			
ESTANDARIZACIÓN			
DISCIPLINA			

Anexo 09: Instrumento Ficha de registro de la productividad posterior.

INSTRUMENTO: FICHA DE REGISTRO DE PRODUCTIVIDAD POSTERIOR			
EMPRESA			
PERIODO 2023	Eficiencia		
SEMANA	horas hombre de trabajo	total horas hombre	horas hombre de trabajo/total de horas hombre
Sem. 1 Sep			
Sem. 2 Sep			
Sem. 3 Sep			
Sem. 4 Sep			
Sem. 5 Oct			
Sem. 6 Oct			
Sem. 7 Oct			
Sem. 8 Oct			

EMPRESA			
PERIODO 2023	Eficacia		
SEMANA	unidades producidas	horas hombre de trabajo	unidades producidas/horas hombre de trabajo
Sem. 1 Sep			
Sem. 2 Sep			
Sem. 3 Sep			
Sem. 4 Sep			
Sem. 5 Oct			
Sem. 6 Oct			
Sem. 7 Oct			
Sem. 8 Oct			

EMPRESA			
PERIODO 2023	Productividad		
SEMANA	unidades producidas	total horas hombre	unidades producidas/total de horas hombre
Sem. 1 Sep			
Sem. 2 Sep			
Sem. 3 Sep			
Sem. 4 Sep			
Sem. 5 Oct			
Sem. 6 Oct			
Sem. 7 Oct			
Sem. 8 Oct			

Anexo 10. Certificados de Validez de instrumentos.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE KAISEN Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLES/DIMENSIONE/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAISEN	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificar (P)	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$CA = \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Total actividades planificadas}}$ <i>CA: cumplimiento de actividades</i>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Hacer (H)	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$EA = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Total actividades programadas}}$ <i>EA: ejecución de actividades</i>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Verificar (V)	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$NC = \frac{\text{Actividades verificadas}}{\text{Total activ. verificadas programadas}}$ <i>NC: nivel de cumplimiento</i>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 4: Actuar (A)	Si	No	Si	No	Si	No	
	$AA = \frac{\text{Actividades corregidas}}{\text{Total activ. corregidas programadas}}$ <i>AA: acción de actividades</i>	✓		✓		✓		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre trabajadas}}{\text{Total horas hombre}}$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 3: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Luis Mendoza Ventura DNI: 40206091

Especialidad del validador: Alta dirección empresarial.

12 de octubre del 2023



Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE KAISEN Y LA PRODUCTIVIDAD

N°	VARIABLES/DIMENSIONE/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAISEN	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Planificar (P)	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$CA = \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Total actividades planificadas}}$ <i>CA: cumplimiento de actividades</i>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Hacer (H)	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$EA = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Total actividades programadas}}$ <i>EA: ejecución de actividades</i>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Verificar (V)	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$NC = \frac{\text{Actividades verificadas}}{\text{Total activ. verificadas programadas}}$ <i>NC: nivel de cumplimiento</i>	X		X		X		
	DIMENSIÓN 4: Actuar (A)	Si	No	Si	No	Si	No	
	$AA = \frac{\text{Actividades corregidas}}{\text{Total activ. corregidas programadas}}$ <i>AA: acción de actividades</i>	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre trabajadas}}{\text{Total horas hombre}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	X		X		X		
	DIMENSIÓN 3: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: **Wilmer Alexis Zapata Flores** DNI:74731289

Especialidad del validador: **Alta dirección empresarial.**

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

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

Caluro, 11 de Octubre del 2023



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE KAISEN Y LA PRODUCTIVIDAD

Nº	VARIABLES/DIMENSIONE/INDICADORES	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	VARIABLE INDEPENDIENTE: KAISEN	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Planificar (P)	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$CA = \frac{\text{Actividades realizadas}}{\text{Total actividades planificadas}}$ CA: cumplimiento de actividades	X		X		X		
	DIMENSION 2: Hacer (H)	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$EA = \frac{\text{Actividades ejecutadas}}{\text{Total actividades programadas}}$ EA: ejecución de actividades	X		X		X		
	DIMENSION 3: Verificar (V)	Si	No	Si	No	Si	No	
3	$NC = \frac{\text{Actividades verificadas}}{\text{Total activ. verificadas programadas}}$ NC: nivel de cumplimiento	X		X		X		
	DIMENSION 4: Actuar (A)	Si	No	Si	No	Si	No	
	$AA = \frac{\text{Actividades corregidas}}{\text{Total activ. corregidas programadas}}$ AA: acción de actividades	X		X		X		
	VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSION 1: Eficiencia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas hombre trabajadas}}{\text{Total horas hombre}}$	X		X		X		
	DIMENSION 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Unidades producidas}}{\text{Horas hombre trabajadas}}$	X		X		X		
	DIMENSION 3: Productividad	Si	No	Si	No	Si	No	
	$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Hugo Daniel García Juárez DNI: 41947380

Especialidad del validador: DOCTOR EN INGENIERIA INDUSTRIAL.

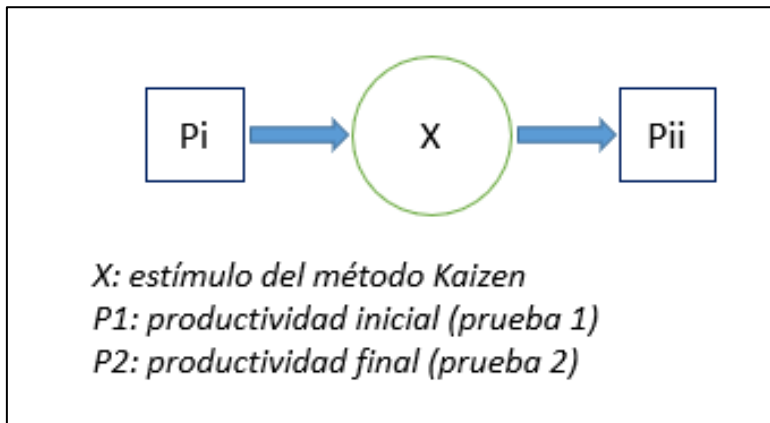
07 de noviembre del 2023

Firma del Experto Informante.

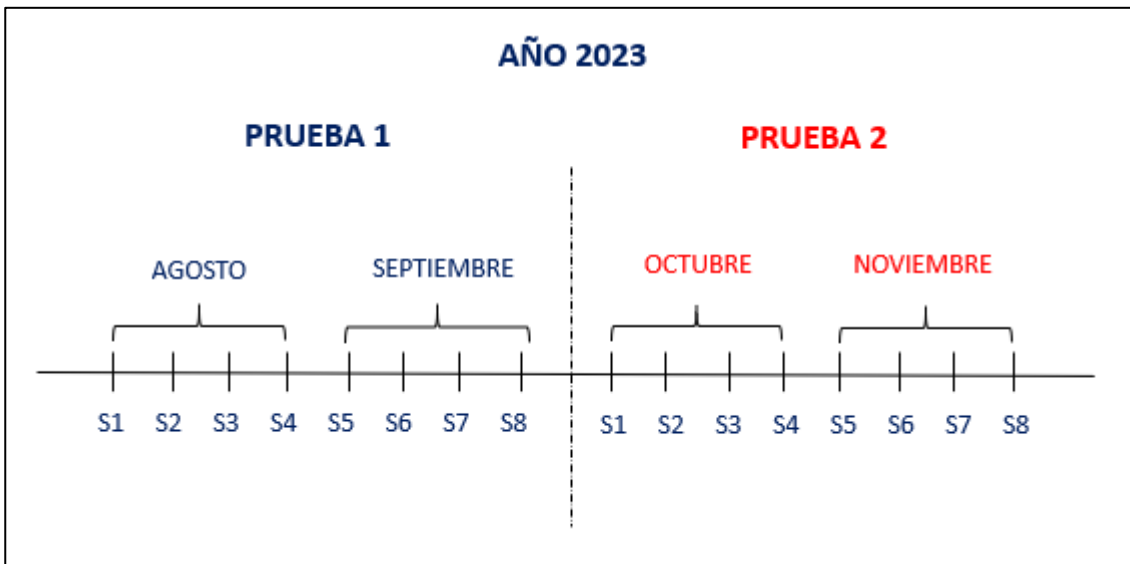
¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

Anexo 11. Diseño de investigación.



Anexo 12. Tamaño de la muestra.



FOTOS DE VISITAS A CAMPO



11/9/2023 15:51:38
3.63363653S 80.37315712W
Enlace 2
LT 220 Kv, Pariñas-Tumbes/T-315



11/9/2023 15:42:50
3.63699361S 80.37922055W
Enlace 2
LT 220 Kv, Pariñas-Tumbes/T-314







27 nov 2023 6:33:37 a. m.
Oficina Vaquería



4 dic 2023 6:39:39 a. m.
Oficina Vaquería

