



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Lean construction en la mejora de la ejecución de obras en la empresa
Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
Maestro en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTOR:

Cavero Leon, James Julio (orcid.org/0000-0002-0993-0859)

ASESOR:

Dr. Visurraga Agüero, Joel Martin (orcid.org/0000-0002-0024-668X)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA - PERÚ

2022

Dedicatoria

A mis padres y abuelos con inmenso aprecio,
quienes me instruyeron a tener una
mentalidad de superación.

Agradecimiento

A las personas que contribuyeron con críticas constructivas, sugerencias y aporte intelectual; para materializar el presente trabajo de investigación.

A mi asesor de tesis Dr. Visurraga Agüero Joel Martin; por la orientación metodológica y temática.

A la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C.; por la autorización y facilidades brindadas durante la investigación.

Índice de contenidos

	Página
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y operacionalización	19
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	24
3.6. Método de análisis de datos	24
3.7. Aspectos éticos	25
IV. RESULTADOS	26
V. DISCUSIÓN	44
VI. CONCLUSIONES	52
VII. RECOMENDACIONES	53
REFERENCIAS	54
ANEXOS	62

Índice de tablas

		Página
Tabla 1	Población de la Investigación	21
Tabla 2	Ficha técnica del Instrumento	23
Tabla 3	Validación del Instrumento de recolección de datos	24
Tabla 4	Medidas descriptivas del indicador: trabajo productivo en la ejecución de obras	26
Tabla 5	Medidas descriptivas del indicador: trabajo contributorio en la ejecución de obras	28
Tabla 6	Medidas descriptivas del indicador: trabajo no contributorio en la ejecución de obras	30
Tabla 7	Prueba de normalidad del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras	32
Tabla 8	Prueba de normalidad del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras	33
Tabla 9	Prueba de normalidad del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras	34
Tabla 10	Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras.	36
Tabla 11	Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras.	36
Tabla 12	Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras.	38
Tabla 13	Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras.	39
Tabla 14	Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras.	41
Tabla 15	Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras.	42

Índice de figuras

	Página
Figura 1 Histograma de la media del trabajo productivo en la ejecución de obras	27
Figura 2 Histograma de la media del trabajo contributorio en la ejecución de obras	29
Figura 3 Histograma de la media del trabajo no contributorio en la ejecución de obras	31
Figura 4 Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo productivo en la ejecución de obras	37
Figura 5 Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo contributorio en la ejecución de obras	40
Figura 6 Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo no contributorio en la ejecución de obras	43

Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar de qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022; dentro de la metodología se utilizó el método científico, para lo cual se determinó que el tipo de investigación es aplicada y el diseño de investigación es experimental del tipo pre experimental; para la recolección de datos se aplicó la técnica de observación, utilizando como instrumento la guía de observación y aplicando un muestreo probabilístico de tipo aleatorio simple.

Como resultados de la preprueba y postprueba se obtuvo que el indicador trabajo productivo se incrementó de 36.4662% a 51.8656%, el indicador trabajo contributorio se redujo de 33.8006% a 28.4676% y el indicador trabajo no contributorio se redujo de 29.5338% a 19.4670%; por ende se concluyó que posterior a la implementación de la metodología lean construction, mejoró significativamente la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., ya que se incrementó 15.3994% del trabajo productivo, se redujo 5.3330% de trabajo contributorio y se eliminó 10.0668% del trabajo no contributorio.

Palabras clave: Lean construction, ejecución de obras, empresa constructora.

Abstract

The objective of this research is to determine how lean construction improves the execution of works in the company Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022; within the methodology, the scientific method was used, for which it was determined that the type of research is applied and the research design is experimental of the pre-experimental type; for data collection, the observation technique was applied, using the observation guide as an instrument and applying a simple random probabilistic sampling.

As results of the pre-test and post-test, it was obtained that the productive work indicator increased from 36.4662% to 51.8656%, the contributory work indicator was reduced from 33.8006% to 28.4676% and the non-contributory work indicator was reduced from 29.5338% to 19.4670%; Therefore, it was concluded that after the implementation of the lean construction methodology, the execution of works in the company Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., significantly improved, since 15.3994% of productive work increased, 5.3330% of contributory work was reduced and 10.0668% of non-contributory work was eliminated.

Keywords: Lean construction, execution of works, construction company.

I. INTRODUCCIÓN

En la actualidad, la industria de la construcción cumple un rol muy importante a nivel mundial, ya que es una de las actividades que mayor incidencia ha generado en el crecimiento del producto bruto interno de cada país, sin embargo, el principal problema que aqueja esta industria es la baja productividad en la ejecución de obras. En ese sentido George (2016), mencionó que la industria de la construcción en el Reino Unido ha evidenciado bajos niveles de productividad en la ejecución de obras; esto debido a cuatro causas principales, tales como: técnico, social, gerencial y contractual.

De igual modo a nivel Latinoamérica, la industria de la construcción es generadora de numerosos puestos laborales, sin embargo, uno de los problemas centrales que adolece esta industria, es la carencia de productividad en la ejecución de obras. En tal sentido García et al. (2017), señalaron que el sector de la construcción en Brasil, ha experimentado un notable descenso de la productividad en la construcción de edificios residenciales; esto se debe a cinco factores principales, así como: habilidades y experiencia del mano de obra, gestión, planificación, motivación del trabajador y disponibilidad de materiales.

De igual manera a nivel nacional, varios estudios han demostrado que el principal problema de la industria de la construcción es la baja productividad en la ejecución de obras. En relación con ello Farje et al. (2021), indicaron que, en el rubro de la construcción de edificaciones en Lima, se ha presentado baja productividad en la ejecución de obras; esto debido a siete causas principales, estos son: complejidad de los proyectos, mala gestión del trabajador, mala comunicación entre el equipo del proyecto, uso de sistemas y herramientas antiguos, falta de inversión en digitalización e innovación, fallas en equipos mecánicos y mano de obra no calificada.

Finalmente, en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., también se evidencia una baja productividad en la construcción de edificios

residenciales; esto se debe a las pérdidas que se presentan durante la etapa de ejecución de obras, como son: sobreproducción, esperas, transporte, sobreprocesamiento, inventario, movimientos, defectos (retrabajos), sub utilización de las personas y forzar la ejecución (making do). En ese marco, con el fin de mejorar el sistema de producción en la empresa (garantizar que los flujos no paren, hacer de los flujos eficientes y hacer los procesos eficientes en la etapa de ejecución de obras), se plantea la aplicación de la metodología lean construction.

Considerando la trascendencia de la realidad problemática de la investigación, se plantea como problema general la siguiente interrogante: ¿De qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?

De la misma manera, como problemas específicos se plantea las siguientes interrogantes: (i) ¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?, (ii) ¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022? y (iii) ¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?

Los principales pilares en donde se justifica la presente investigación son, la justificación epistemológica, justificación teórica, justificación práctica y justificación metodológica. Se justifica epistemológicamente, debido a que la investigación tiene como objeto estudiar, comparar y validar los conocimientos; por lo que se recopila información histórica de estudios pasados, se compara con los resultados de la presente investigación y luego de ello se deliberan nuevos conocimientos.

Se justifica teóricamente, dado que la investigación requiere la revisión exhaustiva de las teorías que sustentan a las variables, la cuales sirven como paradigma del presente estudio; en tal sentido la variable independiente lean construction y la variable dependiente ejecución de obras, se sostienen en la teoría de gestión y teoría de restricciones respectivamente.

Como justificación práctica, se resalta que la investigación es necesaria puesto que la mayoría de empresas constructoras evidencian baja productividad en la ejecución de sus obras y se rehúsan en utilizar nuevas metodologías que mejoren la productividad; en ese marco la presente investigación busca demostrar que la aplicación de lean construction mejora la productividad en la ejecución de obras.

Se justifica metodológicamente, puesto que la investigación se fundamenta en el método científico, iniciando con la observación para identificar el problema, seguidamente con la búsqueda de las posibles soluciones, luego con el planteamiento de las hipótesis, posteriormente con el experimento de las variables, después con el análisis de los datos obtenidos y finalmente la emisión de las conclusiones partiendo de cada resultado conseguido.

Luego de plantearse los problemas de la investigación y con el fin de conseguir posibles soluciones, se propone como objetivo general: Determinar de qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

De igual modo se propone como objetivos específicos: (i) Determinar de qué manera lean construction mejora el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022, (ii) Determinar de qué manera lean construction mejora el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022 y (iii) Determinar de qué manera lean

construction mejora el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

Después de los objetivos propuestos, se realiza la suposición de los posibles resultados que se obtendrá en la investigación, por ello se formula como hipótesis general: lean construction mejora significativamente la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

De igual forma, se formula como hipótesis específicas: (i) lean construction mejora significativamente el trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022, (ii) lean construction mejora significativamente el trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022 y (iii) lean construction mejora significativamente el trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Referente a las investigaciones en el ámbito nacional se resalta a Damián (2020), con su investigación titulada Aplicación de la metodología lean construction en la ejecución del proyecto Sistema de aducción y distribución de agua potable en el campamento Staff, en la ciudad de Ilo, sustentada en la Universidad Privada de Tacna. Cuyo objetivo fue determinar el efecto en la productividad del proyecto mencionado, aplicando la metodología lean construction; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño experimental del tipo pre experimental. Los resultados obtenidos en la preprueba y postprueba aplicado a una obra de saneamiento, evidenciaron que se incrementó el trabajo productivo de 24% a 33%, se incrementó el trabajo contributorio de 30% a 37% y redujo el trabajo no contributorio de 47% a 30%. El estudio concluyó que lean construcción incide positivamente en la productividad del proyecto analizado, el cual se refleja en el incremento de 9% del trabajo productivo, incremento de 7% del trabajo contributorio y reducción de 17% del trabajo no contributorio.

De la misma manera, se destaca a Nina (2019), con su investigación titulada Optimización de la productividad mediante la integración de la gestión del tiempo de la guía PMBOK y las herramientas de lean construction en la ejecución de una institución educativa, en la ciudad de Arequipa, sustentada en la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Cuyo objetivo fue optimizar la productividad en la ejecución de obras, mediante la integración de la gestión del tiempo de la guía PMBOK y las herramientas de lean construction en el mencionado proyecto; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos de la prueba aplicada a una obra con modelo de ejecución lean, evidencian que el trabajo productivo es 52%, el trabajo contributorio es 25% y el trabajo no contributorio es 23%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de nacional, que según Ghio (2001) el trabajo productivo es 28%, el trabajo contributorio es 36% y el trabajo no contributorio es 36%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 24% mayor

que el promedio, el trabajo contributorio es 11% menor que el promedio y el trabajo no contributorio es 13% menor al promedio; por ende, se tiene una aceptable productividad y se verifica que la implementación de lean construction optimiza la ejecución de obras.

De igual modo, sobresale Albarracín y Molero (2020), con su investigación titulada Planteamiento para la optimización aplicando la metodología lean construction, para mejorar la productividad en la ejecución del proyecto de edificaciones, en la ciudad de Tacna, sustentada en la Universidad Privada de Tacna. Cuyo objetivo fue realizar una propuesta de optimización, para mejorar la productividad en la etapa de ejecución del proyecto mencionado, aplicando la metodología lean construction; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos de la prueba aplicada a tres obras con modelo de ejecución tradicional, evidencian que el trabajo productivo es 19%, el trabajo contributorio es 47% y el trabajo no contributorio es 34%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de nacional, que según Ghio (2001) el trabajo productivo es 28%, el trabajo contributorio es 36% y el trabajo no contributorio es 36%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 9% menor que el promedio, el trabajo contributorio es 11% mayor que el promedio y el trabajo no contributorio es 2% menor al promedio; por ende, se tiene una baja productividad y se propone implementar las metodologías lean construction.

Del mismo modo, se distingue a Minaya (2020), con su investigación titulada Implementación de la metodología lean construction para la optimización del proceso constructivo en los proyectos de construcción de la empresa HTC Contratistas SRL, en la ciudad de Huaraz, sustentada en la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo. Cuyo objetivo fue implementar la metodología lean construction para la optimización de los procesos constructivos en la ejecución de obras a cargo de la empresa mencionada; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del

tipo transversal. Los resultados obtenidos de la prueba aplicada a una obra con modelo de ejecución lean, evidencian que el trabajo productivo es 33%, el trabajo contributorio es 38% y el trabajo no contributorio es 29%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de nacional, que según Ghio (2001) el trabajo productivo es 28%, el trabajo contributorio es 36% y el trabajo no contributorio es 36%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 5% mayor que el promedio, el trabajo contributorio es 2% mayor que el promedio y el trabajo no contributorio es 7% menor al promedio; por ende, se tiene una aceptable productividad y se certifica que la implementación de lean construction optimiza la ejecución de obras.

De igual manera, se realiza a Soriano (2021), con su investigación titulada Optimización de la productividad a través de cartas balance en los procesos constructivos en un proyecto de edificación en la urbanización El Golf, distrito de Víctor Larco Herrera, en la ciudad de Trujillo, sustentada en la Universidad Privada Antenor Orrego. Cuyo objetivo fue desarrollar la aplicación de las cartas balance en la ejecución del proyecto mencionado; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos de la prueba aplicada a una obra con modelo de ejecución lean, evidencian que el trabajo productivo es 85%, el trabajo contributorio es 10% y el trabajo no contributorio es 5%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de nacional, que según Ghio (2001) el trabajo productivo es 28%, el trabajo contributorio es 36% y el trabajo no contributorio es 36%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 57% mayor que el promedio, el trabajo contributorio es 26% menor que el promedio y el trabajo no contributorio es 31% menor al promedio; por ende, se tiene una aceptable productividad y se verifica que la implementación de lean construction optimiza la ejecución de obras.

Por otro lado, referente a las investigaciones en el ámbito internacional se resalta a Costa y Pérez (2019), con su investigación titulada Evaluación del uso de building information model 4D para reducir las pérdidas del transporte en los procesos constructivos, sustentada en la Universidad Federal de Bahía, en Brasil. Cuyo objetivo

fue evaluar la incidencia de la metodología building information model 4D en la reducción de pérdidas en el proceso constructivo, utilizando las herramientas de lean construction; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño experimental del tipo pre experimental. Los resultados obtenidos en la preprueba y postprueba aplicado a la ejecución de una vivienda unifamiliar, evidenciaron que se incrementó el trabajo productivo de 25% a 30%, se redujo el trabajo contributorio de 56% a 53% y disminuyó el trabajo no contributorio de 19% a 16%. El estudio concluyó que la metodología building information model 4D en complemento de las herramientas lean inciden positivamente en la reducción de pérdidas del proyecto analizado, el cual se refleja en el incremento de 5% del trabajo productivo, reducción de 3% del trabajo contributorio y reducción de 3% del trabajo no contributorio.

De la misma manera, se realiza a López, Pérez et al. (2019), con su investigación titulada Evaluación de la gestión en la construcción de una tienda por medio de lean construction, sustentada en la Universidad Autónoma de Coahuila Torreón, en México. Cuyo objetivo fue evaluar el proceso constructivo de la ejecución del proyecto mencionado; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos en la prueba aplicada a una obra con modelo de ejecución lean, evidencian que el trabajo productivo es 52%, el trabajo contributorio es 28% y el trabajo no contributorio es 21%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de México, en donde Rodríguez (2018), clasifica nivel A cuando el trabajo productivo es mayor a 55%, nivel B cuando el trabajo productivo se ubica entre 45% y 55%, nivel C cuando el trabajo productivo se ubica entre 35% a 45%, nivel D cuando el trabajo productivo se ubica entre 25% y 35% y nivel E cuando el trabajo productivo es menor a 25%. El estudio concluyó que el nivel de productividad se clasifica como nivel B, es decir se obtuvo una adecuada productividad, el que se ubica entre 45% y 55%.

De igual modo, sobresale Acevedo et al. (2018), con su investigación titulada Incidencia de lean construction en la productividad y análisis del proceso constructivos

de viviendas, en la ciudad de Cúcuta, sustentada en la Universidad Francisco de Paula Santander, en Colombia. Cuyo objetivo fue determinar la incidencia de la metodología lean construction sobre la productividad en el proceso constructivo de la obra; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño experimental del tipo pre experimental. Los resultados obtenidos en la preprueba y postprueba aplicada en la ejecución de una vivienda, evidenciaron que se incrementó el trabajo productivo de 70% a 80%, se redujo el trabajo contributorio de 17% a 10% y disminuyó el trabajo no contributorio de 13% a 10%. El estudio concluyó que la metodología lean construction inciden positivamente en la productividad del proyecto analizado, el cual se refleja en el incremento de 10% del trabajo productivo, reducción de 7% del trabajo contributorio y reducción de 3% del trabajo no contributorio.

Del mismo modo, se destaca a Añasco et al. (2019), con su investigación titulada Pérdidas operacionales en la construcción de urbanizaciones: análisis de causas y soluciones utilizando la filosofía lean construction, sustentada en la Escuela Superior Politécnica del Litoral, en Ecuador. Cuyo objetivo fue analizar las causas de las pérdidas operacionales en la construcción; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos de la prueba aplicada a una obra de urbanización con modelo de ejecución tradicional, evidencian que el trabajo productivo es 34%, el trabajo contributorio es 46% y el trabajo no contributorio es 20%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de Chile, que según Serpell (2002) el trabajo productivo es 38%, el trabajo contributorio es 36% y el trabajo no contributorio es 26%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 4% menor que el promedio, el trabajo contributorio es 10% mayor que el promedio y el trabajo no contributorio es 6% menor al promedio; por ende, se tiene una baja productividad y recomienda la implementación de lean construction para la optimización.

De igual manera, se distingue a Afanador et al. (2020), con su investigación titulada Análisis de la variable tiempo en la producción de hormigón en obra, en el municipio de Ocaña, sustentada en la Universidad Francisco de Paula Santander, en Colombia. Cuyo objetivo fue analizar los tiempos productivos en obra mencionada; la metodología de investigación empleada fue el método científico, el tipo de investigación fue aplicada y tuvo un diseño no experimental del tipo transversal. Los resultados obtenidos en la prueba aplicada en diez obras con modelo de ejecución tradicional, evidencian que el trabajo productivo es 46%, el trabajo contributorio es 30% y el trabajo no contributorio es 24%, los cuales se contrastaron con el porcentaje promedio a nivel de Colombia, en donde el óptimo trabajo productivo es 60%, el trabajo contributorio es 25% y el trabajo no contributorio es 15%. El estudio concluyó que el trabajo productivo es 14% menor que el promedio, el trabajo contributorio es 5% mayor que el promedio y el trabajo no contributorio es 9% mayor al promedio; por ende, se tiene una baja productividad y se determinó que la variable tiempo incide significativamente en la productividad de las obras.

Concerniente a las bases teóricas que sustenta a la presente investigación tenemos a la teoría de gestión, en ese sentido Martínez (2002), mencionó que la teoría de gestión está enmarcada por el conocimiento interdisciplinario y complejo, de los modelos de gestión de información, diseño y control de las empresas, y sus proyectos relacionados con el escenario sociocultural, calificado por la variabilidad. De igual modo, Sánchez (2006) señaló que la teoría de gestión se enfoca en generar productividad trabajando inteligentemente, en un proceso de mejora continua, a través de la expertiz e ingenio; esto basado en trabajar con eficiencia, productividad y el fortalecimiento tecnológico. De igual manera, Martínez (1997), indicó que la teoría de gestión ha desarrollado métodos positivistas y racionalistas, para mejorar por completo la eficiencia y la productividad interna, en toda empresa dedicada a la manufacturera y/o construcción a lo largo del siglo XX; reemplazando los limitados métodos convencionales, de gestión empírica, utilizados hasta 1930. De igual forma, Jesús (2021), resaltó que la teoría de gestión, también llamada teoría gerencial o ciencia de la gestión, tradicionalmente ha estado expuesto a descontextualizaciones o sesgo en

toda la historia de la administración, a pesar de ello ha dado lugar a la consolidación del capitalismo en la clase media laboral, de los Estados Unidos; aunque ocasionando problemas en la clase baja laboral, ya que fueron excluidos del análisis, contribución al rasgo histórico, ubicación geográfica y demográfica. Del mismo modo, Restrepo (2018), afirmó que la teoría de gestión, también conocida como teoría administrativa o teoría institucional, es fundamental para el desarrollo de las organizaciones y empresas, que buscan ser organizaciones eficaces, que cumplen con los fines económicos y sociales donde se desempeñen.

Por otro lado, como segunda base teórica que sustenta a la presente investigación tenemos a la teoría de restricciones, en ese sentido Caicedo et al. (2019), mencionaron que la teoría de restricciones se basa en un proceso de mejoramiento, en donde todo el sistema está definido como una serie de procesos inter dependientes, el cual se puede ver de manera análoga como una cadena; es decir un grupo de variables independientes que trabajan juntas hacia el logro de una meta conjunta, en donde la restricción corresponde al eslabón más débil de la cadena y el desempeño del sistema se encuentra limitado por la restricción. De igual modo, Gutiérrez y Marín (2013), señalaron que, para administrar adecuadamente la producción, es necesario implementar un modelo de teoría de restricciones, que implica definir las restricciones del sistema y sincronizar las operaciones no vinculadas, a velocidades del proceso más débil. Para lograr este objetivo, la teoría de restricciones presenta un método llamado DBR (Drum, Buffer, Rope), las dos primeras metodologías incluyen la detección visual o determinación de la capacidad teórica del proceso; la tercera metodología es el enfoque probabilístico, que considera la variabilidad de los elementos que componen el sistema. De igual manera, Medina et al. (2012), indicaron que la teoría de restricciones es un proceso de mejora continua, basado en el pensamiento sistémico, que ayuda a las empresas a aumentar sus beneficios, adoptando un enfoque sencillo y práctico, identificando las restricciones para alcanzar los objetivos y siendo capaz de realizar los cambios necesarios a fin de quitarlos; de manera similar, para desarrollar un proceso de mejora continua, la teoría de restricciones se basa en un ciclo que consta de cinco pasos: (i) determinar la restricción

del sistema, (ii) decidir cómo explotar la restricción del sistema, (iii) subordinar todo el sistema de actividades, (iv) aumentar el estrés del sistema e (v) implementar y volver a analizar el sistema. De igual forma, Hernández et al. (2020), resaltaron que la teoría de restricciones es capaz de desarrollar una estrategia exitosa para una empresa; esta teoría se enfoca en las estrategias y tácticas para alcanzar las metas de una empresa, asimismo, planifica cambios en las áreas donde se presenten las restricciones, aplicando métodos intensivos como calidad total, justo a tiempo, lean o six sigma. Del mismo modo, González et al. (2010), afirmaron que la teoría de restricciones es una filosofía de gestión popularizada por Goldratt, desde la perspectiva de esta teoría, cada empresa es vista como un sistema, con un reconocimiento específico del papel fundamental que cumple las restricciones del sistema. Una restricción del sistema es cualquier cosa que impide que un sistema logre un mejor rendimiento del previsto; en la práctica todo sistema tiene muy pocas restricciones y al mismo tiempo debe tener al menos una restricción.

Referente a la variable independiente lean construction, Francis y Thomas (2020) y Caldarelli et al. (2022), mencionaron que la construcción sin desperdicio está orientada hacia los parámetros relacionados, con el proceso de construcción asociados con la mejora del flujo de materiales, la mejora de la productividad, la eliminación de desperdicios y la reducción de demoras. De igual forma, Böde et al. (2022), señalaron que la gestión ajustada en la construcción en general, puede ser entendida como una forma de pensar, que busca minimizar todo tipo de residuos y generar el máximo valor del producto; el principio fundamental de la construcción esbelta se centra en la reducción de residuos y en satisfacer mejor las necesidades del cliente; asimismo, indicaron que lean construction es una metodología dúctil que puede ser complementada con la metodología building information model, en donde las técnicas lean brindan principios para las organizaciones de trabajo y building information model crea una plataforma de tecnología de información, que respalda flujo de información entre las partes involucradas, con ello garantizando la eficiencia, la productividad y la sostenibilidad de la construcción. Asimismo, Şenol y Yücenur (2021), indicaron que la producción esbelta se puede definir como, una filosofía del sistema

de producción, que trata de asegurar la implementación de actividades que agreguen valor para el cliente; aumentando el rendimiento y la eficiencia del sistema de producción, mediante la eliminación de desperdicios en los procesos; además, otro propósito de la producción ajustada es producir calidad en el sistema, mediante la mejora continua de los procesos constructivos. Del mismo modo, Shaqour (2022), resaltó que lean construction cuenta con las siguientes herramientas: prefabricación, estandarización, proceso 5S, cinco por qué, mapeo de flujo de valor (VSM), mantenimiento productivo total (TPM), sistema del último planificador (LPS), justo a tiempo (JIT), kaizen, diseño de valor objetivo (TVD), prueba de errores (Poka-Yoke), análisis de Pareto; los cuales son aplicadas en las obras de construcción para gestionar, monitorear, controlar y construir proyectos. Los principales beneficios de la adopción de las herramientas de lean construction son: mejora del control de procesos, mejora de la planificación, mejora el control de almacenamiento de materiales (acceso e inventario) y reduce los tiempos; lo cual conlleva a una mayor rentabilidad en toda empresa. También, Eldeep et al. (2022), afirmaron que el objetivo lean es aumentar el valor para el cliente, mientras se eliminan los desperdicios, es decir considera a los procesos de construcción como un flujo y todas las actividades inútiles como desperdicios; para lograr tal objetivo la construcción ajustada proporciona principios y herramientas que ayudan a las empresas a identificar y eliminar los desperdicios de los procesos, mejorar la productividad y brindar valor a los clientes; por ende estos principios y herramientas ayudan a obtener resultados óptimos, mediante la eliminación continua de más desechos. De la misma forma, Kumar y Singh (2020), manifestaron que de acuerdo con la red lean del Instituto Nacional de Estándares y Tecnología y la Asociación de Extensión de Manufactura, lean es un enfoque sistemático que busca reducir el desperdicio, mantener la tasa de producción de acuerdo a los requisitos del cliente y mejorar continuamente.

Por otro lado, referente a la variable dependiente ejecución de obras, Smyrk y Zwikael (2019), lo mencionaron como una secuencia lógica de las actividades de construcción a realizar, dentro de un determinado período de ejecución; que incluye únicamente las partidas presupuestarias del expediente técnico, así como las posibles

actividades generadas desde el mismo. Además, consideraron a la construcción como cualquier actividad de construir, reconstruir, remodelar, renovar, demoler, ampliar y mejorar la calidad de los bienes inmuebles; tales como edificios, estructuras, arquitectura, excavación, perforación, camino, puente, etc., que requiere dirección de ingeniería, ingeniería de perfiles, mano de obra, materiales y/o equipos. De igual forma Mardiani (2018), consideró a la ejecución de obras, como un proceso planificado que comprende un conjunto de etapas constructivas, que está determinada en forma explícita por el expediente técnico, esta puede ser de habilitación urbana, edificación, instalación de los sistemas necesarios para el funcionamiento de edificios y/o obras de arte y finaliza con la conformidad de obra. Además, lo consideró como un conjunto de actividades incidentes en el uso de recursos, que tienen el objetivo de concretizar una idea; partiendo de la información técnica, el cual permite realizar una obra de construcción o urbanización. Incluso, consideró a la ejecución de obras como construcción, reconstrucción, remodelación, demolición, renovación y mejoramiento de bienes inmuebles; tales como edificios, niveles municipales, estructuras, excavaciones, sondeos, vías urbanas, puente, etc., que requiere dirección de ingeniería, ingeniería de perfiles, mano de obra, materiales y/o equipos. Asimismo, según Barrionuevo (2020), la ejecución de obras es un proceso que consiste en la construcción de estructuras de diversos tipos, de acuerdo con las especificaciones y de conformidad con el expediente técnico de un proyecto; en donde destaca el factor humano e impacto socio ambiental, este último a fin de mitigar los impactos socio ambientales en zona de proyecto. Del mismo modo, Arévalo (2021), refirió a la ejecución de obras, como la concretización de los estudios realizados en el expediente técnico, para ello se organizan equipos multidisciplinarios a cargo de todas las carreras como; hidrología (insumos sólidos, inundaciones); geología e hidrología; geingeniería, mecánica de suelos y rocas; hidráulico; cálculo estructural (hormigón o movimiento de tierras y obras subterráneas). Asimismo, Ingaluque y Medina (2018), indicaron que la ejecución de obras en el sector educativo, son actividades que amplían, mejoran, reemplazan, restauran y/o construyen la infraestructura educativa pública, de educación básica y educación superior, tecnológica y de educación técnica productiva. De la misma manera Lutchman (2010), señaló que la ejecución de obras

en el sector educativo, es la materialización de todos los procesos necesarios, para la realización de un producto (obra), considerando todos los aspectos técnicos, logísticos, económicos y humanos; de manera coordinada, sincronizada, planificada, clara y reglamentada, en el marco de la política del sector educativo y los niveles de gobierno, con el fin de contribuir a la mejora de la infraestructura educativa en nuestro país; el cual presenta etapas que involucra el inicio, planificación, ejecución, control y cierre del proyecto, que incluye manteniendo y/o dotando de recursos, según corresponda.

La variable ejecución de obras será medido por los siguientes indicadores: trabajo productivo en la ejecución de obras, trabajo contributorio en la ejecución de obras y trabajo no contributorio en la ejecución de obras, los cuales se detallan a continuación.

En relación al indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, López, Pérez y Toro (2019), lo definieron como los trabajos que afectan directamente a la producción; como el asentado de ladrillo para muros, la colocación de cerámica o el vaciado de dalas o castillos. Asimismo, para Acevedo (1991), el trabajo productivo son trabajos o actividades que contribuyan directamente al avance material, del proceso constructivo. Del mismo modo Hernández (2019), manifestó que el trabajo productivo son aquellos trabajos que repercuten directamente a la producción, del trabajo medible; por ejemplo, actividades como colocar ladrillos, pintar paredes o colocar armaduras. Asimismo, según Angarita et al. (2018), el trabajo productivo se define como, las tareas que generan valor agregado a la actividad. De la misma manera Añazco et al. (2019), definieron al trabajo de producción como el trabajo que contribuye directamente a la producción. Asimismo, según Cárcamo et al. (2019), el trabajo productivo corresponde para todas las actividades realizadas y directamente relacionadas con el objetivo o resultado del proceso, que se realizan correctamente y forman parte de una metodología de trabajo ordenada; es decir es todo este trabajo directo y medible.

En relación al indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, López, Pérez y Toro (2019), lo definieron como el soporte de producción; por ejemplo, adquirir instrucciones, leer planos, emitir formularios, limpiar el área de trabajo y más. Asimismo, Acevedo (1991), mencionó que el trabajo contributorio es el trabajo o actividades que no contribuyen directamente al progreso, pero que son necesarias, para llevar a cabo como un apoyo para el desempeño eficaz del trabajo. De la misma forma Hernández (2019), afirmó que el trabajo de contribución es el trabajo de apoyo, que debe realizarse para que se realice el trabajo productivo; algunos ejemplos de actividades de esta categoría son: recibir o dar instrucciones, leer planos, recoger materiales, recoger o limpiar, descargar camiones. Asimismo, Angarita et al. (2018), manifestaron que el trabajo contributorio son aquellas actividades de acompañamiento, debe realizarse para que se pueda hacer un trabajo efectivo. De la misma manera Añazco et al. (2019), señalaron que el trabajo contributorio son las actividades necesarias para llevar a cabo el trabajo de producción. Asimismo, para Cárcamo et al. (2019), el trabajo contributivo corresponde a las actividades que respaldan los resultados y, por lo tanto, son necesarias, pero pueden minimizarse mediante la orientación y la planificación adecuadas; por ejemplo, plan de asesoramiento, explicación de procedimientos, apoyo adicional en operaciones complejas, etc.

En relación al indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras, López, Pérez y Toro (2019), mencionaron que es cualquier actividad que no se corresponde con las anteriores; por ejemplo, moverse innecesariamente, esperar para completar otra tarea, fumar, etc. Asimismo, para Acevedo (1991), el trabajo no contributivo es el trabajo o actividad no contemplada en las dos categorías anteriores. De la misma forma Hernández (2019), afirmó que el trabajo no contributorio, es cualquier actividad que no encaje en ninguna de las categorías anteriores, se resume como tiempo de espera e inactividad; por ejemplo: caminar con las manos vacías, esperar a que termine otro trabajador, ir al baño. Asimismo, para Angarita et al. (2018), el trabajo no contributorio son aquellas tareas que no generan valor a la actividad, es decir son pérdidas. De la misma manera Añazco et al. (2019), consideraron que es cualquier

actividad que no corresponda a las categorías anteriores; como andar, ir de compras, fumar, mojarse la cara y las manos, hablar, llevar botellas de bebida, agua y comida, descansar, dormir, esperar sin hacer nada, obliga a inactivar la actividad principal, etc.. Asimismo, según Cárcamo et al. (2019), el trabajo no contributivo corresponde a todas las actividades que no contribuyen a los resultados, si debidamente planificadas y creadas las condiciones, pueden reducirse para mejorar la productividad; por ejemplo, recogida en secuencia, tiempo de inactividad no planificado, pausas no planificadas, etc..

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es investigación aplicada, el cual según Rinjit (2020), la investigación aplicada es aquella que se encarga de indagar técnicas, procedimientos, métodos, recopilar información, para que esta información recopilada pueda ser aplicada en la naturaleza; asimismo el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (2018) estableció que la investigación aplicada está dirigida a determinar los medios tecnológicos, metodológicos y/o protocolos, a través del conocimiento científico, para cubrir una necesidad reconocida y específica.

3.1.2. Diseño de investigación

El tipo diseño de investigación es experimental del tipo pre experimental, el cual según Kothari (2020), la investigación experimental del tipo pre experimental, consiste en la manipulación intencionada de la variable independiente, con el objeto de analizar, estudiar y medir los efectos que experimenta la variable dependiente, y para evidenciar estos efectos, se toma una prueba anterior al tratamiento y una posterior al tratamiento; todo ello aplicado a un solo grupo que es seleccionado aleatoriamente. A continuación, se muestra un diagrama de diseño de investigación experimental, de tipo pre experimental:

Esquema:

RG: 01 → X → 02

RG: Preprueba → Aplicación de lean construction → Postprueba

Leyenda:

R = Asignar aleatoriamente

G = grupo de prueba

X = Procedimiento

01 - 02 = Medición preprueba / postprueba de la ejecución de obras.

3.2. Variables y Operacionalización

Variable independiente lean construction

La variable estudiada en la investigación es lean construction, se trata de una variable cualitativa de carácter nominal. Para Mishra y Pandey (2021), la variable independiente es una técnica, filosofía, disciplina o método que causa efectos sobre la variable dependiente, además no necesariamente está relacionada con el problema de investigación; esta variable es cualitativa de carácter nominal siempre que, no puedan ser cuantificada con números y no admite ser ordenado jerárquicamente.

Definición Conceptual de la variable independiente lean construction

Según Şenol y Yücenur (2021), lean construction es una filosofía del sistema de producción, que trata de asegurar la implementación de actividades que agreguen valor para el cliente; aumentando el rendimiento y la eficiencia del sistema de producción, mediante la eliminación de desperdicios en los procesos; además, otro propósito de la producción ajustada es producir calidad en el sistema, mediante la mejora continua de los procesos constructivos.

Variable dependiente ejecución de obras

La variable analizada en el estudio es ejecución de obras, se trata de una variable cuantitativa de carácter continuo y con una escala de tipo porcentual. Para Gast y Ledford (2018), la variable dependiente es una característica, calidad, fase o

proceso que esperamos cambiar, para resolver el problema de la investigación; es decir la variable dependiente es el comportamiento objetivo, causada por la implementación de la variable independiente; esta variable es cuantitativa de carácter continuo siempre que, puedan ser cuantificada con números y admita un número infinito de valores.

Definición Conceptual de la variable dependiente ejecución de obras

Según Smyrk y Zwikael (2019), la ejecución de obras es una secuencia lógica de las actividades de construcción a realizar, dentro de un determinado período de ejecución; que incluye únicamente las partidas presupuestarias del expediente técnico, así como las posibles actividades generadas desde el mismo. Además, consideraron a la construcción como cualquier actividad de construir, reconstruir, remodelar, renovar, demoler, ampliar y mejorar la calidad de los bienes inmuebles; tales como edificios, estructuras, arquitectura, excavación, perforación, camino, puente, etc., que requiere dirección de ingeniería, ingeniería de perfiles, mano de obra, materiales y/o equipos.

Definición Operacional de la variable dependiente ejecución de obras

Con respecto a la variable dependiente ejecución de obras, esta fue medido por tres indicadores: (i) trabajo productivo en la ejecución de obras, (ii) trabajo contributorio en la ejecución de obras y (iii) trabajo no contributorio en la ejecución de obras; y para cuantificar el valor de cada indicador se utilizaron las fórmulas indicadas en el anexo 2, cuyos resultados se expresaron en porcentaje.

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1. Población

El tamaño de la población de esta investigación fue conformado por 50 observaciones para cada indicador. Para Echeimberg et al. (2018), la población de estudio o también llamada universo, es el conjunto de elementos que se desea analizar; en ese sentido Asencio et al. (2017), consideraron que la población es igual a la muestra, cuando la población es menor o igual a 50 elementos.

Tabla 1

Población de la Investigación

Población	Cantidad	Indicador
Observaciones	50	Trabajo productivo en la ejecución de obras
Observaciones	50	Trabajo contributivo en la ejecución de obras
Observaciones	50	Trabajo no contributivo en la ejecución de obras

Nota. Elaboración propia.

3.3.2. Muestreo

Para este estudio se utilizó un muestreo probabilístico aleatorio simple, ya que según Alok y Bhushan (2017), en un muestreo probabilístico del tipo aleatorio simple, cada elemento de la población tiene la misma probabilidad de ser incluido en la muestra y cada muestra tiene una probabilidad de ser seleccionada en el proceso de muestreo.

3.3.3. Unidad de análisis

La unidad de análisis de este estudio fue cada una de las observaciones realizadas por el investigador, ya que según Haifu et al. (2022), la unidad de análisis

en una investigación, son cada uno de las unidades de estudio que se encuentran dentro de una muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

La técnica utilizada para recopilar datos de la presente investigación fue la observación, ya que según Bakir et al. (2018), la técnica de observación, consiste en recopilación de datos in situ, por observación, esto se da de manera ordenada y sistematizada.

Instrumentos de recolección de datos

El instrumento utilizado para la recopilación de datos, fue la guía de observación y se aplicó en la preprueba y postprueba; considerando los parámetros fecha, hora, tiempo del tipo de trabajo y tiempo de observación, como se indica en el anexo 3. Para Giordano et al. (2016), la guía de observación es un instrumento sintetizado que cumple la función de facilitar la recopilación de datos, cuando se utiliza la técnica de observación. En la siguiente tabla, se muestra la ficha técnica del instrumento de recolección de datos.

Tabla 2

Ficha técnica del Instrumento

Nombre del instrumento:	Guía de observación de medición del indicador
Autor:	James Julio Cavero León
Año:	2022
Descripción:	
Tipo de Instrumento:	Guía de Observación
Objetivo:	Determinar de qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022
Indicadores:	a) Trabajo productivo en la ejecución de obras b) Trabajo contributorio en la ejecución de obras c) Trabajo no contributorio en la ejecución de obras
Numero de observaciones a recolectar:	50
Aplicación:	Presencial

Nota. Elaboración propia.

Validez

Para validar la herramienta de recopilación de datos de la investigación, se utilizó la validación por juicio de expertos, en donde dos expertos metodológicos y un temático emitieron un juicio de aplicabilidad, a través del certificado de validez de contenido de instrumento, como se indica en el anexo 4. Para Alonso et al. (2018) la validez es la precisión de instrumento el cual medirá la variable, y el tipo de validez por juicio de expertos, está enmarcada por tres expertos que emiten una valoración del instrumento, respecto a la claridad, pertinencia y relevancia. En el siguiente cuadro se muestra la calificación de aplicabilidad de la herramienta de recopilación de datos.

Tabla 3*Validación del Instrumento de recolección de datos*

DNI	Experto	Procedencia	Especialista	Calificación
23929350	Dr. Teófilo Donaires Flores	Universidad Nacional del Altiplano	Metodólogo	Aplicable
06262240	Mg. Carlos Vega Romero	Universidad Cesar Vallejo	Metodólogo	Aplicable
40541017	Mg. Jenny, Ramos Alvarado	Universidad Cesar Vallejo	Temático	Aplicable

Nota. Elaboración propia.

3.5. Procedimientos

En la recolección de datos de la investigación, se consideró cuatro etapas principales, en la primera etapa se elaboró el instrumento de recopilación de datos; la segunda etapa se realizó la validación del instrumento, mediante el criterio de juicio de expertos; la tercera etapa fue la recopilación de datos mediante la técnica de observación y finalmente se realizó los trabajos de gabinete, utilizando los programas IBM SPSS V26 y Microsoft Excel para realizar el análisis estadístico de los resultados.

3.6. Método de análisis de datos

En este estudio se realizó el análisis descriptivo y el análisis inferencial para cada indicador, con el apoyo de los programas IBM SPSS V26 y Microsoft Excel.

En el análisis descriptivo se determinó el rango mínimo y máximo, la media y la desviación estándar, para cada indicador; y seguidamente se comparó los datos de la preprueba y postprueba, a través de tablas y figuras.

En el análisis inferencias se realizó la prueba de normalidad y posteriormente la prueba de hipótesis: para realizar la prueba de normalidad de los indicadores se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para cada indicador consta de 50 observaciones; además para realizar la prueba de hipótesis de los indicadores, se

utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, ya que los datos muestreados de cada indicador tienen una distribución no normal.

3.7. Aspectos éticos

Con la finalidad de certificar la integridad y regularidad en esta investigación, se señala que se ha trabajado cumpliendo los lineamientos éticos de la Universidad Casar Vallejo, los fundamentados en la Resolución de Consejo 0262-2020UCV, por ende, sustentan las bases metodológicas, teóricas y éticas de esta investigación; asimismo cumpliendo con la normativa APA 7ma edición, en consecuencia, queda acorde la autoría. Asimismo, esta investigación se basó en los siguientes principios:

Principio de la probidad intelectual; ya que se realizó una adecuada redacción, el uso de citas según la normativa APA, un parafraseo respetando la autoría de otros investigadores y referenciándolos a cada uno de ellos en orden alfabético; para así consolidar de forma objetiva e impartir conocimiento, respetando los derechos de propiedad intelectual de otros investigadores.

Principio de autonomía; puesto que el investigador tuvo la libertad de definir objeto de este estudio, elegir el lugar de aplicación de la investigación, aprobar la publicación de la investigación y también fue libre de decidir su participación o retiro de la investigación en el momento que lo requería.

Principio de no maleficencia; dado que se analizó el riesgo beneficio para proteger la integridad física y psicológica de los sujetos que intervinieron en la investigación, ya que en la etapa la recopilación de datos (preprueba y postprueba), se tuvo mayor contacto con las personas.

IV. RESULTADOS

Análisis descriptivos

Medidas descriptivas del indicador: trabajo productivo en la ejecución de obras

Tabla 4

Medidas descriptivas del indicador: trabajo productivo en la ejecución de obras

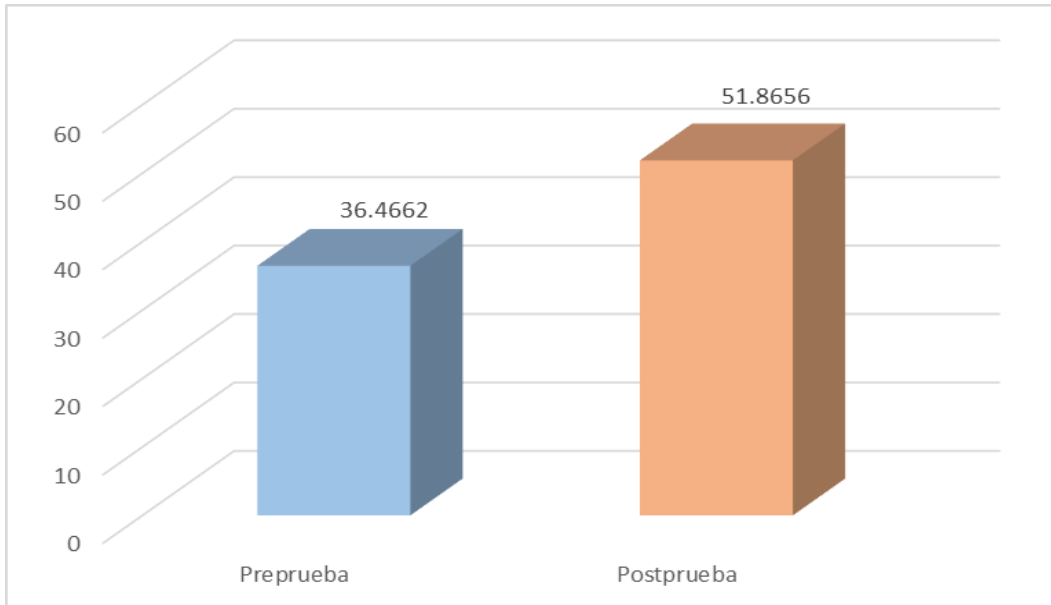
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Preprueba del indicador 1	50	13.33	46.67	36.4662	8.94439
Postprueba del indicado 1	50	6.67	66.67	51.8656	16.94368
N válido (por lista)	50				

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 4 se muestran las medidas descriptivas del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, en donde el valor de la media obtenida en la preprueba fue 36.4662% y en la postprueba fue 51.8656%; lo cual significa que existe un incremento de 15.3994% del trabajo productivo después de implementar lean construction. Además, el rango mínimo y máximo en la preprueba fue 13.33% y 46.67% respectivamente y en la postprueba fue 6.67% y 66.67% respectivamente; es decir que los valores porcentuales del trabajo productivo en la preprueba se ubicaron entre 13.33% y 46.67% y en la postprueba se ubicaron entre 6.67% y 66.67%, en ambos casos la media se aproxima a los rangos máximos. Incluso, la desviación estándar promedio en la preprueba fue 8.94439% y en la postprueba fue 16.94368%; es decir que en promedio el porcentaje del trabajo productivo en la preprueba se desvía 8.94439% de la media y en la postprueba se desvía 16.94368% de la media.

Figura 1

Histograma de la media del trabajo productivo en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

En la figura 1 se representa la media del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras antes y después de la implementación de lean construction, en base a los datos obtenidos en la guía de observación, por lo cual se puede sostener que el trabajo productivo en la ejecución de obras se incrementó un 15.3994%.

Asimismo, en el anexo 7a se representa gráficamente el comportamiento de las medias del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras respecto a la preprueba y postprueba, el cual refleja que el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras fue cambiante.

Medidas descriptivas del indicador: trabajo contributorio en la ejecución de obras

Tabla 5

Medidas descriptivas del indicador: trabajo contributorio en la ejecución de obras

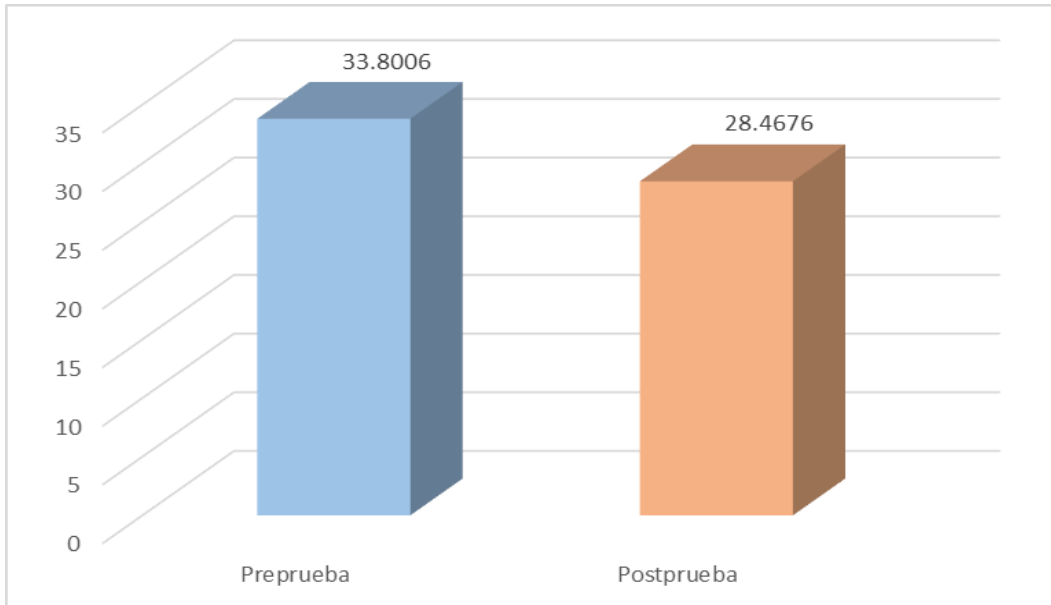
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Preprueba del indicador 2	50	10.00	66.67	33.8006	12.67115
Postprueba del indicado 2	50	6.67	76.67	28.4676	18.02367
N válido (por lista)	50				

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 5 se muestran las medidas descriptivas del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, en donde el valor de la media obtenida en la preprueba fue 33.8006% y en la postprueba fue 28.4676%; lo cual significa que existe una disminución de 5.3330% del trabajo contributorio después de implementar lean construction. Además, el rango mínimo y máximo en la preprueba fue 10.00% y 66.67% respectivamente y en la postprueba fue 6.67% y 76.67% respectivamente; es decir que los valores porcentuales del trabajo contributorio en la preprueba se ubicaron entre 10.00% y 66.67% y en la postprueba se ubicaron entre 6.67% y 76.67%, en ambos casos la media se aproxima a los rangos mínimos. Incluso, la desviación estándar promedio en la preprueba fue 12.67115% y en la postprueba fue 18.02367%; es decir que en promedio el porcentaje del trabajo contributorio en la preprueba se desvía 12.67115% de la media y en la postprueba se desvía 18.02367% de la media.

Figura 2

Histograma de la media del trabajo contributorio en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

En la figura 2 se representa la media del indicado trabajo contributorio en la ejecución de obras antes y después de la implementación de lean construction, en base a los datos obtenidos en la guía de observación, por lo cual se puede sostener que el trabajo contributorio en la ejecución de obras se redujo un 5.3330%.

Asimismo, en el anexo 7b se representa gráficamente el comportamiento de las medias del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras respecto a la preprueba y postprueba, el cual refleja que el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras fue cambiante.

Medidas descriptivas del indicador: trabajo no contributivo en la ejecución de obras

Tabla 6

Medidas descriptivas del indicador: trabajo no contributivo en la ejecución de obras

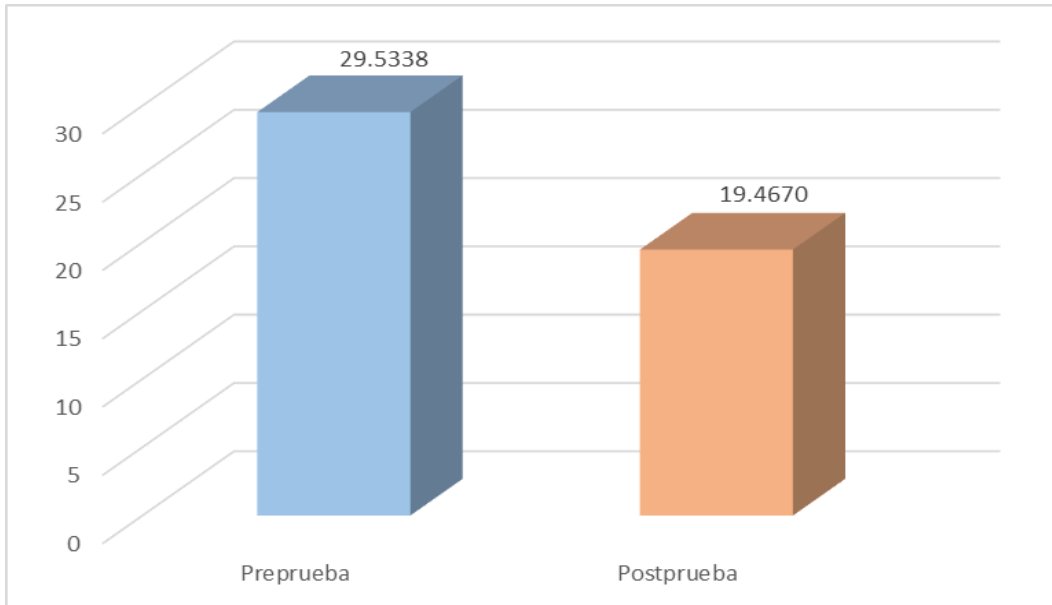
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación
Preprueba del indicador 3	50	16.67	46.67	29.5338	8.62441
Postprueba del indicado 3	50	10.00	46.67	19.4670	7.07520
N válido (por lista)	50				

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 6 se muestran las medidas descriptivas del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, en donde el valor de la media obtenida en la preprueba fue 29.5338% y en la postprueba fue 19.4670%; lo cual significa que existe una disminución de 10.0668% del trabajo no contributivo después de implementar lean construction. Además, el rango mínimo y máximo en la preprueba fue 16.67% y 46.67% respectivamente y en la postprueba fue 10.00% y 46.67% respectivamente; es decir que los valores porcentuales del trabajo no contributivo en la preprueba se ubicaron entre 16.67% y 46.67% y en la postprueba se ubicaron entre 10.00% y 46.67%, en ambos casos la media se aproxima a los rangos mínimos. Incluso, la desviación estándar promedio en la preprueba fue 8.62441% y en la postprueba fue 7.05661%; es decir que en promedio el porcentaje del trabajo no contributivo en la preprueba se desvía 8.64148% de la media y en la postprueba se desvía 7.07520% de la media.

Figura 3

Histograma de la media del trabajo no contributivo en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

En la figura 3 se representa la media del indicado trabajo no contributivo en la ejecución de obras antes y después de la implementación de lean construction, en base a los datos obtenidos en la guía de observación, por lo cual se puede sostener que se eliminó un 10.0668% del trabajo no contributivo en la ejecución de obras.

Asimismo, en el anexo 7c se representa gráficamente el comportamiento de las medias del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras respecto a la preprueba y postprueba, el cual refleja que el indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras fue cambiante.

Análisis Inferencial

Prueba de Normalidad

Para realizar la prueba de normalidad de los indicadores trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo en la ejecución de obras, se ha utilizado la prueba de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para cada indicador consta de 50 observaciones; esta prueba se ha realizado con la asistencia del software IBM SPSS V26, con un nivel de confianza de 95%. En ese sentido Rahmatullah y Rani (2016) sostuvieron que la prueba de Shapiro-Wilk es aplicable para muestras menores o iguales a 50, mientras que para muestras mayores a 50 se aplica la prueba de Kolmogorov-Smirnov, asimismo indicaron que si se obtiene como resultado el nivel de significancia (p) menor a 0.05 se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), pero si el nivel de significancia (p) es mayor a 0.05 se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_1).

Prueba de normalidad del Indicador: trabajo productivo en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística

H_0 : Los datos del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras no siguen una distribución normal.

Tabla 7

Prueba de normalidad del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba del indicador 1	0.848	50	0.000
Postprueba del indicador 1	0.735	50	0.000

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 7 se puede visualizar los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk, los cuales reflejaron que el nivel de significancia (p) de la muestra del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, en la preprueba y postprueba fue 0.000, entonces como es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras siguen una distribución no normal, antes y después de la aplicación de lean construction.

Prueba de normalidad del Indicador: trabajo contributorio en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística

H_0 : Los datos del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras siguen una distribución normal.

H_1 : Los datos del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras no siguen una distribución normal.

Tabla 8

Prueba de normalidad del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba del indicador 2	0.976	50	0.391
Postprueba del indicador 2	0.885	50	0.000

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 8 se puede visualizar los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk los cuales reflejaron que el nivel de significancia (p) de la muestra del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, en la preprueba fue 0.391 y en la postprueba fue 0.000; entonces como en el primer caso es mayor a 0.05 y en el segundo caso es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo contributorio

en la ejecución de obras siguen una distribución no normal, antes y después de la aplicación de lean construction.

Prueba de normalidad del Indicador: trabajo no contributorio en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística

H₀: Los datos del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras siguen una distribución normal.

H₁: Los datos del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras no siguen una distribución normal.

Tabla 9

Prueba de normalidad del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Preprueba del indicador 3	0.939	50	0.013
Postprueba del indicador 3	0.876	50	0.000

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

En la tabla 9 se puede visualizar los resultados obtenidos en la prueba de Shapiro-Wilk los cuales reflejaron que el nivel de significancia (p) de la muestra del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras, en la preprueba fue 0.013 y en la postprueba fue 0.000; entonces como es menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H₁); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras siguen una distribución no normal, antes y después de la aplicación de lean construction.

Prueba de Hipótesis

Para realizar la prueba de hipótesis de los indicadores trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo en la ejecución de obras, se ha utilizado la prueba de Wilcoxon, ya que los datos muestreados de cada indicador tienen una distribución no normal; esta prueba se ha realizado con la asistencia del software IBM SPSS V26, con un nivel de confianza de 95%. En ese sentido Kitani y Murakami (2020) sostuvieron que la prueba no paramétrica de Wilcoxon es aplicable para datos relacionados con distribución no normal, mientras que para datos relacionados con distribución normal se aplica la prueba paramétrica de t de student; asimismo indicaron que si se obtiene como resultado el nivel de significancia (p) menor a 0.05, se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1), pero si el nivel de significancia (p) es mayor a 0.05, se acepta la hipótesis nula (H_0) y se rechaza la hipótesis alterna (H_1).

Prueba de Hipótesis específica 1: Indicador trabajo productivo en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística:

H_0 : Lean construction no mejora significativamente el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

H_1 : Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

Contrastación de hipótesis

Considerando el resultado de la prueba de normalidad del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, en donde se sostiene que los datos del indicador siguen una distribución no normal, se aplicó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

Tabla 10

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	8 ^a	6.19	49.50
Postprueba I ₁	Rangos positivos	40 ^b	28.16	1126.50
Preprueba I ₁	Empates	2 ^c		
	Total	50		

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

a. Postprueba del indicador 1 < Preprueba del indicador 1

b. Postprueba del indicador 1 > Preprueba del indicador 1

c. Postprueba del indicador 1 = Preprueba del indicador 1

Para la contrastación de la hipótesis del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, como puede apreciarse en la tabla 10, que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 8 y 40 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos positivos, que demuestran que el indicador trabajo productivo después de la aplicación de lean construction (postprueba) es mayor al trabajo productivo en situación inicial (preprueba).

Tabla 11

Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras

Estadísticos de prueba ^a	
Postprueba I ₁ - Preprueba I ₁	
Z	-5.537 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

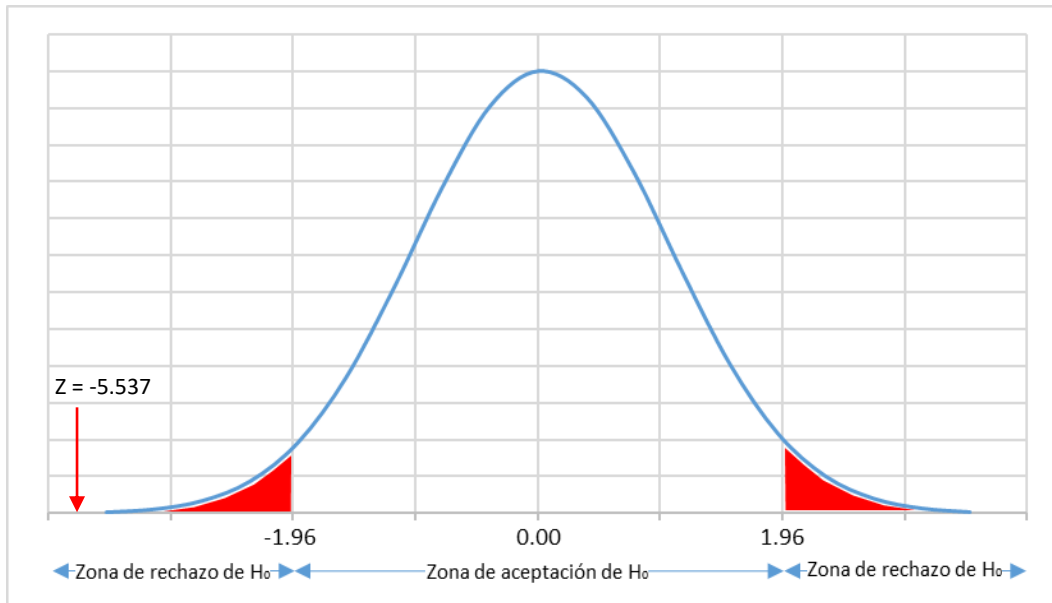
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

Siguiendo con al contrastación de hipótesis del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, en la tabla 11 se observa que el estadístico de prueba (z) obtenido es -5.537 , el cual por ser menor a -1.96 se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula (ver figura 4); además, el nivel de significancia (p) fue 0.000 el cual es menor a 0.05 , por tanto se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras.

Figura 4

Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo productivo en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

Prueba de Hipótesis específica 2: trabajo contributorio en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística:

H_0 : Lean construction no mejora significativamente el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

H₁: Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

Contrastación de hipótesis

Considerando el resultado de la prueba de normalidad del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, en donde se sostiene que los datos del indicador siguen una distribución no normal, se aplicó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

Tabla 12

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	33 ^a	23.91	789.00
Postprueba I ₂ -	Rangos positivos	15 ^b	25.80	387.00
Preprueba I ₂	Empates	2 ^c		
	Total	50		

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

a. Postprueba del indicador 2 < Preprueba del indicador 2

b. Postprueba del indicador 2 > Preprueba del indicador 2

c. Postprueba del indicador 2 = Preprueba del indicador 2

Para la contrastación de la hipótesis del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, como puede apreciarse en la tabla 12, que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 33 y 15 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos negativos, que demuestran que el indicador trabajo contributorio después de la aplicación de lean construction (postprueba) es menor al trabajo contributorio en situación inicial (preprueba).

Tabla 13

Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras

Estadísticos de prueba ^a	
Postprueba I ₂ - Preprueba I ₂	
Z	-2.065 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.039

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

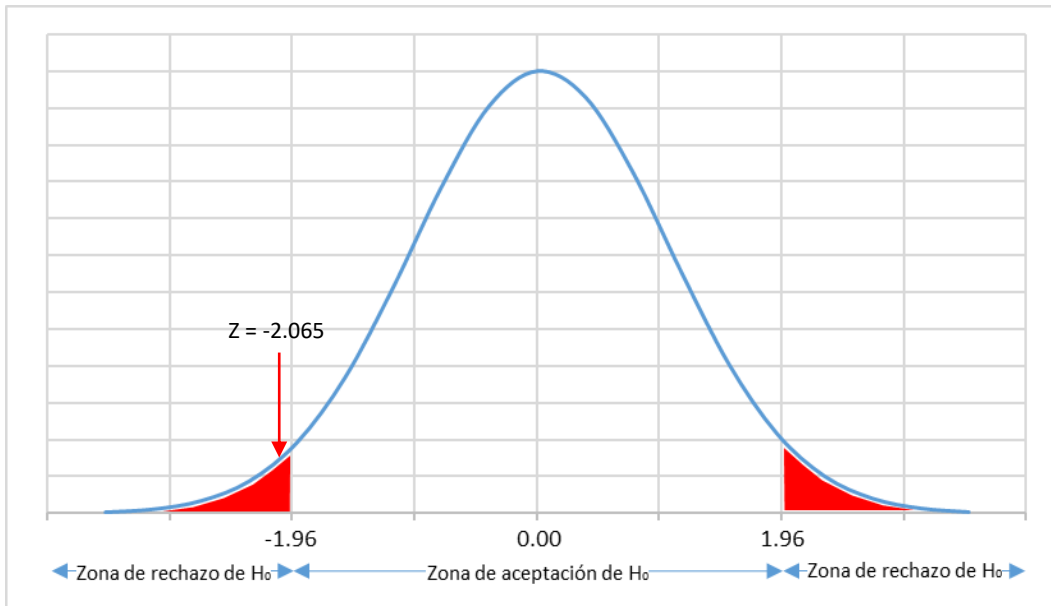
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Siguiendo con al contrastación de hipótesis del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, en la tabla 13 se observa que el estadístico de prueba (z) obtenido es -2.065, el cual por ser menor a -1.96 se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula (ver figura 5); además, el nivel de significancia (p) fue 0.039 el cual es menor a 0.05, por tanto se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H₁); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras.

Figura 5

Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo contributorio en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

Prueba de Hipótesis específica 3: Indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras

Formulación de hipótesis estadística:

H_0 : Lean construction no mejora significativamente el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

H_1 : Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.

Contrastación de Hipótesis

Considerando el resultado de la prueba de normalidad del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, en donde se sostiene que los datos del indicador siguen una distribución no normal, se aplicó la prueba de rangos con signos de Wilcoxon.

Tabla 14

Prueba de rangos con signos de Wilcoxon del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras.

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
	Rangos negativos	38 ^a	27.11	1030.00
Postprueba I ₃ -	Rangos positivos	9 ^b	10.89	98.00
Preprueba I ₃	Empates	3 ^c		
	Total	50		

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

- a. Postprueba del indicador 3 < Preprueba del indicador 3
- b. Postprueba del indicador 3 > Preprueba del indicador 3
- c. Postprueba del indicador 3 = Preprueba del indicador 3

Para la contrastación de la hipótesis del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, se utilizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, como puede apreciarse en la tabla 14, que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 38 y 9 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos negativos, que demuestran que el indicador trabajo no contributivo después de la aplicación de lean construction (postprueba) es menor al trabajo contributivo en situación inicial (preprueba).

Tabla 15

Estadísticos de prueba de Wilcoxon del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras.

Estadísticos de prueba ^a	
Postprueba I ₃ - Preprueba I ₃	
Z	-4.939 ^b
Sig. asintótica(bilateral)	0.000

Nota. Elaborado con asistencia del software IBM SPSS V26.

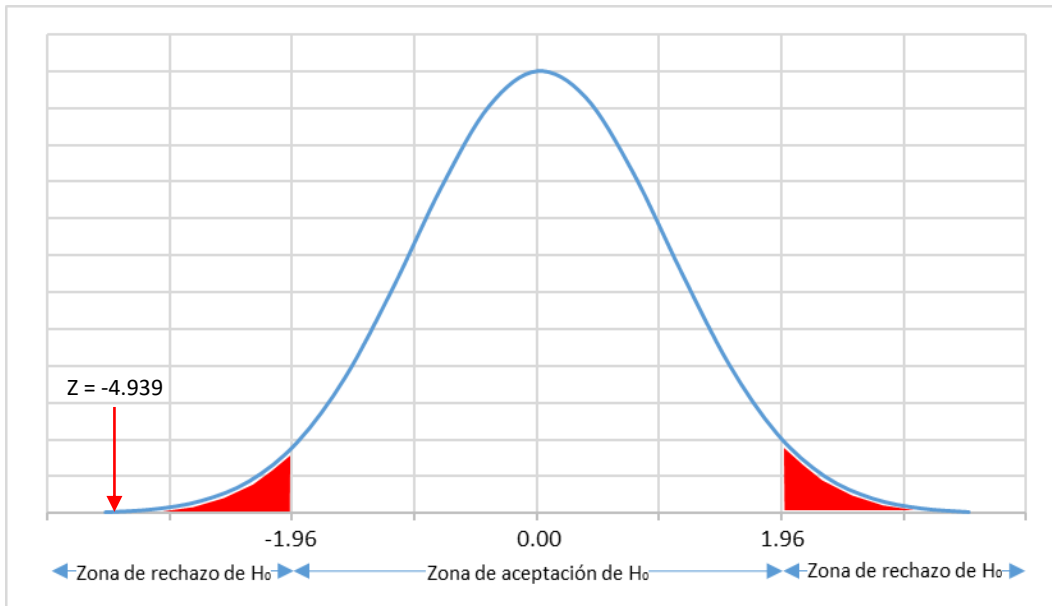
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

Siguiendo con al contrastación de hipótesis del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, en la tabla 15 se observa que el estadístico de prueba (z) obtenido es -4.939, el cual por ser menor a -1.96 se ubica en la zona de rechazo de la hipótesis nula (ver figura 6); además, el nivel de significancia (p) fue 0.000 el cual es menor a 0.05, por tanto se rechaza la hipótesis nula (H₀) y se acepta la hipótesis alterna (H₁); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras.

Figura 6

Contrastación bilateral de la hipótesis del indicador del trabajo no contributivo en la ejecución de obras



Nota. Elaborado con asistencia del software Microsoft Excel.

V. DISCUSIÓN

Partiendo de los resultados obtenidos en la investigación, los que evidenciaron cambios en cada indicador de la variable dependiente ejecución de obras, se realiza la siguiente comparativa.

Respecto al Indicador 1: trabajo productivo en la ejecución de obras

En el análisis descriptivo del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, se evidenció que la media de las muestras en la preprueba y postprueba fueron 36.4662% y 51.8656% respectivamente, lo que significa que existe una mejora de 15.3994%, después de implementar lean construction; asimismo en ambos casos la media se aproxima a los rangos mínimos y que la desviación estándar promedio de la preprueba y la postprueba se desvían 8.94439% y 16.94368% de la media respectivamente.

Asimismo, en el análisis inferencial para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, en donde en la preprueba y postprueba se obtuvo un nivel de significancia (p) igual a 0.000 y por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras siguen una distribución no normal. Seguidamente para la prueba de hipótesis se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, en donde se obtuvo que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 8 y 40 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos positivos que demuestran que el indicador trabajo productivo después de la aplicación de lean construction (postprueba) es mayor al trabajo productivo en situación inicial (preprueba); igualmente se obtuvo un estadístico de prueba (z) igual a -5.537 el cual por ser menor a -1.96, la hipótesis nula (H_0) se encuentra en la zona de rechazo; en concordancia se obtuvo un nivel de significancia (p) de 0.000 y por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras.

Partiendo de la contrastación de los resultados del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras y de los antecedentes, se observa una mejora significativa respecto a cada uno de ellos: En ese sentido Damián (2020) obtuvo como resultado de la preprueba y postprueba aplicado a una obra de saneamiento en la ciudad de Ilo, que el trabajo productivo incrementó de 24% a 33%, afirmando que lean construction incide positivamente en el proyecto, el cual se refleja en el incremento del 9% del trabajo productivo. Asimismo, Nina (2019), obtuvo como resultado de la prueba aplicada a una obra educativa, con modelo de ejecución lean en la ciudad de Arequipa, que el trabajo productivo fue 52% el cual es mayor al 28% que es el porcentaje promedio a nivel de Perú, afirmando que el proyecto tiene una aceptable productividad, el cual refleja la superioridad del 24% del trabajo productivo respecto al porcentaje promedio. Por otra parte, Costa y Pérez (2019) obtuvieron como resultado de la preprueba y postprueba aplicada a la ejecución de una vivienda unifamiliar en Brasil, que el trabajo productivo incrementó de 25% a 30%, afirmando que la metodología building information model en complemento de las herramientas lean inciden positivamente en la reducción de pérdidas del proyecto mencionado, el cual se refleja en el incremento del 5% del trabajo productivo. Del mismo modo, López, Pérez et al. (2019) obtuvieron como resultado de la prueba aplicada a la ejecución de una tienda comercial, con modelo de ejecución lean en México, que el trabajo productivo fue 52% el cual se encuentra entre 45% y 55% que es el rango promedio para categorizarse como nivel B en México, afirmando que el proyecto tiene una adecuada productividad.

Asimismo, la definición se encuentra alineado al concepto del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, según López, Pérez y Toro (2019) es el trabajo que afectan directamente a la producción, el cual fue mejorado por la variable independiente lean construction, que según Böde et al. (2022) es una forma de pensar que busca minimizar todo tipo de residuos y generar el máximo valor del producto; además el mencionado indicador está relacionado con la teoría de las restricciones, el cual según Gutiérrez y Marín (2013), implica establecer las restricciones del sistema y sincronizar las operaciones no vinculadas, a velocidades del proceso más débil.

Respecto al Indicador 2: trabajo contributorio en la ejecución de obras

En el análisis descriptivo del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, se evidenció que la media de las muestras en la preprueba y postprueba fueron 33.8006% y 28.4676% respectivamente, lo que significa que existe una reducción de 5.3330%, después de implementar lean construction; asimismo en ambos casos la media se aproxima a los rangos mínimos y que la desviación estándar promedio de la preprueba y la postprueba se desvían 12.67115% y 18.02367% de la media respectivamente.

Asimismo, en el análisis inferencial para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, en donde en la preprueba y postprueba se obtuvo un nivel de significancia (p) igual a 0.391 y 0.000 respectivamente, y este último por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras siguen una distribución no normal. Seguidamente para la prueba de hipótesis se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, en donde se obtuvo que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 33 y 15 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos negativos que demuestran que el indicador trabajo contributorio después de la aplicación de lean construction (postprueba) es menor al trabajo contributorio en situación inicial (preprueba); igualmente se obtuvo un estadístico de prueba (z) igual a -2.065 el cual por ser menor a -1.96, la hipótesis nula (H_0) se encuentra en la zona de rechazo; en concordancia se obtuvo un nivel de significancia (p) de 0.039 y por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras.

Partiendo de la contrastación de los resultados del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras y de los antecedentes, se observa una mejora significativa respecto a cada uno de ellos: En ese sentido Albarracín y Molero (2020) obtuvieron como resultado de la prueba aplicada a tres obras de edificación, con

modelo de ejecución tradicional en la ciudad de Tacna, que el trabajo contributorio fue 47% el cual es mayor al 36% que es el porcentaje promedio a nivel de Perú, afirmando que el proyecto tiene una baja productividad, el cual se refleja en la superioridad del 11% del trabajo contributorio respecto al porcentaje promedio, por ende recomienda implementar la metodología lean construction. Asimismo, Minaya (2020) obtuvo como resultado de la prueba aplicada a una obra de saneamiento con modelo de ejecución lean en la ciudad de Huaraz, que el trabajo contributorio fue 38% el cual es mayor al 36% que es el porcentaje promedio a nivel de Perú, afirmando que el proyecto tiene una aceptable productividad a pesar que hay una superioridad del 2% del trabajo contributorio respecto al porcentaje promedio, por ende, certifica que lean construction optimiza la ejecución de obras. Del mismo modo Soriano (2021) obtuvo como resultado de la prueba aplicada a una obra de edificación, con modelo de ejecución lean en la ciudad de Trujillo, que el trabajo contributorio fue 26% el cual es menor al 36% que es el porcentaje promedio a nivel de Perú, afirmando que el proyecto tiene una aceptable productividad, el cual se refleja en la inferioridad del 10% del trabajo contributorio respecto al porcentaje promedio, por ende verifica que la implementación de lean optimiza la ejecución de obras.

Asimismo, la definición se encuentra alineado al concepto del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, según Hernández (2019) es el trabajo de apoyo, que debe llevarse a cabo para que se realice el trabajo productivo, el cual fue mejorado por la variable independiente lean construction, que según Şenol y Yücenur (2021), es una filosofía del sistema de producción que trata de asegurar la implementación de actividades que agreguen valor para el cliente, aumentando el rendimiento y la eficiencia del sistema de producción, mediante la eliminación de desperdicios en los procesos; además el mencionado indicador está relacionado con la teoría de las restricciones, el cual según Medina et al. (2012), es un proceso de mejora continua, basado en el pensamiento sistémico, que busca identificar las restricciones para alcanzar los objetivos y siendo capaz de realizar los cambios necesarios a fin de quitarlos.

Respecto al Indicador 3: trabajo no contributivo en la ejecución de obras

En el análisis descriptivo del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, se evidenció que la media de las muestras en la preprueba y postprueba fueron 29.5338% y 19.4670% respectivamente, lo que significa que existe una reducción de 10.0668%, después de implementar lean construction; asimismo en ambos casos la media se aproxima a los rangos mínimos y que la desviación estándar promedio de la preprueba y la postprueba se desvían 8.62441% y 7.07520% de la media respectivamente.

Asimismo, en el análisis inferencial para la prueba de normalidad se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, en donde en la preprueba y postprueba se obtuvo un nivel de significancia (p) igual a 0.013 y 0.000 respectivamente, y por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, los datos del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras siguen una distribución no normal. Seguidamente para la prueba de hipótesis se realizó la prueba no paramétrica de rangos con signos de Wilcoxon, en donde se obtuvo que los pares muestrales en los rangos negativos y positivos son 38 y 9 respectivamente, ello refleja una prevalencia de los pares muestrales ubicados en los rangos negativos que demuestra que el indicador trabajo no contributivo después de la aplicación de lean construction (postprueba) es menor al trabajo contributivo en situación inicial (preprueba); igualmente se obtuvo un estadístico de prueba (z) igual a -4.939 el cual por ser menor a -1.96, la hipótesis nula (H_0) se encuentra en la zona de rechazo; en concordancia se obtuvo un nivel de significancia (p) de 0.000 y por ser menor a 0.05 se rechazó la hipótesis nula (H_0) y se aceptó la hipótesis alterna (H_1); el cual sostiene que, lean construction mejora significativamente el indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras.

Partiendo de la contrastación de los resultados del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras y de los antecedentes, se observa una mejora significativa respecto a cada uno de ellos: En ese sentido, Acevedo et al. (2018) obtuvieron como resultado de la preprueba y postprueba aplicado en la ejecución de

una vivienda unifamiliar en la Colombia, que el trabajo no contributivo disminuyó de 13% a 10%, afirmando que lean construction incide positivamente en la productividad del proyecto, el cual se refleja en disminución de 3% del trabajo no contributivo. Asimismo, Añasco et al. (2019) obtuvieron como resultado de la de la prueba aplicada a una obra de urbanización, con modelo de ejecución tradicional en Ecuador, que el trabajo no contributivo fue 20% el cual es menor a 26% que es el porcentaje promedio a nivel de Chile, afirmando que el proyecto tiene una baja productividad, a pesar que el trabajo no contributivo es 6% inferior al trabajo no contributivo promedio, por ende, recomienda implementar lean construction. Del mismo modo, Afanador et al. (2020) obtuvieron como resultado de la prueba aplicada a la producción tradicional de concreto en diez obras en Colombia, que el trabajo no contributivo fue 24% el cual es mayor al 15% que es el porcentaje promedio a nivel de Colombia, afirmando que los proyectos tienen una baja productividad, el cual refleja la superioridad de 9% del trabajo no contributivo respecto al porcentaje promedio.

Asimismo, la definición se encuentra alineado al concepto del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, según Angarita et al. (2018), es aquella tarea que no genera valor a la actividad, es decir son perdidas, el cual fue mejorado por la variable independiente lean construction, que según Kumar y Singh (2020), es un enfoque sistemático que busca reducir el desperdicio, mantener la tasa de producción de acuerdo a los requisitos del cliente y mejorar continuamente; además el mencionado indicador está relacionado con la teoría de las restricciones el cual según Hernández et al. (2020), planifica cambios en las áreas donde se presenten las restricciones, aplicando métodos intensivos como calidad total, justo a tiempo, lean o six sigman.

Respecto al Objetivo General

En la búsqueda de determinar de qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022; se consigue resultados favorables del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, en la cual los resultados de la preprueba y

postprueba fueron 36.4662% y 51.8656% respectivamente, evidenciando que el trabajo productivo se incrementó un 15.3994%; análogamente se consiguen resultados favorables del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, en la cual los resultados de la preprueba y postprueba fueron 33.8006% y 28.4676% respectivamente, evidenciando que el trabajo contributorio se redujo 5.3330%; igualmente se consiguen resultados favorables del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras, en la cual los resultados de la preprueba y postprueba fueron 29.5338% y 19.4670% respectivamente, evidenciando que el trabajo no contributorio se redujo un 10.0668%.

Por consiguiente, la implementación de lean construction mejoró de gran manera la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022; ya que se incrementó 15.3994% del trabajo productivo, se redujo 5.3330% del trabajo contributorio y se eliminó 10.0668% del trabajo no contributorio; además estos resultados se contrastaron con los antecedentes, donde Acevedo et al. (2018) después de la aplicación de lean construction obtuvo un incremento de 10% del trabajo productivo, redujo 7% el trabajo contributorio y eliminó 3% del trabajo no contributorio.

Respecto a la Metodología de Investigación

La investigación se fortalece con el uso del método científico, ya que sistematiza el desarrollo investigador; asimismo por el tipo de investigación aplicada, está orientada a solucionar problemas, aplicando conocimientos existentes; del mismo modo por tener un diseño experimental, garantiza el control de las variables orientado a lo que se desea conseguir; estas variables al ser cuantitativas, son fáciles de medir; y asimismo por aplicar un muestreo probabilístico, asegura que todas la población tenga la misma probabilidad de ser elegida.

La recolección de datos se fortalece con el uso de la técnica de la observación, ya que el investigador recopila los datos de manera objetiva y directa, utilizando la guía de observación como instrumento de recolección de datos, el que facilita el desarrollo

de la técnica; asimismo la validez del instrumento por el juicio de expertos, garantiza la confiabilidad de los datos obtenidos; y los procedimientos enmarcados por le metodologías lean construction permiten el análisis íntegro de los datos.

VI. CONCLUSIONES

- Primera:** En función a los resultados obtenidos en la ejecución de obras, se puede inferir que posterior a la implementación de la metodología lean construction, mejoró significativamente la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C.; ya que el 80% de pares muestrales del trabajo productivo se ubican en los rangos positivos, el 66% de pares muestrales del trabajo contributorio se ubican en los rangos negativos y el 76% de los pares muestrales del trabajo no contributorio se ubican en los rangos negativos.
- Segunda:** En función a los resultados obtenidos del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, se puede inferir que posterior a la implementación de la metodología lean construction, mejoró significativamente el trabajo productivo en la ejecución de obras; ya que el 80% de los pares muestrales del trabajo productivo se ubican en los rangos positivos.
- Tercera:** En función a los resultados obtenidos del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras, se puede inferir que posterior a la implementación de la metodología lean construction, mejoró significativamente el trabajo contributorio en la ejecución de obras; ya que el 66% de los pares muestrales del trabajo contributorio se ubican en los rangos negativos.
- Cuarta:** En función a los resultados obtenidos del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras, se puede inferir que posterior a la implementación de la metodología lean construction, mejoró significativamente el trabajo no contributorio en la ejecución de obras; ya que el 76% de pares muestrales del trabajo no contributorio se ubican en los rangos negativos.

VII. RECOMENDACIONES

- Primera:** Con el propósito de sostener los resultados favorables, en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C.; se recomienda al Gerente general de la empresa; implementar un área de producción, quien será responsable de (i) garantizar que los flujos no paren, (ii) hacer los flujos eficientes y (iii) hacer los procesos eficientes; para conseguir un sistema de producción efectivo en la ejecución de esta obra y posteriores obras por ejecutar.
- Segunda:** Con el propósito de sostener los resultados favorables, del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras; se recomienda al residente de la obra; dar seguimiento permanente a los trabajos de colocación de mezcla, nivelación, regleado y acabados, los cuales contribuyen al trabajo productivo.
- Tercera:** Con el propósito de sostener los resultados favorables, del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras; se recomienda al residente de la obra; dar seguimiento permanente a los trabajos de recibir o dar instrucciones, pedidos de materiales o herramientas, coger material, transporte de materiales, limpieza de material, mediciones, humedecer pared, preparación de mezcla, humedecer mezcla e inspecciones, los cuales contribuyen al trabajo contributorio.
- Cuarta:** Con el propósito de sostener los resultados favorables, del indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras; se recomienda al residente de la obra; dar seguimiento permanente a los trabajos de limpieza, esperas, descanso, viajes, trabajos rehechos, simulación de trabajos y necesidades fisiológicas, los cuales contribuyen al trabajo no contributorio.

REFERENCIAS

- Acevedo, C., Cárdenas, J. y Hurtado, O. (2018). Incidence of the lean philosophy construction in the productivity and analysis of processes in internal finishes in masonry living quarters in the construction projects: case-residential complex Callejas-Cucuta-Colombia. *Ciencias de la Ingeniería Contemporánea*, 11 (68 (2018)), 3385-3395. Recuperado de <https://dspace-ufps.metabuscador.org/handle/ufps/1307>
- Acevedo, P. (1991). Aplicación de las herramientas de Ishikawa para el análisis de la productividad en la construcción. Recuperado de <https://repositorio.uc.cl/xmlui/bitstream/handle/11534/10107/000350056.pdf>
- Afanador, N., Angarita, P. y Gallardo, R., (2020, diciembre). Analysis of the time variable in on-site concrete production. En *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1708, No. 1, p. 012002). Publicación IOP. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1708/1/012002/meta>
- Albarracín, L. y Molero, N. (2020). Propuesta de mejora utilizando las herramientas Lean Construction para controlar la productividad en la ejecución de obras de edificación, en la Provincia de Tacna, 2019. Recuperado de: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1460>
- Alok, S. y Bhushan, S. (2017). Handbook of research methodology. *Dimensions Of Critical Care Nursing*, 9(1), 60. Recuperado de <http://www.nkrgacw.org/nkr%20econtent/nutrition%20and%20dietetics/PG/II.M.Sc%20N&D/BookResearchMethodology.pdf>
- Alonso, J., Chiarotto, A., Mokkink, L., Patrick, D., Prinsen, C., Terwee, C. y Westerman, M. (2018). COSMIN methodology for evaluating the content validity of patient-reported outcome measures: a Delphi study. *Quality of Life Research*, 27(5), 1159-1170. Recuperado de <https://link.springer.com/article/10.1007/s11136-018-1829-0>
- Angarita, P., Carballo, B. y Ovallos L. (2018). Análisis de la productividad de mano de obra para la construcción de una vivienda unifamiliar en el municipio de Ocaña,

- Norte de Santander. Revista Ingenio, 15(1), 58-62. Recuperado de <https://revistas.ufps.edu.co/index.php/ingenio/article/view/3123>
- Añazco, G., Escobar, K., Rodríguez, C. y Sánchez, J. (2019). Operational Losses in Urbanization Construction: Causes and Solutions Analysis using the philosophy of Lean Construction. Recuperado de http://laccei.org/LACCEI2019-MontegoBay/full_papers/FP67.pdf
- Arévalo, R. (2021). Eficiencia en la ejecución de proyectos de inversión. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 5(2), 1726-1739. Recuperado de <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/378>
- Asencio, L., González, E. y Lozano, M. (2017). El inventario como determinante en la rentabilidad de las distribuidoras farmacéuticas. RETOS. Revista de Ciencias de la Administración y Economía, 7(13), 231-250. Recuperado de http://scielo.senescyt.gob.ec/scielo.php?pid=S1390-86182017000100231&script=sci_arttext
- Bakir, N., Gumenyuk, A. y Rethmeier, M. (2018). Investigation of solidification cracking susceptibility during laser beam welding using an in-situ observation technique. Science and Technology of Welding and Joining, 23(3), 234-240. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/13621718.2017.1367550?scroll=top&needAccess=true>
- Barrionuevo, Y. (2020). La Situación Jurídica De La Ejecución De Obras Por Administración Directa. Revista de Derecho, 5(1). Recuperado de <https://doaj.org/article/d6f3d138821a45f7b2e9fd0f5ac641ad>
- Böde, K., Głodziński, E. y Michalski, A. (2022). Lean construction management techniques and BIM technology – systematic literature review, 196, 1036-1043. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050921023309>
- Caicedo, Á., Ortiz, V. y Romero, J. (2019). La Teoría de Restricciones y la Optimización como Herramientas Gerenciales para la Programación de la Producción. Una Aplicación en la Industria de Muebles. Revista de Métodos Cuantitativos Para La Economía y La Empresa, 27(1), 74–90. Recuperado de

<https://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2964/3545;%20https://doaj.org/toc/1886-516X>

Caldarelli, V., Filipponi, M., Rossi, F. y Saetta, S. (2022). Lean and green production for the modular construction, 200, 1298-1307. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050922003404?via%3Dihub>

Cárcamo, S., Delucchi, C., Lagos, J., Montaña, J., Serra, E., Ugarte, J. y Wiegand, E. (2019). Estructuras en madera de mediana altura como mejora de la productividad en la construcción. Recuperado de http://www.clem2019.uy/admin/files/clem2019/upload/files/F2-4619766-Articulo_4619766.pdf

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (2018). Reglamento de calificación, clasificación y registro de los investigadores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica. Recuperado de https://portal.concytec.gob.pe/images/renacyt/reglamento_renacyt_version_final.pdf

Costa, D. y Pérez, C. (2019). Evaluation of 4D BIM use to reduce transportation waste in construction production processes. Simpósio Brasileiro de Gestão e Economia da Construção, 11, 1-7. Recuperado de <https://eventos.antac.org.br/index.php/sibragec/article/view/35>

Damián, G. (2020). Implementación de la filosofía Lean Construction en el proyecto de sistema de aducción y distribución de agua potable en el campamento Staff Ilo de la empresa Centauro EIRL en el año 2019. Recuperado de: <http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/1673>

Echeimberg, J., Leone, C. y Zangirolami, J. (2018). Research methodology topics: Cross-sectional studies. Journal of Human Growth and Development, 28(3), 356-360. Recuperado de http://pepsic.bvsalud.org/scielo.php?pid=S0104-12822018000300017&script=sci_abstract&tlng=en

- Eldeep, A., El-hafez, L. y Farag, M. (2022). Using BIM as a lean management tool in construction processes – A case study, 13, 101556. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447921003075>
- Farje, J., Quiso, E. y Rivera, J. (2021, febrero). Proposal for the application of ICE and BIM sessions to increase productivity in construction. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1803, No. 1, p. 012027). IOP Publishing. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1803/1/012027/meta>
- Francis, A. y Thomas, A. (2020). Exploring the relationship between lean construction and environmental sustainability: A review of existing literature to decipher broader dimensions. *Journal of cleaner production*, 252, 119913. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0959652619347833>
- García, S., Naas, I. y Parizi, C. (2017). Factores que influnciam na produtividade do trabalhador da construção civil. *Rev. Espac*, 38, 26-34. Recuperado de <http://revistaespacios.com/a17v38n19/a17v38n19p26.pdf>
- Gast, D. y Ledford, J. (2018). *Single case research methodology*. New York, NY: Routledge. Recuperado de <https://www.amazon.com/Single-Case-Research-Methodology-Applications/dp/1138557137>
- George, S. (2016). Factors influencing labor productivity on construction sites: A state-of-the-art literature review and a survey. *International journal of productivity and performance management*. Recuperado de <http://text2fa.ir/wp-content/uploads/Text2fa.ir-Factors-influencing-labor.pdf>
- Ghio, V. (2021). *Productividad en obras de construcción, diagnóstico, crítica y propuesta*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú. 196 pp. ISBN: 9972424170.
- Giordano, C., Horowitz, J., Lyons, K., Speakman, E. y Smith, K. (2016). Jefferson Teamwork Observation Guide (JTOG): An instrument to observe teamwork behaviors. *Journal of Allied Health*, 45(1), 49-53C. Recuperado de <https://www.ingentaconnect.com/content/asahp/jah/2016/00000045/00000001/art00010>
- González, Y., Hernández, H., López, J. y Montes, J. (2010). Validación de la lúdica como herramienta metodológica complementaria en la enseñanza del método de

- producción tradicional y del método de producción de la teoría de restricciones (TOC) para el manejo de los entornos multitarea. *Ingeniería y universidad*, 14(1), 97-115. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-21262010000100005
- Gutiérrez, E. y Marín, W. (2013). Desarrollo e implementación de un modelo de teoría de restricciones para sincronizar las operaciones en la cadena de suministro. *Revista eia*, (19), 67-77. Recuperado de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-12372013000100006
- Haifu, C., Liangwu, W. y Zhenming, H. (2022). Optimization Framework for Spatiotemporal Analysis Units Based on Floating Car Data. *Remote Sensing*, 14(10), 2376. Recuperado de <https://www.mdpi.com/2072-4292/14/10/2376/html>
- Hernández, A. (2019). Productividad en Obras de Construcción. *Tecnología Vital*, 3(6). Recuperado de <https://revistas.ulatina.ac.cr/index.php/tecnologiavital/article/view/248>
- Hernández, H., Jinete, J. y Solórzano, J. (2020). La Teoría de restricciones para los procesos de gestión y control en las IPS del Caribe Colombiano. *Investigación e Innovación En Ingenierías*, 54–68. Recuperado de <http://revistas.unisimon.edu.co/index.php/innovacioning/article/download/3624/4251>
- Ingaluque, S. y Medina, E. (2018). Factores que influyen en el nivel de cumplimiento de la ejecución de obras públicas por contrata en las municipalidades distritales de la región de Puno, 2014. *REVISTA CIENCIA Y TECNOLOGÍA-Para el Desarrollo-UJCM*, 4(7), 42-51. Recuperado de <https://revistas.ujcm.edu.pe/index.php/rctd/article/view/101>
- Jesús, C. (2021). Los aportes críticos de Antonio Gramsci para la comprensión del fordismo taylorismo. Una contralectura de la Teoría de la Gestión. Recuperado de https://redib.org/Record/oai_articulo3494888-los-aportes-cr%C3%ADticos-de-antonio-gramsci-para-la-comprensi%C3%B3n-del-fordismo-taylorismo-una-contralectura-de-la-teor%C3%ADa-de-la-gesti%C3%B3n

- Kitani, M. y Murakami, H. (2020). The limiting distribution of combining the t and Wilcoxon rank sum tests. *Statistics*, 54(4), 871-884. Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02331888.2020.1809662>
- Kothari, C. (2020). Research methodology: methods and techniques. Recuperado de <http://14.99.188.242:8080/jspui/bitstream/123456789/12457/1/Research%20Methodology%20-%20Methods%20and%20Techniques%202004.pdf>
- Kumar, K. y Singh, S. (2020). Review of literature of lean construction and lean tools using systematic literature review technique (2008–2018), 11, 465-471. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447919301212>
- López, A., Pérez, G. y Toro, H. (2019). Mejora en la construcción por medio de Lean Construction y Building Information Modeling: caso estudio. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información: RITI*, 7(14), 110-121. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7242765>
- López, A., Pérez, G., Ponce, C., Rodríguez, E. y Rosales J. (2019). Evaluación de la gestión en la construcción de una tienda de garantía por medio de lean construction. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 13 (3), 1-13. Recuperado de <https://www.redalyc.org/journal/1939/193961007001/193961007001.pdf>
- Lutchman, C. (2010). *Project Execution: A Practical Approach to Industrial and Commercial Project Management* (1st ed.). CRC Press. Recuperado de <https://www.taylorfrancis.com/books/mono/10.1201/EBK1439838631/project-execution-chitram-lutchman>
- Mardiani, G. (2018, August). Construction industry project planning information system. In *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* (Vol. 407, No. 1, p. 012093). IOP Publishing. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/407/1/012093/meta>
- Martínez, C. (1997). El proceso de investigación y la teoría de gestión. *Innovar*, (10), 49–65. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/innovar/article/view/19355>

- Martínez, C. (2002). Neoinstitucionalismo y teoría de gestión. *Innovar. Revista de Ciencias Administrativas y Sociales*, (19), 9-16. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/818/81801902.pdf>
- Medina, A., Moya, J. y Villagómez, G. (2012). Teoría de restricciones para procesos de manufactura. *Enfoque UTE*, 3(1), 14-28. Recuperado de <https://ingenieria.ute.edu.ec/enfoqueute/index.php/revista/article/view/7/7>
- Minaya, D. (2020). Implementación de la filosofía lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa HTC contratistas S.R.L. – Huaraz – 2016 [Tesis, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo]. <http://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/4218>
- Mishra, M. y Pandey, P. (2021). Research methodology tools and techniques. Bridge Center. Recuperado de <http://dspace.vnbrims.org:13000/jspui/bitstream/123456789/4666/1/RESEARCH%20METHODOLOGY%20TOOLS%20AND%20TECHNIQUES.pdf>
- Nina, W. (2019). Optimización de la producción mediante la integración de la gestión del tiempo de la guía PMBOK y las herramientas de lean construction en la ejecución de las partidas de estructuras de la construcción de una institución educativa en la ciudad de Arequipa. [Tesis, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/9323>
- Rahmatullah, A. y Rani, K. (2016). A brief review of tests for normality. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 5-12. Recuperado de <https://pdfs.semanticscholar.org/cf45/18fcb1feab9a8f3c20929ac0a1a154e6c23.pdf>
- Restrepo, J. (2018). La gestión pública en la rama de la administración de justicia en Colombia, una mirada desde la teoría de la gestión y la teoría institucional. Facultad de Administración Universidad Nacional de Colombia Grupo de Investigación en Filosofía y Teoría en Administración, 87. Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/ensayos/article/view/72496>
- Rinjit, K. (2020). Research methodology: a step-by-step guide for beginners. Recuperado de <http://14.99.188.242:8080/jspui/bitstream/123456789/11658/1/Research%20Met>

hodology%20A%20Step-by-
Step%20Guide%20for%20Beginners%20by%20Ranjit%20Kumar%20%28z-
lib.org%29.pdf

- Rodríguez, E. (2018). Filosofía Lean Construction Aplicada Teóricamente en un Proyecto de Construcción. (Tesis de Licenciatura). Universidad Autónoma de Coahuila, Torreón, México.
- Sánchez, A. (2006). Peter Drucker, Onnovador maestro de la administración de empresas. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/4096/409634344005.pdf>
- Şenol, K. y Yücenur, G. (2021). Sequential SWARA and fuzzy VIKOR methods in elimination of waste and creation of lean construction processes, 44, 103196. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710221010548>
- Serpell, A. (2002). Administración de Operaciones de Construcción (2da Edición). Universidad Católica de Chile, Santiago. Recuperado de <https://www.worldcat.org/title/administracion-de-operaciones-de-construccion/oclc/926450857?referer=di&ht=edition>
- Shaqour, E. (2022). The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits, 13, 101551. Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447921003026>
- Smyrk, J.R. y Zwikael, O. (2019). Executing a Project. In: Project Management. Springer, Cham. Recuperado de https://www.researchgate.net/publication/331881298_Executing_a_Project
- Soriano, W. (2021). Optimización de la productividad a través de cartas de balance en los procesos constructivos de un proyecto de edificación en la Urbanización El Golf – distrito de Víctor Larco Herrera [Tesis, Universidad Privada Antenor Orrego - UPAO]. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/8457>

ANEXOS

Anexo 1: Matriz de Consistencia

TÍTULO: Lean construction en la mejora de la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.				
AUTOR: James Julio Cavero León				
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES	
<p>Problema principal:</p> <p>¿De qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?</p> <p>Problemas específicos:</p> <p>¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?</p> <p>¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?</p> <p>¿De qué manera lean construction mejora el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022?</p>	<p>Objetivo principal:</p> <p>Determinar de qué manera lean construction mejora la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <p>Determinar de qué manera lean construction mejora el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Determinar de qué manera lean construction mejora el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Determinar de qué manera lean construction mejora el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p>	<p>Hipótesis principal:</p> <p>Lean construction mejora significativamente la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Hipótesis específicas:</p> <p>Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo productivo en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p> <p>Lean construction mejora significativamente el indicador trabajo no contributorio en la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.</p>	<p>Variable independiente:</p> <p>Lean construction</p>	
			<p>Variable dependiente:</p> <p>Ejecución de obras</p>	
			<p>Indicadores</p>	<p>Unidad de medida</p>
			<p>Trabajo productivo en la ejecución de obras</p>	<p>Porcentaje</p>
<p>Trabajo contributorio en la ejecución de obras</p>	<p>Porcentaje</p>			
<p>Trabajo no contributorio en la ejecución de obras</p>	<p>Porcentaje</p>			

Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p>Tipo: Investigación aplicada</p> <p>Diseño: Experimental - Pre experimental</p>	<p>Población: 50 observaciones</p> <p>Tamaño de muestra: 50 observaciones</p> <p>Muestreo: Probabilístico de tipo Aleatorio simple</p>	<p>Técnicas: Observación</p> <p>Instrumentos: Guía de observación</p>	<p>Descriptiva:</p> <p>En el análisis descriptivo se determinó el rango mínimo y máximo, la media y la desviación estándar, para cada indicador; y seguidamente se comparó los datos de la preprueba y postprueba, a través de tablas y figuras.</p> <p>Inferencial:</p> <p>En el análisis inferencias se realizó la prueba de normalidad y posteriormente la prueba de hipótesis: para realizar la prueba de normalidad de los indicadores se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk, ya que la muestra para cada indicador consta de 50 observaciones; además para realizar la prueba de hipótesis de los indicadores, se utilizó la prueba no paramétrica de Wilcoxon, ya que los datos muestreados de cada indicador tienen una distribución no normal.</p>

Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Lean construction en la mejora de la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022. AUTOR: James Julio Cavero León				
INDICADOR	DEFINICIÓN	INSTRUMENTO	UNIDAD DE MEDIDA	FÓRMULA
Trabajo productivo en la ejecución de obras	Hernández (2019), manifiesta que el trabajo productivo son aquellos trabajos que aporta en forma directa a la producción de la construcción, por lo cual es medible.	Guía de observación	Porcentaje	$x = \frac{\text{tiempo de trabajo productivo}}{\text{tiempo de observación}} \times 100$
Trabajo contributorio en la ejecución de obras	Hernández (2019), afirma que el trabajo contributorio es aquel trabajo de apoyo, que debe ser realizado para que pueda ejecutarse el trabajo productivo.	Guía de observación	Porcentaje	$x = \frac{\text{tiempo de trabajo contributorio}}{\text{tiempo de observación}} \times 100$
Trabajo no contributorio en la ejecución de obras	Hernández (2019), afirma que el trabajo no contributorio, es cualquier actividad que no corresponda a alguna de las categorías anteriores, se resumen en aquellos tiempos ociosos y de esperas.	Guía de observación	Porcentaje	$x = \frac{\text{tiempo de trabajo no contributorio}}{\text{tiempo de observación}} \times 100$

Anexo 3: Instrumento de Recolección de Datos

Guía de observación N° 1. Indicador trabajo productivo en la ejecución de obras

Guía de observación de medición del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras / Preprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Preprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo productivo (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo productivo = (tiempo de trabajo productivo) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Guía de observación de medición del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras / Postprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Postprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo productivo (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo productivo = (tiempo de trabajo productivo) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Guía de observación N° 2. Indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras

Guía de observación de medición del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras / Preprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Preprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo contributorio (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo contributorio = (tiempo de trabajo contributorio) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Guía de observación de medición del indicador trabajo contributorio en la ejecución de obras / Postprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Postprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo contributorio (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo contributorio = (tiempo de trabajo contributorio) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Guía de observación N° 3. Indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras

Guía de observación de medición del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras / Preprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Preprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo no contributivo (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo no contributivo = (tiempo de trabajo no contributivo) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Guía de observación de medición del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras / Postprueba					
Investigador:		James Julio Cavero León			
Proceso observado:		Ejecución de obras			
Postprueba					
N° de Obs.	Fecha	Hora	Tiempo de trabajo no contributivo (min)	Tiempo de observación (min)	Trabajo no contributivo = (tiempo de trabajo no contributivo) / (tiempo de observación) * 100
1					
2					
3					
4					
5					
6					
N					

Anexo 4: Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

Validación del Experto N°1

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: EJECUCIÓN DE OBRAS

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Trabajo productivo en la ejecución de obras	X		X		X		
2	Trabajo contributivo en la ejecución de obras	X		X		X		
3	Trabajo no contributivo en la ejecución de obras	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): APLICABLE PARA EL ESTUDIO

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

21 de mayo del 2022

Apellidos y nombres del juez evaluador: **DONAIRES FLORES, TEÓFILO**

DNI: **23929350**

Especialista: Metodólogo [] Temático []

Grado: Maestro [] Doctor []



Firma del Experto Informante

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

Validación del Experto N°2

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: EJECUCIÓN DE OBRAS

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Trabajo productivo en la ejecución de obras	X		X		X		—
2	Trabajo contributorio en la ejecución de obras	X		X		X		—
3	Trabajo no contributorio en la ejecución de obras	X		X		X		—

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Los indicadores si presentan suficiencia

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez evaluador: Vega Romero Carlos

DNI: 06262240

20 de mayo del 2022

Especialista: Metodólogo Temático

Grado: Maestro Doctor

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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

Firma del Experto Informante

Carlos Vega Romero
Contador Público Colegiado
COD. NAT. 1923

Validación del Experto N°3

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

VARIABLE: EJECUCIÓN DE OBRAS

N°	INDICADORES	Claridad ¹		Pertinencia ²		Relevancia ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Trabajo productivo en la ejecución de obras	X		X		X		
2	Trabajo contributivo en la ejecución de obras	X		X		X		
3	Trabajo no contributivo en la ejecución de obras	X		X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): LOS INDICADORES, SÍ PRESENTAN SUFICIENCIA

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

Apellidos y nombres del juez evaluador: JENNY RAMOS ALVARADO

DNI: 40541017

..27..de.....mayo.....del 2022

Especialista: Metodólogo [] Temático [X]

Grado: Maestro [X] Doctor []

¹ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

² Pertinencia: Si el ítem pertenece a la dimensión.

³ Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

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



Firma del Experto Informante

Anexo 5: Base de datos

N°	Indicador trabajo productivo (%)		Indicador trabajo contributorio (%)		Indicador trabajo no contributorio (%)	
	Preprueba I ₁	Postprueba I ₁	Preprueba I ₂	Postprueba I ₂	Preprueba I ₃	Postprueba I ₃
1	46.67	63.33	36.67	10.00	20.00	23.33
2	23.33	60.00	46.67	26.67	26.67	13.33
3	30.00	23.33	26.67	30.00	43.33	46.67
4	36.67	63.33	46.67	6.67	16.67	26.67
5	40.00	56.67	40.00	30.00	20.00	10.00
6	46.67	63.33	16.67	16.67	36.67	16.67
7	43.33	30.00	20.00	36.67	36.67	33.33
8	40.00	26.67	23.33	33.33	36.67	36.67
9	33.33	56.67	40.00	30.00	26.67	10.00
10	43.33	63.33	26.67	13.33	26.67	23.33
11	43.33	63.33	23.33	13.33	30.00	23.33
12	40.00	63.33	26.67	23.33	30.00	13.33
13	43.33	63.33	36.67	20.00	20.00	16.67
14	40.00	63.33	40.00	13.33	16.67	23.33
15	43.33	50.00	16.67	30.00	40.00	20.00
16	43.33	63.33	30.00	13.33	26.67	23.33
17	43.33	43.33	16.67	36.67	43.33	20.00
18	40.00	63.33	40.00	13.33	20.00	23.33
19	33.33	50.00	23.33	30.00	40.00	20.00
20	43.33	63.33	40.00	6.67	16.67	26.67
21	46.67	63.33	16.67	16.67	36.67	20.00
22	43.33	63.33	33.33	10.00	23.33	26.67
23	43.33	60.00	13.33	20.00	43.33	20.00
24	13.33	26.67	66.67	56.67	23.33	16.67
25	33.33	63.33	40.00	26.67	26.67	10.00
26	36.67	63.33	40.00	13.33	23.33	23.33
27	36.67	63.33	43.33	10.00	16.67	26.67
28	36.67	63.33	36.67	16.67	26.67	20.00
29	36.67	63.33	26.67	23.33	36.67	16.67
30	36.67	63.33	23.33	20.00	40.00	16.67
31	30.00	20.00	30.00	66.67	40.00	13.33
32	33.33	60.00	36.67	26.67	26.67	13.33
33	20.00	40.00	56.67	46.67	20.00	13.33
34	20.00	6.67	40.00	76.67	40.00	16.67
35	13.33	46.67	56.67	36.67	26.67	16.67
36	26.67	40.00	50.00	46.67	23.33	13.33
37	40.00	36.67	26.67	46.67	33.33	16.67
38	46.67	63.33	30.00	10.00	26.67	26.67
39	36.67	63.33	40.00	20.00	23.33	16.67
40	20.00	6.67	46.67	76.67	33.33	16.67
41	16.67	26.67	60.00	56.67	23.33	16.67
42	36.67	36.67	30.00	46.67	33.33	16.67
43	43.33	63.33	40.00	26.67	20.00	10.00
44	43.33	63.33	10.00	23.33	46.67	16.67
45	43.33	63.33	10.00	20.00	46.67	16.67
46	40.00	63.33	30.00	26.67	30.00	13.33
47	43.33	63.33	30.00	16.67	30.00	20.00
48	30.00	20.00	33.33	66.67	36.67	13.33
49	43.33	66.67	33.33	6.67	23.33	26.67
50	36.67	56.67	43.33	33.33	23.33	13.33

Anexo 6: Autorización de investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

Datos Generales

Nombre de la Organización: Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C.	RUC: 20549486461
Nombre del Titular o Representante legal: Saturnino Edwin Vara Castro	
Nombres y Apellidos: Saturnino Edwin Vara Castro	DNI: 40193133

Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo (*), autorizo [x], no autorizo [] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación: Lean construction en la mejora de la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022.	
Nombre del Programa Académico: Maestría en Ingeniería Civil con Mención en dirección de Empresas de la Construcción	
Autor: James Julio Cavero León	DNI: 46549989

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lima, 12 de julio del 2022

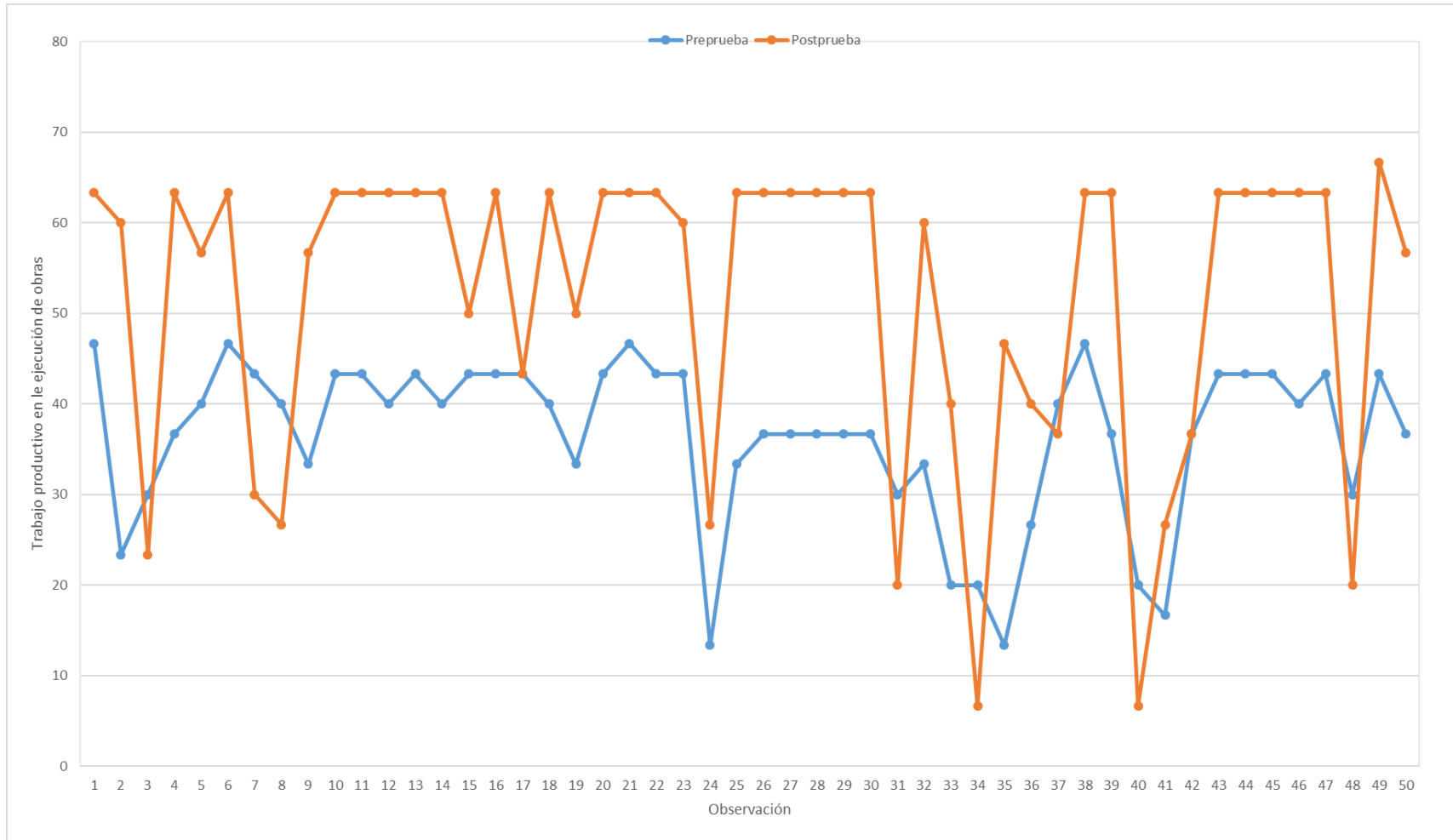
PC. VARA S.A.C.
S. Edwin Vara Castro
GERENTE

Saturnino Edwin Vara Castro

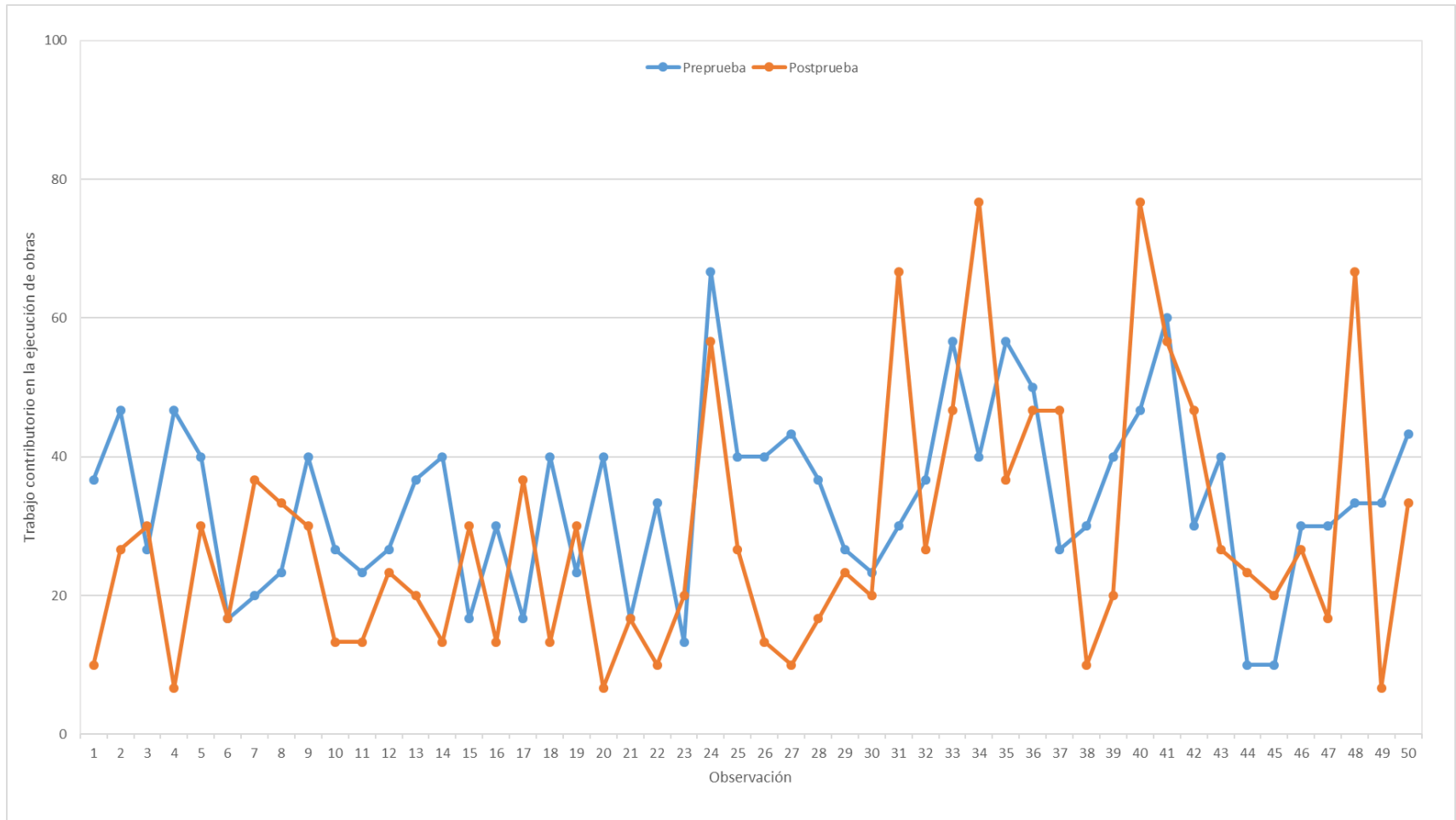
(*) Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo- Artículo 7º, literal " f " Para difundir o publicar los resultados de un trabajo de investigación es necesario mantener bajo anonimato el nombre de la institución donde se llevó a cabo el estudio, salvo el caso en que haya un acuerdo formal con el gerente o director de la organización, para que se difunda la identidad de la institución. Por ello, tanto en los proyectos de investigación como en los informes o tesis, no se deberá incluir la denominación de la organización, pero sí será necesario describir sus características.

Anexo 7: Comportamiento de las medidas descriptivas

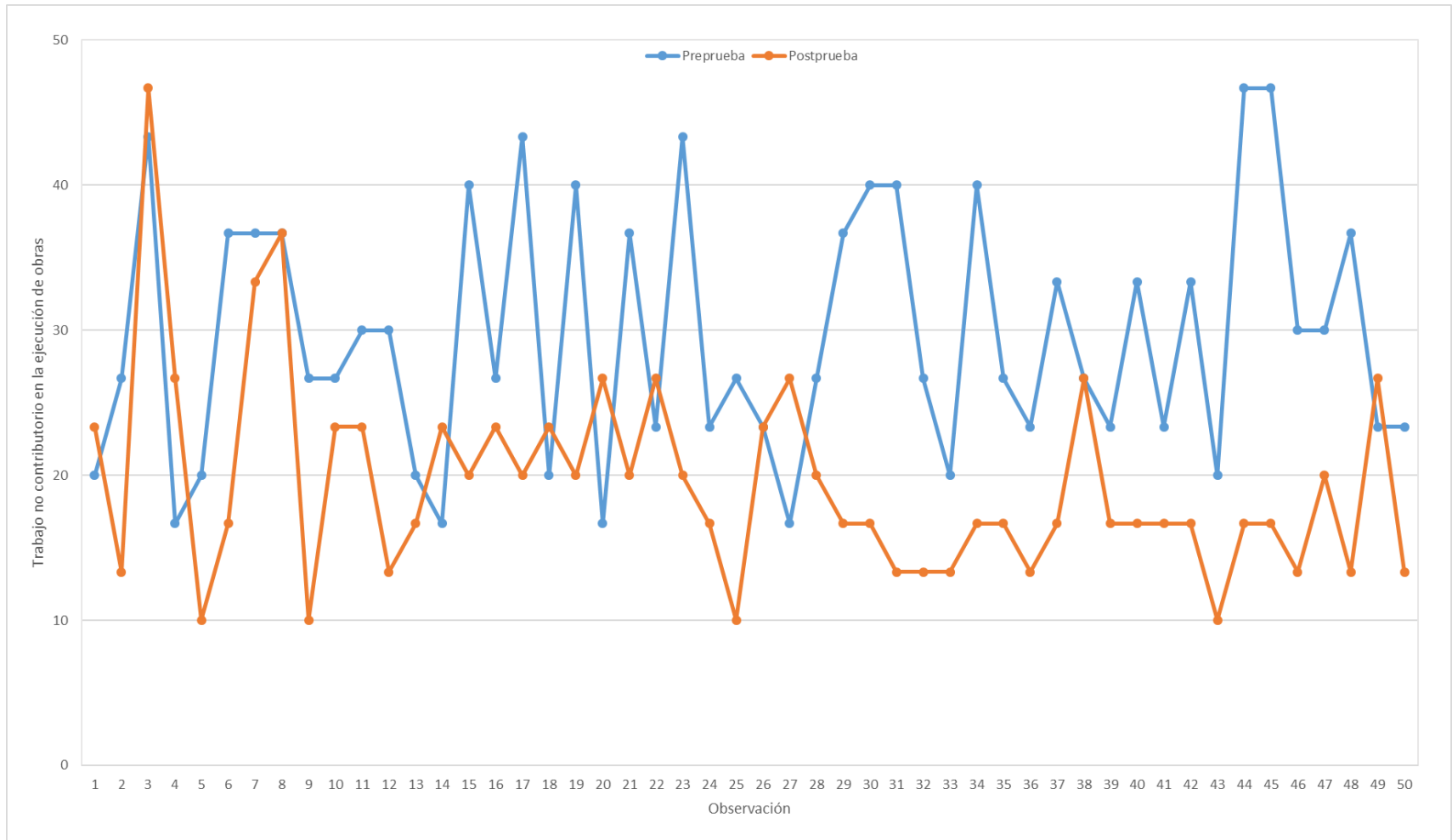
Indicador 1: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador trabajo productivo en la ejecución de obras, antes y después de la implementación de lean construction.



Indicador 2: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador trabajo contributivo en la ejecución de obras, antes y después de la implementación de lean construction.



Indicador 3: Comportamiento de las medidas descriptivas del indicador trabajo no contributivo en la ejecución de obras, antes y después de la implementación de lean construction.





UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, VISURRAGA AGUERO JOEL MARTIN, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA NORTE, asesor de Tesis titulada: "Lean construction en la mejora de la ejecución de obras en la empresa Proyectos Construcciones & Servicios D'Vara S.A.C., Barranca 2022", cuyo autor es CAVERO LEON JAMES JULIO, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 06 de Agosto del 2022

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
VISURRAGA AGUERO JOEL MARTIN DNI: 10192315 ORCID 0000-0002-0024-668X	Firmado digitalmente por: JMVISURRAGA el 09-08- 2022 17:50:20

Código documento Trilce: TRI - 0395999