



ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LIMA METROPOLITANA

Línea de investigación:
Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Grado Académico de Maestro en Gerencia de la
Construcción Moderna

Autor

Malpartida Lozada, Gherman Isaac

Asesor

Bazán Briceño, José Luis

ORCID: 0000-0001-8604-3260

Jurado

Malpartida Canta, Rommel

Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique

García Urrutia Olavarría, Roque Jesús Leonardo o

Lima - Perú

2025



LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LIMA METROPOLITANA.

INFORME DE ORIGINALIDAD

24%

INDICE DE SIMILITUD

23%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

10%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

5%

2

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.upao.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

docplayer.es

Fuente de Internet

2%

5

repositorio.unfv.edu.pe

Fuente de Internet

1%

6

repositorio.unprg.edu.pe

Fuente de Internet

1%

7

repositorio.udch.edu.pe

Fuente de Internet

1%

8

repositorio.ucm.edu.co

Fuente de Internet

1%



Universidad Nacional
Federico Villarreal

VRIN | VICERRECTORADO
DE INVESTIGACIÓN

ESCUELA UNIVERSITARIA DE POSGRADO

LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA
CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LIMA METROPOLITANA

Línea de Investigación:

Construcción sostenible y sostenibilidad ambiental del territorio

Tesis para optar el Grado Académico de
Maestro en Gerencia de la Construcción Moderna

Autor

Malpartida Lozada, Gherman Isaac

Asesor

Bazán Briceño, José Luis

ORCID: 0000-0001-8604-3260

Jurado

Malpartida Canta, Rommel

Cancho Zúñiga, Gerardo Enrique

García Urrutia Olavarría, Roque Jesús Leonardo

Lima – Perú

2025

DEDICATORIA

Agradecer en primer lugar a Dios por permitir haber llegado a esta etapa profesional, y a mi familia, en especial a mis padres Isaac y Victoria por haberme guiado en todo este trayecto, a mis hijos Iker y Carolina por su cariño y comprensión.

ÍNDICE

RESUMEN	i
ABSTRACT.....	ii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.2 Descripción del problema	3
1.3 Formulación del problema	4
<i>Problema general</i>	4
<i>Problemas específicos</i>	4
1.4 Antecedentes	4
1.5 Justificación de la investigación	9
1.6 Limitaciones de la investigación.....	9
1.7 Objetivos	9
<i>Objetivo general</i>	9
<i>Objetivos específicos</i>	10
1.8 Hipótesis	10
<i>Hipótesis general</i>	10
<i>Hipótesis secundarias</i>	10
II. MARCO TEÓRICO	11
2.1 Bases teóricas.....	11
<i>Filosofía Lean Construction</i>	11
<i>Productividad en la construcción</i>	18
2.2 Marco conceptual.....	22
III. MÉTODO	24

3.1	Tipo de investigación.....	24
3.2	Población y muestra.....	24
3.3	Tamaño de muestra.....	24
3.4	Operacionalización de variables	26
3.4	Instrumentos.....	27
3.5	Procedimientos.....	28
3.6	Análisis de datos	29
3.7	Consideraciones éticas.....	29
IV.	RESULTADOS	30
4.1	Análisis descriptivo de variables y dimensiones	30
4.2	Análisis de normalidad del estudio	38
4.3	Análisis de regresión por hipótesis	40
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	46
VI.	CONCLUSIONES.....	48
VII.	RECOMENDACIONES	49
VIII.	REFERENCIAS	50
IX.	ANEXOS.....	58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Matriz de operacionalización de variables.....	26
Tabla 2 Variable - Lean Construction.....	30
Tabla 3 Actividad de obra (NGA)	31
Tabla 4 Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	32
Tabla 5 Prueba de los cinco minutos (P5M).....	33
Tabla 6 Productividad en construcción.....	34
Tabla 7 Eficacia	35
Tabla 8 Efectividad.....	36
Tabla 9 Eficiencia	37
Tabla 10 Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Productividad).....	38
Tabla 11 Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Efectividad en la construcción).....	39
Tabla 12 Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Eficiencia en la construcción).....	39
Tabla 13 Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Eficacia en la construcción).....	40
Tabla 14 Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & yy_Productividad en construcción).....	41
Tabla 15 Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & y1_ Efectividad en construcción).....	42
Tabla 16 Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & y2_ Eficiencia en construcción).....	43
Tabla 17 Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & y3_ Eficacia en construcción).....	45

Tabla 18: <i>Matriz de operacionalización de variables (Lean Construction & Productividad en construcción)</i>	58
Tabla 19: Matriz de consistencia " LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LIMA METROPOLITANA; 2023"	59
Tabla 20: Matriz de instrumento (Lean Construction & Productividad en construcción)....	60

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Variable - Lean Construction	30
Figura 2 Actividad de obra (NGA)	32
Figura 3 Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	33
Figura 4 Prueba de los cinco minutos (P5M).....	34
Figura 5 Productividad en construcción	35
Figura 6 Eficacia	36
Figura 7 Efectividad.....	37
Figura 8: Eficiencia.....	38

RESUMEN

El objetivo académico de esta tesis es conocer cómo la filosofía del Lean Construction incide en la producción de la edificación en Lima; 2023, para lo cual desarrollé una metodología de enfoque cuantitativo siguiendo un tipo de correlación, un diseño transversal directo, una muestra (n: 43 trabajadores que laboraban en una empresa constructora en Lima Cercado), los mismos que fueron calculados aleatoriamente, por a valor El instrumento de encuesta se elaboró a criterio de expertos a partir de los indicadores de las variables evaluadas y validadas, y luego se llenó y calculó la base de datos Excel en el paquete estadístico SPSS 28. , resultando en un valor (p: 0.000 menor que 0.05), el cual es menor que el valor significativo del error máximo permitido, luego se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo alternativa, mientras se considera la correlación Rho de Spearman. El índice, entre Lean Construction y Productividad con parámetros como eficiencia, eficacia y eficiencia, en la construcción, que alcanza 0,479 puntos, permite concluir que la filosofía del Lean Construction tiene un impacto directo y significativo en la productividad en la construcción de edificios en Lima; el año 2023.

Palabras clave: Actividad, obra, balance, cuadrilla, construcción.

ABSTRACT

The academic objective of this thesis is to know how the philosophy of Lean Construction affects the production of buildings in Lima; 2023, for which I developed a quantitative approach methodology following a type of correlation, a direct cross-sectional design, a sample (n: 43 workers who worked in a construction company in Lima Cercado), which were randomly calculated, by a value The survey instrument was prepared at the discretion of experts from the indicators of the variables evaluated and validated, and then the Excel database was filled and calculated in the statistical package SPSS 28. , resulting in a value (p: 0.000 less than 0.05), which is less than the significant value of the maximum allowed error, then the null hypothesis is rejected and the alternative working hypothesis is accepted, while considering Spearman's Rho correlation. The index, between Lean Construction and Productivity with parameters such as efficiency, effectiveness and efficiency, in construction, which reaches 0.479 points, allows us to conclude that the philosophy of Lean Construction has a direct and significant impact on productivity in the construction of buildings in Lima; The year 2023.

Keywords: Activity, work, balance, crew, construction.

I. INTRODUCCIÓN

La construcción en el Perú, a lo largo de los años se puede catalogar por su poca planificación. Es así que muchos proyectos de infraestructura vial en los últimos 10 años, solicitan a través de la normatividad vigente adicionales de obra, sobre todo por la incertidumbre de la partida de movimiento de tierras, que es en muchos de los casos como un 30 a 50 % de la inversión del proyecto. Es en ese sentido, que se debería evaluar los procesos constructivos a lo largo de todo el proyecto, desde su conceptualización llámese elaboración de expediente técnico hasta la misma ejecución.

El efecto de gestión de la producción de esta filosofía ha mejorado el desempeño del proceso de llenado de CFRD “Palo ronda” (Buleje, 2018). El proceso de llenado en agosto de 2015 reveló que los tiempos de carga, generación y recogida no eran óptimos. Como consecuencia, el volumen de producción (m³/noche) fue inferior al previsto, lo que se refleja en la producción media. Para mejorar el rendimiento y obtener una producción productiva y eficiente, se determinó aplicar herramientas de Lean Construction. El resultado fue una utilización de la maquinaria pesada del 50% y un coste adicional medio del 25% de lo previsto. (Guzmán, 2014).

Por lo tanto, existe una incertidumbre del real registro de rendimiento que encuentra en los análisis de precios unitarios, lo cual conduce a cuestionar la productividad de los trabajos de construcción en Edificaciones de Lima Cercado.

1.1 Planteamiento del problema

El sector de la construcción a nivel global enfrenta serios inconvenientes debido a la economía y problemas actuales. Estos inconvenientes se ven de mayor medida reflejados en los proyectos de transporte debido a su alta variabilidad de los rendimientos lo que traduce

que los componentes de los proyectos de transporte se vean afectados con el paso del tiempo y le alarga la fecha de entrega final de la obra. (Guzmán, 2014).

En Japón, principalmente en la empresa Toyota, fue una de las impulsoras de esta metodología de investigación. El llamado “Lean Construction”, se aplicó en su sistema de producción de autos, enfocado especialmente en disminuir las actividades que a su manera provocaría que se retrasen las actividades de producción de autos. De esta manera, la mencionada compañía impulso nuevas estrategias y formas de trabajos a su personal obrero y administrativo a través de la aplicabilidad de la filosofía mencionada en la presente investigación. Para tal fin, tuvo por conveniente aplicar la revisión de las actividades semanales de su personal para verificar su productividad (Buleje, 2018).

Entre la década del 2010 al 2017, el Perú tuvo un auge en el sector económico, lo cual se plasmó en diversas actividades, de manera principal en la industria de la construcción. Es conocido que en los 90’ existía un déficit en cuanto a las viviendas en el país y también de infraestructura a nivel nacional. Es en este sentido, que debido al auge mencionado las empresas del rubro construcción siguieron con su enfoque tradicional adquirido al largo de los años pasados, teniendo un ritmo y procedimientos de construcción desfasados con el tiempo lo cual no permitió un acelerado ritmo de crecimiento para cerrar la brecha de infraestructura a nivel nacional. De la misma manera que creció la economía, también creció la inseguridad a laboral a nivel país. (Buleje, 2018).

Una de las finalidades del Lean Construction es aminorar los desperdicios o pérdidas tanto en la construcción, que sería en caso de la presente investigación o la fabricación de diversos productos. Esta está dirigida a especialmente a aumentar la producción de la industria, para lo cual toma como referencia herramientas que sirven para tal fin, propias de su filosofía o de otras metodologías. (Guzmán, 2014).

Definitivamente, es sabido que la finalidad de las empresas es aumentar su utilidad, entonces una manera de que esto sucede es generar en ellas un conocimiento de esta metodología, a fin que se traduzca en una mejora en su producción de obra o de sus propias empresas lo cual repercutirá en aumentar sus ingresos. Es así como mostrando los resultados del aumento de la producción a otras empresas, estas últimas se animarían en implementar la filosofía entre sus trabajadores. (Buleje, 2018).

1.2 Descripción del problema

A nivel global, la productividad laboral en el sector de la construcción ha sido históricamente baja, y su mejora ha sido lenta. Un informe de Barbosa et al. (2017) revela que, en las últimas dos décadas, la productividad ha crecido un 2.8% en términos del crecimiento económico mundial, mientras que el sector manufacturero ha experimentado un aumento más notable, con un crecimiento del 3.6%.

En Latinoamérica algunos conceptos de Lean Construction, como el de construcción, no son muy conocidos. Como señala Ardila (2018) en su tesis, muy pocas personas en Bogotá conocen el concepto de arquitectura, por lo que prácticamente no se aplica en esta ciudad. Como resultado de lo anterior, al desconocer el proceso que involucra la construcción, se pierden las mejoras realizadas en las diferentes fases del proyecto, lo que afecta la productividad del trabajo en la fase de implementación del proyecto.

La baja productividad laboral sigue siendo un problema en Perú, y esto se debe al uso de sistemas de gestión obsoletos e incluso a la falta de uso en algunas operaciones. Vargas (2017) menciona en su investigación que tenemos la expectativa de aumentar la productividad laboral en la construcción, pero aún así continuamos con los métodos tradicionales de planificación y control del trabajo en nuestro país, es decir, tenemos las mismas falencias que se mantienen.

Según mi experiencia laboral en la que he estado involucrado, he visto que a los empleados les faltaba productividad. Las consecuencias de este problema son pérdidas económicas para la empresa y si continúa así puede quebrar, lo que también provoca desempleo. Este estudio contribuye al estudio de la productividad laboral aplicando los conceptos de Lean Construction, presentando un programa que incluye los conceptos de medición y construcción para su implementación, además de indicadores que pueden ser utilizados como referencia para futuros estudios y otros presupuestos de obra.

1.3 Formulación del problema

Problema general

¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023?

Problemas específicos

- a. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023?
- b. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023?
- c. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023?

1.4 Antecedentes

a) Antecedentes Internacionales

Latorre y Sanz (2019) se enfocan en describir las ventajas de implementar un modelo Lean-BIM para aumentar la productividad en la elaboración de proyectos de edificación. A partir de una metodología referencial y un exhaustivo análisis bibliográfico, los autores

proponen un modelo cuyo objetivo es optimizar el desempeño de los proyectos gestionados con Building Information Modeling (BIM) Esta brecha no solo ha persistido, sino que ha aumentado en los últimos años, lo que subraya la importancia de adoptar enfoques innovadores, como la combinación de Lean y BIM, que promuevan una mayor eficiencia y competitividad dentro del sector.

Martínez (2021), tuvo por objetivo en su tesis de maestría la aplicabilidad de la Lean Construction para las empresas del rubro construcción en Brasil. Para obtener este objetivo, la investigación tuvo 3 etapas: la 1era, la caracterización de los impactos del Lean Construction; la 2da efectuó una relación entre el desempeño y su ejecución y la 3era efectuó una comparación de los resultados entre ciudades del país en comparación con otras. Para este fin, tomo como referencia la metodología no experimental, del tipo de investigación aplicada con enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo) usando a su vez las Carta Balance, ultimo planificado, el Lean Construction, y los Diagrama de Flujo. La investigación concluyó que las empresas constructoras aumentaron un 30.00% en su productividad en comparación con otras que no implementaron el Lean. Por lo tanto, el aporte de esta investigación es verificar si el las Carta Balance, ultimo planificador y los Diagrama de Flujo permiten verificar la productividad del proyecto de transporte en la carretera Campoverde Nueva Requena.

Calderón (2020) demuestra cómo se mejoran los métodos tradicionales de planificación, organización y gestión logística mediante la aplicación de enfoques y herramientas de la metodología de construcción Lean, cuyo objetivo es reducir las pérdidas en el proceso de ejecución de proyectos de construcción. De ello deberían derivarse mejores resultados en términos de calidad, ejecución, costes, plazos, seguridad y salud. Según la técnica de investigación empleada, una proporción significativa de las empresas (30%) ha alcanzado un alto grado de identificación y eliminación de residuos, el 38% ha implantado la

mejora continua en un alto grado y el 25% ha establecido una sólida cultura Lean. En cuanto a los resultados específicos, el 32% de las empresas consiguió ahorrar más del 21% en costos de producción, el 25% obtuvo mejoras significativas en la calidad del producto, y el 41% experimentó una notable reducción en los tiempos de producción.

Mayarí (2021), en su investigación tuvo por objetivo, analizar de manera constante los llamados videos Time- Lapse, a fin de verificar la productividad del ámbito de la construcción para la optimización de las actividades. Para obtener los resultados propios de su investigación utilizó el timelapse y fotografías de manera continua. Por lo tanto, el aporte de esta investigación a nuestro trabajo sería verificar si se puede utilizar los videos para elaborar estudios de la productividad del proyecto de transporte de la rehabilitación de la carretera Campoverde Nueva Requena.

b) Antecedentes Nacionales

Quispe (2019) ha intentado encontrar el efecto de la implementación de técnicas de Lean Construction en la producción de obras de construcción en la región de Huancavelica en el periodo del 2017, el estudio es descriptivo; sección transversal; tipo de investigación empírica; diseño cuasiexperimental; Se empleó una muestra poblacional no probabilística, conformada por dos grupos, para llevar a cabo la recolección de datos. Se aplicaron varias técnicas, entre las cuales destacan una encuesta mediante cuestionario compuesto por 20 preguntas estructuradas, la técnica de observación de campo y un análisis exhaustivo de documentación.

Con base en los resultados del valor p obtenido, se identificó la presencia de un efecto estadísticamente significativo en varios aspectos, tales como la técnica empleada, el nivel de actividad general, el nivel de equilibrio, y la prueba de los cinco minutos. Estos resultados permitieron la validación de hipótesis específicas relacionadas con dichos factores.

La Vega et al. (2020) tuvo como objetivo central de este estudio en el desarrollo e implementación de diversas actividades y estrategias dentro del contexto de un proyecto piloto. De esta manera, se busca optimizar la productividad en la construcción de instituciones de educación pública en la región de Cusco, empleando para ello el Sistema Lean Construction junto con otras herramientas propuestas en esta investigación. La muestra utilizada no fue probabilística y estuvo compuesta por dos grupos, a los cuales se aplicaron técnicas de investigación específicas. La investigación concluyo que los principales obstáculos que enfrentan las construcciones de instituciones educativas en Cusco son las deficiencias en los aspectos técnicos del expediente de obra, la escasez de mano de obra calificada, la limitada disponibilidad de proveedores locales, y las dificultades para acceder a empleo dentro del sector. Estos factores incluyen el alcance del proyecto, los plazos de ejecución, los costos asociados y la calidad de los resultados obtenidos.

Rojas (2023) tuvo como objetivo usar conceptos de construcción sustentable en el 2021 para incrementar la productividad laboral en un proyecto de casas de multifamilia en Santiago de Surco. - experiencia. Se realizó una encuesta para recopilar datos para la revisión del constructo. Además, para aplicar el concepto de escala, los datos se recolectaron longitudinalmente en campo. En esta tesis, la población estuvo conformada por trabajadores que laboran en edificios multifamiliares de 8 a 10 pisos con sistema doble en el distrito de Santiago de Surco. Como resultado, la medición y aplicación de sus herramientas como el Informe Semanal de Producción (ISP) llevó a la especialización de estructuras incluyendo el soporte de prelosas livianas y macizas, la instalación de prelosas y vigas entre otras. Aplicando el nivel de actividad general (NGA), el resultado promedio de los tipos de trabajo realizados en el sitio es de 39,96% en trabajo productivo (TP), 36,46% en trabajo contributivo (TC) y 23,57% en trabajo no contributivo (TNC), TP 11,75%, TC 4% y reducción de TNC 15,75% desde el inicio hasta el final de la construcción del cuerpo subterráneo y la torre.

Finalmente, el fabricante tiene un gran impacto en la productividad laboral, y los estudios de escala permitieron obtener y registrar un total de 2634,66 HH.

Sandoval y Valdez (2020) se propusieron evaluar cómo afectaba el concepto de construcción sostenible a la eficiencia de la construcción y mantenimiento de caseríos en la zona de Llama, provincia de Chota, departamento de Cajamarca. Para llevar a cabo este análisis, el autor utilizó una técnica cualitativa basada en una exhaustiva revisión bibliográfica y en el análisis de numerosas investigaciones empíricas relacionadas con la mencionada filosofía de construcción. Los hallazgos del estudio indican que se ha logrado un notable incremento de la productividad en la construcción de 129 unidades de saneamiento básico mediante la aplicación de la filosofía Lean Construction. Una evidencia concreta de esta mejora es el ahorro del 10,28% en el presupuesto laboral general, un incremento del 20% en los tiempos de producción y un avance del 9,66% por encima del primer plan de desarrollo de la obra.

Collachagua (2018) tuvo como objetivo conocer en qué medida la aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de departamentos multifamiliares “La Toscana” ha mejorado la productividad, para lo cual se desarrolló una metodología de enfoque numérico, donde se utilizaron los resultados. El nivel global de actividades realizadas durante la fase de construcción del bloque de apartamentos multifamiliares de La Toscana (trabajo productivo = 46%, trabajo contributivo = 34% y trabajo no contributivo = 20%) es superior a los resultados obtenidos. En las mediciones tomadas en 2006 durante las obras en Lima (TP = 32%, TC = 43% y TNC = 25%); Esto muestra que aplicar una filosofía Lean es beneficioso para aumentar la productividad porque permite una mejor asignación del tiempo destinada a aumentar el trabajo productivo, reducir el trabajo contribuyente y eliminar el trabajo no contribuyente.

1.5 Justificación de la investigación

Muchos proyectos de construcción obtienen resultados deficientes debido a que se ejecutan siguiendo métodos tradicionales, sin introducir innovación ni optimización en sus procesos constructivos. Como consecuencia, los proyectos sufren aumentos en los costos, retrasos en los plazos establecidos y una disminución en la calidad de los resultados finales.

Además, se evidenció un aumento en el valor entregado al cliente y una optimización en la reducción de costos, lo que permitió a la empresa incrementar sus márgenes de beneficios.

Este estudio no solo ofrece una visión valiosa para proyectos específicos, sino que también aporta conocimientos aplicables a otros casos similares. Contribuirá al desarrollo de futuras investigaciones y facilitará la implementación de nuevas herramientas que permitan reducir pérdidas y optimizar los procesos constructivos, impulsando la eficiencia y sostenibilidad en el sector.

1.6 Limitaciones de la investigación

Entre las limitaciones encontradas y uno de los principales motivos del retraso de esta tesis se encuentran:

- Demora al iniciar las labores del edificio del tanque alto de agua: Esto se debe al hallazgo de una tubería de agua potable existente que fue descubierta al inicio de mi trabajo.

1.7 Objetivos

Objetivo general

Determinar la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

Objetivos específicos

- a. Establecer la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.
- b. Analizar la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.
- c. Definir la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

1.8 Hipótesis

Hipótesis general

Ha: La filosofía Lean Construction influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

Hipótesis secundarias

- a. He1. La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.
- b. He2. La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.
- c. He3. La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1 Bases teóricas

Filosofía Lean Construction

Lean Construction, como se indicó líneas arriba, es una adaptación de la filosofía Lean Production, inicialmente diseñada para empresas manufactureras. Debido a la distinta naturaleza del proceso constructivo en comparación con otras industrias, la implementación de este enfoque en la construcción presentó desafíos.

Tradicionalmente, la industria de la construcción ha sido vista como un sector que se limita a transportar materiales, transformarlos y entregarlos como productos terminados. Esto ha llevado a que la filosofía de Lean Construction vaya más allá de la simple transformación de materiales; ahora considera el flujo eficiente de materiales y recursos en el proceso de construcción para la creación de un producto final.

Gracias a este enfoque, los principios de la producción lean pueden implementarse de manera efectiva en la construcción. Con el apoyo del modelo de flujo de procesos desarrollado por Ballard, es posible reducir significativamente las pérdidas que suelen presentarse en los proyectos constructivos, pérdidas que son más difíciles de identificar bajo el enfoque tradicional de transformación. Este cambio de perspectiva, que concibe la construcción como un proceso de flujo continuo, permite mejorar la eficiencia, reducir desperdicios y optimizar el uso de recursos.

Los principios de fabricación ajustada también se ven obstaculizados por la complejidad del sector de la construcción. Cada proyecto de construcción es único, opera en un entorno errático y los proyectos relacionados entre sí toman caminos totalmente distintos. La construcción es intrínsecamente variable, ya que diversos materiales se suman a su

complejidad en distintos momentos. Es necesario recordar que prácticamente todas las obras de construcción funcionan con subcontratistas, quienes siempre están dispuestos a completar su organización del trabajo para la mejora general.

Sistema de Producción Efectivo:

La filosofía Lean Construction busca formas de mejorar los problemas que plantea la metodología de construcción actual en relación con el coste, el calendario y la productividad de las obras. Uno de los enfoques propuestos para ello consiste en establecer un sistema de producción eficaz capaz de gestionar tres Los requisitos principales deben cumplirse de acuerdo con el concepto de Lean Construction.

1) Actividad de obra (NGA)

En este sentido, para la presente etapa, se puede decir que es una de las más importante de la filosofía de Lean construcción, se sugiere tener la mayor atención en el flujo que sea sostenible, sin tener que darle toda la importancia a la la eficiencia del flujo y los procesos. Porque con flujos continuos el trabajo no termina y como siguiente paso podemos eliminar el fallo de cada proceso y el flujo entre ellos.

Como se puede ver en la imagen, este primer paso crea consistencia en todo el proceso, pero está claro que hay pérdidas porque la capacidad de producción y el flujo de cada proceso también es diferente.

Para alcanzar el primer objetivo dentro de la filosofía de Lean Construction, se proponen dos tipos de actividades clave:

Manejo de la Variabilidad: Este enfoque busca minimizar las fluctuaciones e inconsistencias en los procesos constructivos, ya que la variabilidad en las tareas puede generar retrasos, desperdicio de recursos y aumentar los costos. El manejo adecuado de la

variabilidad permite una mayor estabilidad en la producción, facilitando la planificación y ejecución eficiente de los proyectos.

Sistema Last Planner: Este sistema de planificación avanzada es una herramienta fundamental dentro de Lean Construction. Se basa en la participación activa de los encargados directos de las obras (los "últimos planificadores"), quienes tienen la responsabilidad de crear planes detallados y realistas a corto plazo. El objetivo es garantizar que todas las tareas se lleven a cabo de manera eficiente, evitando interrupciones y mejorando la coordinación entre las diferentes etapas del proyecto.

2) Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).

Se trata de un objetivo adicional que debe alcanzarse para disponer de un sistema de producción eficaz. Se consigue distribuyendo todo el trabajo equitativamente a lo largo de los procesos para equilibrar los flujos y los procesos. Para lograrlo, se aplica un tren de operaciones y los principios de la física de la producción.

Física de Producción: Se aplica la teoría de las restricciones, que establece que, dado que el proceso que genera el flujo más bajo y es, por tanto, el que establece la capacidad de producción del sistema, todos los demás procesos deben tener flujos equilibrados.

Tren de actividades: Representa la división de la carga de trabajo en partes iguales que pueden ser realizadas simultáneamente por cada proceso, equilibra los recursos adecuadamente y crea una secuencia de actividades.

3) Prueba de los cinco minutos (P5M)

Una vez alcanzados los dos primeros objetivos, la tercera fase de la implantación del sistema de producción eficaz de la filosofía Lean Construction consiste en aumentar la

eficacia de los procesos. Esto se consigue optimizando los procesos utilizando las herramientas que proporciona la filosofía Lean.

Usando estas herramientas, puedes optimizar el estado del proceso y cómo hacerlo.

Como se puede observar en la imagen, este último objetivo se logra midiendo adecuadamente los procesos y recursos, eliminando desperdicios en cada proceso y asegurando la eficiencia de todo el sistema productivo, porque hay un flujo continuo de procesos útiles y por ende de flujos hacia el proceso. Sistema.

Lean Project Delivery System:

Lean Construction es «una aplicación estructurada de principios y herramientas Lean combinados para permitir a un equipo gestionar un proyecto», según el Lean Construction Institute (LCI). El Lean Project Delivery System (LPDS) fue creado por el LCI como técnica puntera y mejorada de desarrollo de proyectos. Esta metodología amplía los conceptos Lean, originalmente enfocados en la producción en serie, a todas las fases de un proyecto de construcción.

Anteriormente, las herramientas y teorías Lean se aplicaban principalmente en la fase de construcción u operación. Esta evolución permite una gestión más integral y eficiente, abarcando desde la planificación inicial hasta la ejecución y cierre del proyecto.

El modelo LPDS consta de 14 módulos, entre los que se incluyen 1 módulo de gestión de la producción, 1 módulo de puesta en marcha de obras por fases, 5 tríadas o fases interconectadas que ilustran la relación entre cada fase y sus fases vecinas, y una publicación.

- Un módulo de evaluación de la ocupación que vincula la conclusión de un proyecto con el inicio de otro.

Las cinco tríadas recomendadas por la LPDS son:

Definición del Proyecto (Project Definition)

Tres módulos componen la fase de definición del proyecto: requisitos y valores, que evalúan y valoran las expectativas de los inversores y los clientes finales; criterios de diseño, que sirven de directrices para el concepto del proyecto; una idea o proyecto derivado de la experiencia y los conocimientos específicos del tema; y conceptos de diseño, que representan la comprensión de los dos módulos tal y como aparecen en las alternativas o planes de proyecto que dan lugar a un proyecto inicial.

Diseño Lean (Lean Design)

El Lean , en su fase de diseño Lean inicia con el último módulo de la fase anterior (conceptos de diseño), estableciendo una conexión con la fase previa. A continuación, se aborda el módulo de diseño de procesos, que se enfoca en planificar los pasos y procedimientos necesarios para lograr una producción eficiente y efectiva del producto o proyecto definido. Finalmente, el tercer módulo de esta fase es el diseño del producto, que implica organizar las actividades necesarias para definir y desarrollar las características que constituirán el producto final.

Abastecimiento Lean (Lean Supply)

La fase de entrega sin pérdidas está estrechamente vinculada con la etapa previa que implica el diseño del producto. En otras palabras, para que la entrega sin pérdidas pueda comenzar de manera efectiva, es fundamental haber definido y diseñado previamente el producto final. En esta etapa, nos encontramos con el módulo de Ingeniería de Detalle, que inicia con el proceso de diseño del producto. Tanto el diseño del producto como la ingeniería detallada son cruciales para avanzar al siguiente módulo, que abarca la producción y la logística.

Ejecución Lean (Lean Assembly)

La fase de montaje sin pérdidas es una etapa que se enfoca exclusivamente en la producción, siguiendo los principios de Lean Construction. Esta fase da inicio con la producción y la logística, las cuales se encargan de suministrar los materiales, herramientas y todos los recursos necesarios para llevar a cabo la construcción. El segundo módulo de esta fase se centra en la configuración del proyecto o en la construcción en el sitio, representando así la producción tal como se materializa en el proyecto. Por último, esta etapa culmina con un módulo de salida, que incluye la prueba y la entrega del producto ensamblado, asegurando que cumpla con todos los estándares y requisitos establecidos.

Uso

La última de las cinco fases del LPDS, la fase de implementación, comienza con el módulo de prueba y entrega, que es el último módulo de la fase anterior. También incluye el módulo de funcionamiento y mantenimiento, que se desarrolla a lo largo del proyecto, y la fase de modificación, que abarca cualquier corrección o modificación del diseño. 1.

Integrated Project Delivery (IPD)

El sistema integrado de entrega de proyectos es una metodología que tiene como objetivo alinear los intereses, metas y prácticas de todas las partes involucradas en un proyecto. Esto se logra mediante la constante actualización y mejora de los proyectos, las organizaciones participantes, los sistemas operativos utilizados, y las condiciones comerciales bajo las cuales se opera. Este enfoque busca optimizar la eficiencia y el valor en cada etapa del proyecto, minimizando desperdicios y maximizando la colaboración entre las diferentes disciplinas y partes interesadas.

Se anima a todas las partes interesadas en los proyectos, incluidos diseñadores, consultores, contratistas, proveedores, expertos y otros, a participar en sistemas integrados de ejecución de proyectos con el fin de proporcionar productos de valor añadido a los clientes que se traduzcan en ahorros de costes y mayores beneficios para las empresas participantes.

Como se puede observar en la imagen anterior, la metodología de Entrega Integrada de Proyectos (IPD) propone que todas las partes interesadas, como los organizadores, implementadores, diseñadores, consultores y constructores, se involucren desde la etapa inicial de concepción del proyecto. . A diferencia de la metodología convencional, donde los participantes intervienen únicamente en las fases específicas que requieren su acción directa, el IPD busca fomentar la colaboración continua desde el inicio, lo que permite generar mejoras que contribuyan de manera significativa al valor del proyecto. Este enfoque garantiza que todos los actores clave aporten desde el principio, optimizando resultados y reduciendo el riesgo de cambios costosos o innecesarios en etapas avanzadas.

En Perú esta metodología aún es conocida, pero debido a la gestión de la construcción en el país, es poco probable que se aplique ampliamente.

Target Value Design (TVD)

A lo largo de todo el proyecto, se emplea un enfoque de gestión metódica para garantizar que la instalación satisfaga los requisitos operativos y de valor del cliente. Con el fin de maximizar el valor del proyecto para el cliente y ahorrar costes gracias a una menor eliminación de residuos, se diseña para ajustarse al presupuesto del cliente (por debajo del valor de mercado) y promover la innovación en todas las fases de construcción del proyecto.

Con el fin de estimular la innovación y recortar gastos que se traducen en mayores pérdidas, el equipo de diseño global pretende desarrollar un producto con un coste objetivo

(Tarjet Cost) inferior al coste que el cliente considera aceptable. el proceso de diseño y construcción.

El siguiente gráfico muestra las diferencias entre los costos de mercado (Marktkosten), los costos aceptados por el cliente (Allowavle Cost) y los costos objetivo (Costo de Tarjeta); así como el proceso de transformación en el tiempo.

El siguiente gráfico muestra el proceso para alcanzar el costo objetivo del proyecto. Este procedimiento implica la reducción de costos en base a cambios de ingeniería, construcción y comunicación directa entre proveedores y contratistas, en cada subsistema o fase del proyecto y, en consecuencia, en cada fase en las unidades que lo componen.

El ahorro en costos compartidos a través de los subsistemas se logra gracias a la implementación de ejercicios de Target Costing, tal como se describe en el estudio de Rybkowski (2009). Target Costing es una metodología que busca optimizar los costos de un producto desde las primeras etapas de desarrollo, estableciendo un costo objetivo y luego trabajando de manera colaborativa para alcanzarlo. Esta metodología implica la identificación y análisis de costos a nivel de cada subsistema del producto, permitiendo la integración y coordinación de esfuerzos entre diferentes áreas. Como resultado, los costos compartidos entre subsistemas se reducen, ya que se identifican oportunidades para la mejora continua y la eficiencia en la utilización de recursos. Este enfoque no solo contribuye a la reducción de costos, sino que también mejora la competitividad y la viabilidad económica del proyecto en su totalidad.

Productividad en la construcción

Esto se logra mediante la gestión efectiva de los recursos humanos para realizar un trabajo productivo, depende de la experiencia y desempeño del empleado. Barbosa et al.

(2017). Según Cordero (2006), la productividad se define como el resultado de la distribución de la producción y los recursos utilizados para lograr dicha producción.

En el libro de Serpell “Gestión de Operaciones de Construcción (2ª Edición)”, se centra en el estudio de la producción, vinculándola al proceso de transformación del que se obtiene el producto, identificando los recursos que intervienen en la transformación: mano de obra, materiales, medios de producción.

Por lo tanto, la cantidad de m² construidos por S/ puede ser un indicador de productividad. han gastado, o el número de casas aumenta con el dinero invertido en la construcción de esas casas.

Factores que tienen un efecto positivo en la productividad:

- Aprovechar el fenómeno del aprendizaje de los empleados
- Programa permanente de capacitación laboral
- Programa de seguridad industrial en sitio
- Buena colocación de materiales en el lugar de trabajo.
- Uso de técnicas de planificación por parte de los directores de obra.
- Uso de piezas prefabricadas y estandarización de componentes.
- Usar ayudas informáticas (usar software de construcción)
- Búsqueda constante de motivación laboral.
- Revisar los diseños para una implementación más sencilla.
- Supervisión adecuada de los empleados

- Competencia sana entre equipos
- Estudios de tiempos y métodos de actuación
- Aplicación de herramientas de ingeniería industrial en la construcción.
- Uso de incentivos en contratos de construcción
- Uso efectivo de subcontratistas

Ventajas de la productividad en empresas de construcción

Según Rodríguez (2018) cita el libro “*Methods of motivating for increased productivity Journal of construction engineering and management*” de Mohammad Khan (Nueva York), menciona sus beneficios en las empresas constructoras:

- Mayor competencia.
- Satisfacción del cliente.
- Confianza de clientes y proveedores.
- Continuidad en el mercado a medio y largo plazo.
- Acortar los plazos de entrega y compromiso.
- Reducción de costes.
- Uso eficiente de los recursos naturales y de la mano de obra, limitando así el desperdicio de materias primas.
- Evitar movimientos innecesarios de materiales y trabajadores.
- No establezca fechas límite para ningún elemento de trabajo.
- Reducir el tiempo de inactividad de las máquinas.
- Ahorro energético.

- Se toman medidas serias para gestionar los impactos ambientales negativos de accidentes inesperados.

- Restauración de lugares de trabajo en desuso.

- Reducir la rotación de empleados.

- Mejorar continuamente el capital humano y un entorno propicio para la creatividad y la innovación, así como las relaciones laborales entre los empleados.

Efectividad

Según Juez (1995), el término “efectividad”, se denomina a aquello que se logra en condiciones normales. Es en ese sentido, las instituciones o empresas ven en la calidad y su gestión una forma de refrescar sus entregables o productos a fin de la satisfacción de los clientes (o público) tanto internos (propio personal) como externos (público o ciudadanía).

Eficacia.

Según Pelayo (2009), el término “se refiere a la actividad intrínseca en que las instituciones o empresas han tomado algo metódico, como una manera de mejorar si misma a lo largo del tiempo. Es así, que las instituciones o empresas tratan de asegurarse de al final de una serie de actividades entregar el mejor producto entregable, el cual debe reunir con las mejores características a fin de satisfacerlas necesidades de los clientes y las suyas propias también.

Eficiencia

Según Cordero (2006), existe dos clases de eficiencia productiva: la eficiencia asignativa y la técnica, de tal modo que al lograrse ambas se tendría una eficiencia de ámbito global. En primer lugar, la eficiencia asignativa es aquella que, que relaciona la capacidad de

la combinación de las “entradas o inputs” y las “salidas o outputs” teniendo énfasis en las productividades marginales y los precios.

Por otro lado, la eficiencia técnica, es la que trata en lo posible evitar el gasto en exceso, ya sea al utilizar mayores factores para la producción de cierta cantidad de “salidas”, o en su defecto produciendo en menor escala, de tal forma que este tipo de eficiencia estaría orientado a maximizar los outputs o salidas en desmedro de los inputs o entradas.

2.2 Marco conceptual

Formato del campo para determinar la muestra del trabajo por categorías

Para Sandoval y Valdez (2020) los formatos de campo son denominados como instrumentos que permiten determinar los tiempos de los tipos de trabajos los cuales son:

- Trabajos productivos (TP)
- Trabajos contributivos (TC)
- Trabajos no contributivos (TNC).

Tabulación por las categorías del trabajo (TP, TC o TNC) y verificación de las magnitudes de pérdidas por cada actividad (diagnóstico de la situación actual)

Según Soto (2016) para evitar pérdidas de tiempo en las partidas que se están ejecutando en obra, resulta necesario que las constructoras de proyectos de edificación, en el caso de la presente investigación, de proyectos de infraestructura vial, enseñen a los operarios, peones, maestros de obra y sobre todo a los residentes y jefes de proyectos, el manejo de diversos

formatos que permiten tabular los tiempos en los cuales su personal se toma para efectuar una determinada actividad en la obra.

Control y seguimiento las mejoras propuestas

Según Martínez (2018), se tiene que documentar cualquier cambio que se pretenda efectuar o se pretendería efectuar en las actividades de la obra, a fin de tener información futura para nuevos diseños de la misma compañía o en su defecto ante cualquier reclamo o estado de inconformidad de su cliente o del ciudadano.

Carta de balance de cuadrilla (CBC)

Chávez y De la Cruz (2014) la denominada Carta Balance, es útil debido a que esta herramienta permite cuantificar en tiempos cortos (de 01 a 02 minutos) la actividad que en ese momento está efectuando cada obra de la obra. Es en este sentido que su utilización es vital para obtener datos estadísticos que nos permitirán posteriormente para la toma de las decisiones a fin de buscar la optimización de la actividad.

Como menciona Quispe (2017) las actividades o trabajos están determinados por TP, TC y TNC.

Prueba de los cinco minutos (P5M)

Con respecto a lo que afirman Porras et al. (2014) es aquel procedimiento donde se logra cuantificar las pérdidas de cada actividad dentro del trabajo productivo (TP), trabajo no contributaria (TNC) trabajo contributaria (TC), y consiste en hacer un muestreo aleatorio simple de los obreros de la construcción, en actividades más representativas y analizar a que se dedica en un tiempo de cinco minutos.

III. MÉTODO

3.1 Tipo de investigación

Según Hernández (2018), la investigación se aplica según el propósito, el enfoque es cuantitativo, el nivel es descriptivo y el diseño no es experimental. Para estudiar la estructura se realizó una encuesta, en la cual se obtuvieron los datos y con la ayuda del análisis estadístico se encontró el efecto de la estructura en el aumento de la productividad laboral. Además, para aplicar el concepto de escala, se recogieron datos de forma longitudinal, luego se aplicó análisis estadístico y se compararon los resultados con estudios previos.

3.2 Población y muestra

Nuestra población de estudio estará conformada por los trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado, considerando dentro de este cálculo los siguientes factores de inclusión:

- 1) Que se encuentren actualmente laborando
- 2) Que, no se encuentren de descanso medico
- 3) Que, den su consentimiento para formar parte de nuestro estudio.

Según todos estos aspectos, nuestra población estará conformada por: (N: 113 trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado).

3.3 Tamaño de muestra

Nuestra unidad muestral serán especialistas en temas de captación de fondos, uno de cada ONGD.

El muestreo de la presente tesis, seguirá un criterio aleatorio, lo que significa que será probabilístico, garantizando que todos los elementos de la población tengan la misma

probabilidad de ser seleccionados (Hernández et al., 2016). En el cálculo de la muestra, los términos y variables utilizados son los siguientes:

$$n = \frac{k^2 * p * q * N}{e^2 * (N - 1) + k^2 * p * q}$$

N: representa el tamaño de la población o universo, es decir, el número total de individuos que podrían ser seleccionados como encuestados.

k: es una constante que depende del nivel de confianza asignado al estudio. Por ejemplo, para un nivel de confianza del 95%, el valor de k es 1.96, mientras que para un 99% de confianza, el valor de k es 2.58..

p: indica la proporción de individuos en la población que poseen la característica de interés para el estudio. Si no se tiene un valor estimado, se suele utilizar 0.5 como un valor conservador, que maximiza el tamaño de la muestra.

q: es la proporción de individuos que no poseen la característica de estudio, y se calcula como $q = 1 - p$.

n: representa el tamaño de la muestra, es decir, el número de encuestas que se realizarán para obtener resultados representativos (número de encuestas que se va a efectuar).

$$n = \frac{0.5^2 * 0.9 * 0.5 * 113}{0.05^2 (113 - 1) + 0.5^2 * 0.9 * 0.5}$$

$$n: 43.3442623$$

Estos elementos se integran en la fórmula de cálculo de la muestra para asegurar que el número de encuestas sea adecuado, manteniendo un equilibrio entre precisión y recursos disponibles.

Es decir, redondeando el cálculo se menciona que nuestra muestra estará conformada por *(n: 43 trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado)*, las mismas que serán evaluadas con nuestro instrumento tipo encuesta.

3.4 Operacionalización de variables

Tabla 1

Matriz de operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Indicadores
Lean Construction	Actividad de obra (NGA)	Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.
		Tabulación por categoría de trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades (diagnóstico actual).
		Análisis de la información y propuestas de mejoras.
		Control y seguimiento de las mejoras propuestas.
	Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio
		Registro de datos por categoría de trabajo e identificación de pérdidas (Diagnóstico actual).
		Análisis de la información y propuestas de mejora de la actividad
		Implementación de las mejoras y seguimiento para evaluar la efectividad del proceso.
	Prueba de los cinco	Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.
		Registros de la actividad a medir.

	minutos	Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.
	(P5M).	
		Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.
Productividad en construcción		Objetivos planteados.
	Efectividad	Calidad.
		Uso óptimos de recursos.
	Eficiencia	Cumplimiento de obligaciones.
	Eficacia	Logro de metas.
		Producir alternativas creativas.

Fuente: Elaboración propia, 2024

3.4 Instrumentos

En la presente investigación se empleará la técnica de observación y el análisis de datos obtenidos a través de la metodología Lean Construction. El principal instrumento será una encuesta, la cual incluirá un formulario con preguntas tanto de escala Likert como otras que no utilizarán dicha escala.

- Cuestionarios con escala Likert: Se desarrollarán formatos específicos para elaborar cuestionarios que incluyan preguntas evaluadas bajo la escala de Likert, permitiendo medir actitudes o percepciones de los encuestados.
- Partes diarios de Producción: Se utilizarán los partes diarios de Producción para recopilar información sobre las actividades de obra (NGA). Estos datos serán fundamentales para la elaboración del Informe Semanal de Producción (ISP), que proporciona un panorama de los avances semanales en el proyecto.
- Cartas balance y Nivel General de Actividades (NGA): Se emplearán formatos adicionales para generar las cartas balance, que permitirán evaluar el rendimiento

de la obra en términos de eficiencia y productividad, así como para determinar el nivel general de actividades (NGA).

- Planos de obra: Los planos servirán como herramienta para calcular los metrados que alimentarán el Informe Semanal de Producción (ISP) y para evaluar el Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB), facilitando el análisis de los avances en función de los recursos asignados.
- Cronograma de obra: El cronograma será utilizado para comparar el ritmo real de avance con el ritmo programado, lo que permitirá una evaluación continua de la efectividad del proyecto en relación con los plazos establecidos.
- Presupuestos (real y meta): Se realizarán análisis comparativos entre el presupuesto real y el presupuesto meta, lo que permitirá evaluar los rendimientos obtenidos en el Informe Semanal de Producción (ISP). A través de esta comparación se podrá medir la eficiencia en la ejecución del proyecto, asegurando un seguimiento detallado del desempeño financiero.

3.5 Procedimientos

En base a los datos se aplicará el programa estadístico SSPS y Excel

Luego, las ponderaciones de los resultados del trabajo productivo, contributivo y no contributivo se establecerán simultáneamente con el cálculo del promedio de las dimensiones, basado en las indicaciones mostradas en los ítems. Se empleará el coeficiente de correlación rho de Spearman para determinar si las dimensiones tienen un impacto estadísticamente significativo en la correlación entre dos variables.

Al final la interpretación de los resultados se obtendrá de las preguntas que no trabajan con la escala Likert.

3.6 Análisis de datos

Para constatar la Hipótesis se partirá como hipótesis nula, es decir que la filosofía del Lean Construction no incrementa la productividad en el proyecto de la carretera Campoverde Nueva Requena. Entonces de la interpretación de los resultados (en tiempo de ejecución de las actividades de obra) se verificará si la implementación de la filosofía aumentaría la producción.

Con los instrumentos de la investigación (Cartas Balance, Análisis de Restricciones Trenes de Actividades) se elaborará una tabulación de los datos mediante el SPSS o tableas Excel a fin de determinar las frecuencias de las actividades que se tomaran de la muestra. De la misma manera se efectuará un T Student de datos obtenidos y con esto se contrastará con la hipótesis también se efectuará pruebas de varianza de normalidad a fin de determinar los resultados y su posible influencia en la hipótesis planteada

3.7 Consideraciones éticas

Se solicitará que la presente investigación cuente con la respectiva resolución del Comité de Ética de la UNFV a fin de dar confiabilidad a los datos obtenidos, resultado de la implementación de la metodología de Lean Construction.

IV. RESULTADOS

4.1 Análisis descriptivo de variables y dimensiones

Tabla 2

Variable - Lean Construction

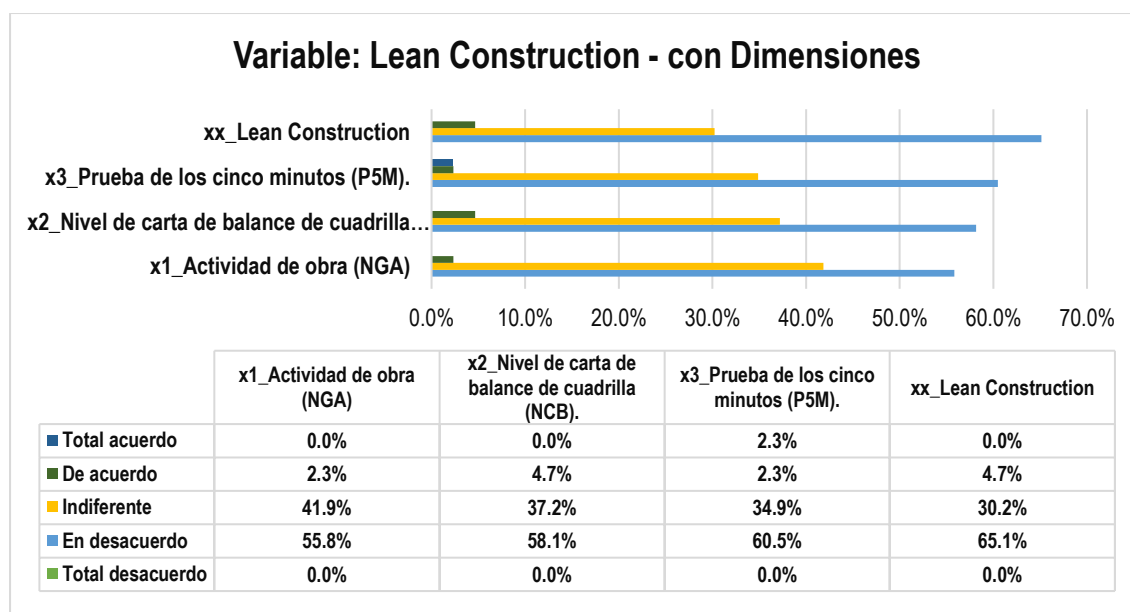
	Total desacuerdo	En desacuerdo	Indiferen te	De acuerdo	Total acuerdo
x1_Actividad de obra (NGA)	0 0.0%	24 55.8%	18 41.9%	1 2.3%	0 0.0%
x2_Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	0 0.0%	25 58.1%	16 37.2%	2 4.7%	0 0.0%
x3_Prueba de los cinco minutos (P5M).	0 0.0%	26 60.5%	15 34.9%	1 2.3%	1 2.3%
xx_Lean Construction	0 0.0%	28 65.1%	13 30.2%	2 4.7%	0 0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima

Cercado; 2024

Figura 1

Variable - Lean Construction



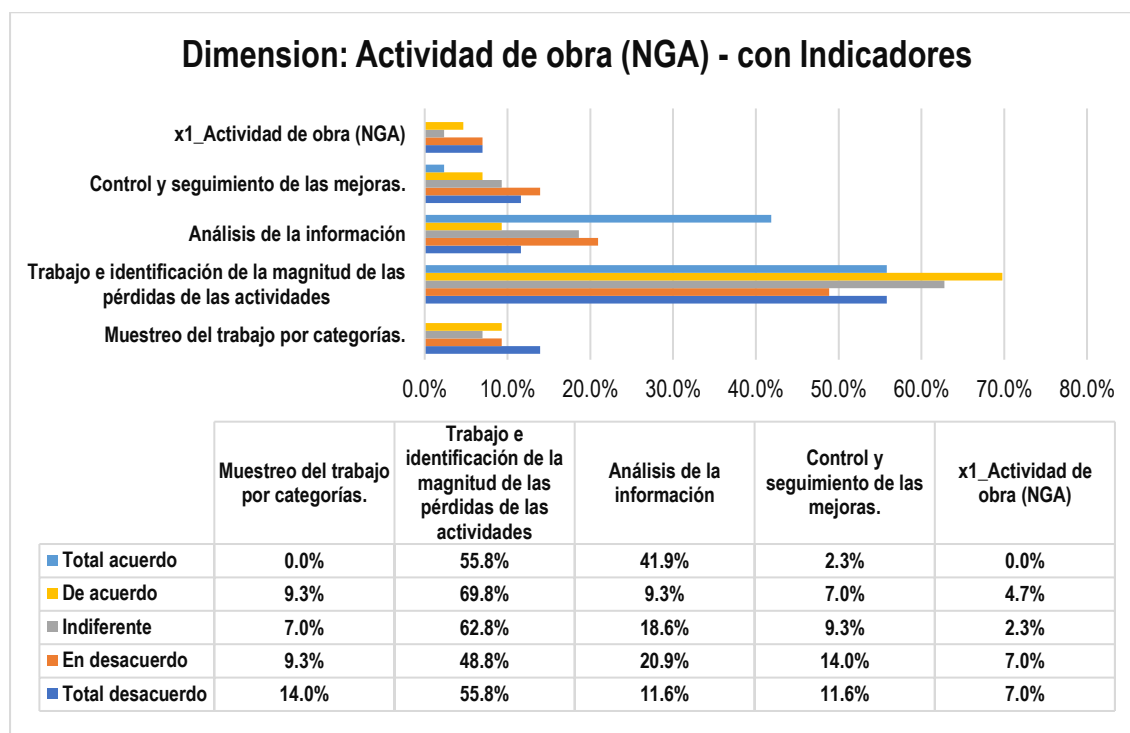
En lo relacionado a la variable de Lean Construction, nos muestra que el 65.1% de los encuestados se encuentran en desacuerdo sobre esta metodología, asimismo, el 30.2% se muestra indiferentes, existiendo un 4.7% de los encuestados se muestra de acuerdo, asimismo, sobre la evaluación de la actividad NGA; en su mayoría el 55.8% están en desacuerdo, sobre la evaluación del nivel de carta de balance de cuadrilla, NCB en un 58.1% están en desacuerdo, en tanto que sobre la prueba de los cinco minutos, P5M, muestra en un 60.5% de estos encuestados se encuentran en desacuerdo con dicha dimensión.

Tabla 3

Actividad de obra (NGA)

	Total desacuerdo	En desacuerdo	Indiferent e	De acuerdo	Total acuerdo
Muestreo del trabajo por categorías.	6 14.0%	24 55.8%	5 11.6%	5 11.6%	3 7.0%
Trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades	4 9.3%	21 48.8%	9 20.9%	6 14.0%	3 7.0%
Análisis de la información	3 7.0%	27 62.8%	8 18.6%	4 9.3%	1 2.3%
Control y seguimiento de las mejoras.	4 9.3%	30 69.8%	4 9.3%	3 7.0%	2 4.7%
x1_Actividad de obra (NGA)	0 0.0%	24 55.8%	18 41.9%	1 2.3%	0 0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 2*Actividad de obra (NGA)*

Sobre la evaluación de la actividad de obra NGA, muestra en sus resultados en cuanto al muestreo del trabajo por categorías, el 55.8% están en desacuerdo, en cuanto al trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de actividades, muestran que el 48.8% también se encuentran en desacuerdo, en lo relacionado al análisis de la información, el 62.8% de la misma manera están en desacuerdo con dicho análisis, en cuanto al control y seguimiento de las mejoras, se observa que el 69.8/% están en desacuerdo con dicho control.

Tabla 4*Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).*

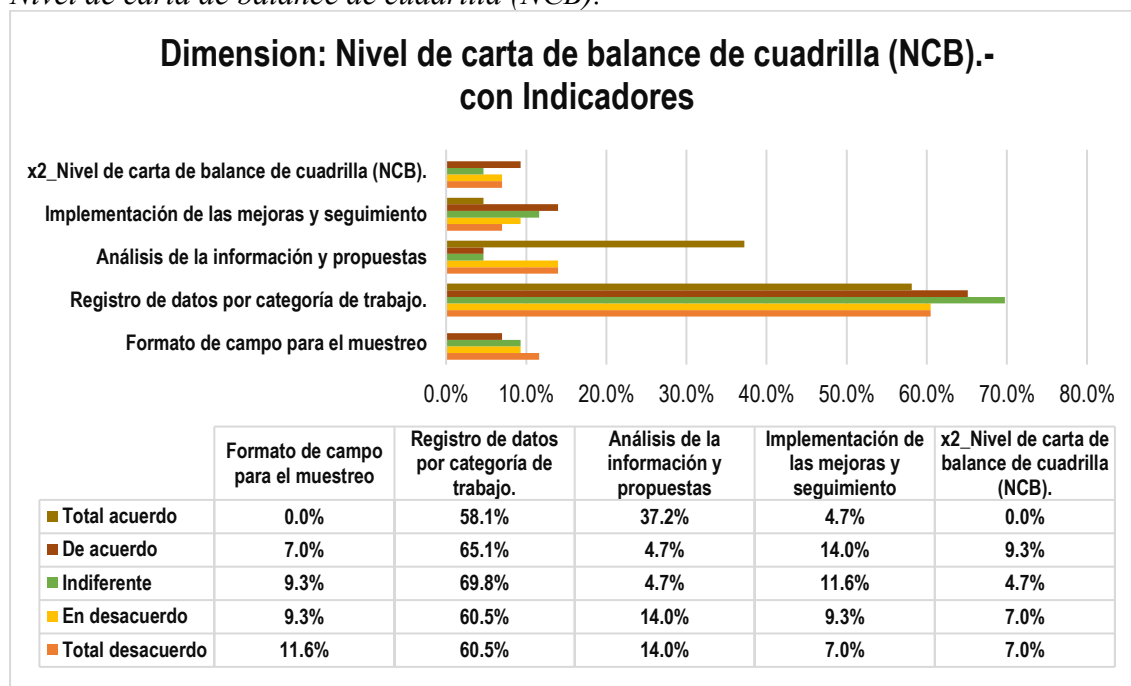
	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
Formato de campo para el muestreo	5 11.6%	26 60.5%	6 14.0%	3 7.0%	3 7.0%
Registro de datos por categoría de trabajo.	4 9.3%	26 60.5%	6 14.0%	4 9.3%	3 7.0%

Análisis de la información y propuestas	4	30	2	5	2
	9.3%	69.8%	4.7%	11.6%	4.7%
Implementación de las mejoras y seguimiento	3	28	2	6	4
	7.0%	65.1%	4.7%	14.0%	9.3%
x2_Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	0	25	16	2	0
	0.0%	58.1%	37.2%	4.7%	0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 3

Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).



En la evaluación del Nivel de carta de balance de cuadrilla NCB, se observa que en un 58.1% se manifiestan en desacuerdo, sobre el formato de campo para el muestreo, expone que el 60.5% están en desacuerdo, sobre la evaluación del registro de datos por categorías de trabajo, la mayoría el un 60.5% se encuentran en desacuerdo, en cuanto al análisis de la información y propuestas en un 69.8% están en desacuerdo, sobre la implementación de las mejorar y seguimiento, del mismo modo el 65.1% están en desacuerdo.

Tabla 5

Prueba de los cinco minutos (P5M).

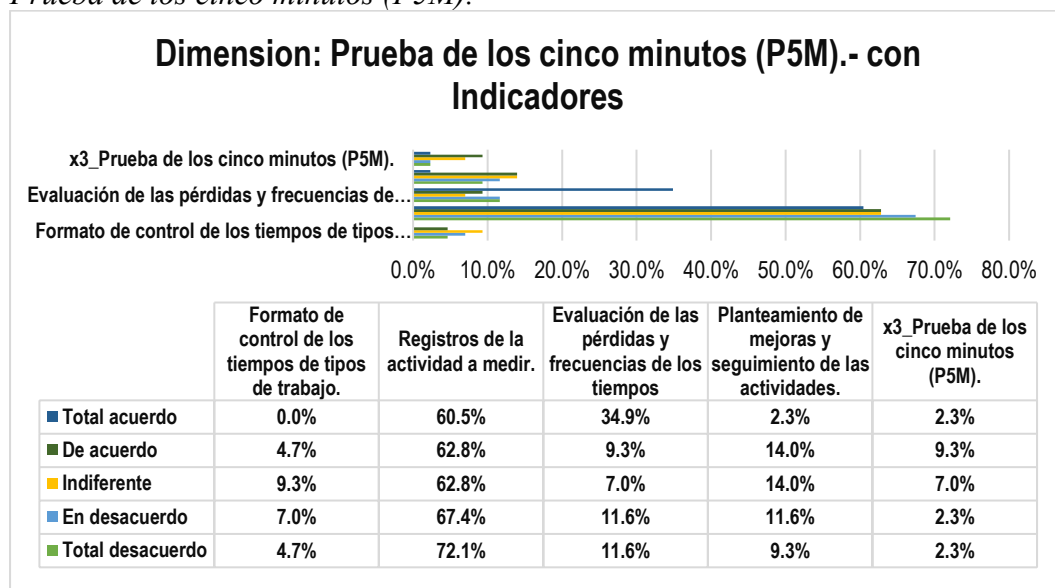
	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
--	----------------------	------------------	-------------	---------------	-------------------

Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.	2	31	5	4	1
	4.7%	72.1%	11.6%	9.3%	2.3%
Registros de la actividad a medir.	3	29	5	5	1
	7.0%	67.4%	11.6%	11.6%	2.3%
Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos	4	27	3	6	3
	9.3%	62.8%	7.0%	14.0%	7.0%
Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.	2	27	4	6	4
	4.7%	62.8%	9.3%	14.0%	9.3%
x3_Pueba de los cinco minutos (P5M).	0	26	15	1	1
	0.0%	60.5%	34.9%	2.3%	2.3%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 4

Prueba de los cinco minutos (P5M).



En cuanto a la evaluación de la dimensión de la prueba de los cinco minutos P5M, se observa que el 60.5% la mayoría de encuestados están en desacuerdo, en cuanto al análisis del formato de control de los tiempos de tipos de trabajo, el 72.1% están en desacuerdo, sobre el registro de la actividad a medir, el 67.4% están en desacuerdo, sobre la evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos, el 62.8% se encuentran en desacuerdo, en tanto que sobre el planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades, se muestra que el 62.8% están en desacuerdo.

Tabla 6

Productividad en construcción

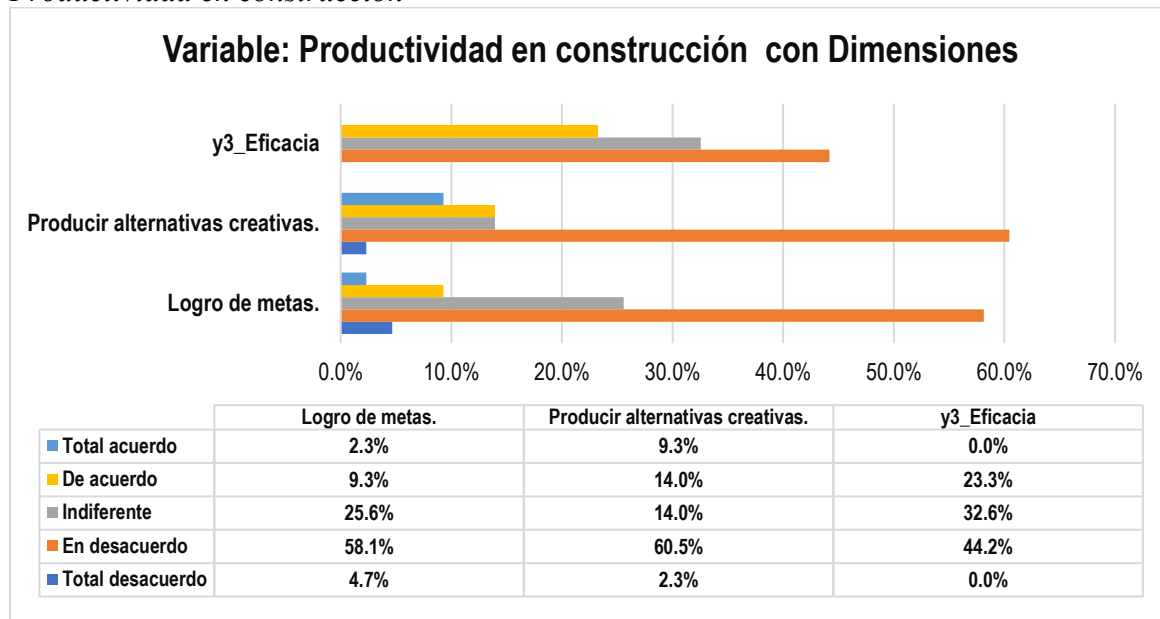
	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
y1_Efectividad	0	27	15	1	0

	0.0%	62.8%	34.9%	2.3%	0.0%
y2_Eficiencia	0	21	16	6	0
	0.0%	48.8%	37.2%	14.0%	0.0%
y3_Eficacia	0	19	14	10	0
	0.0%	44.2%	32.6%	23.3%	0.0%
yy_Productividad en construcción	0	0	18	25	0
	0.0%	0.0%	41.9%	58.1%	0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 5

Productividad en construcción



Sobre la evaluación de la variable de productividad en la construcción, se muestra que el 58.1% se muestran de acuerdo, con dicha productividad, asimismo, se muestra que en cuanto a la efectividad el 62.8% están en desacuerdo, sobre la evaluación de la eficiencia, el 48.8% están en desacuerdo, con un 37.2% se muestran indiferentes, en cuanto a la eficacia, el 44.2% de encuestados están en desacuerdo, existe a su vez el 32.6% están indiferentes, y a la vez el 23.3% se muestran de acuerdo.

Tabla 7

Eficacia

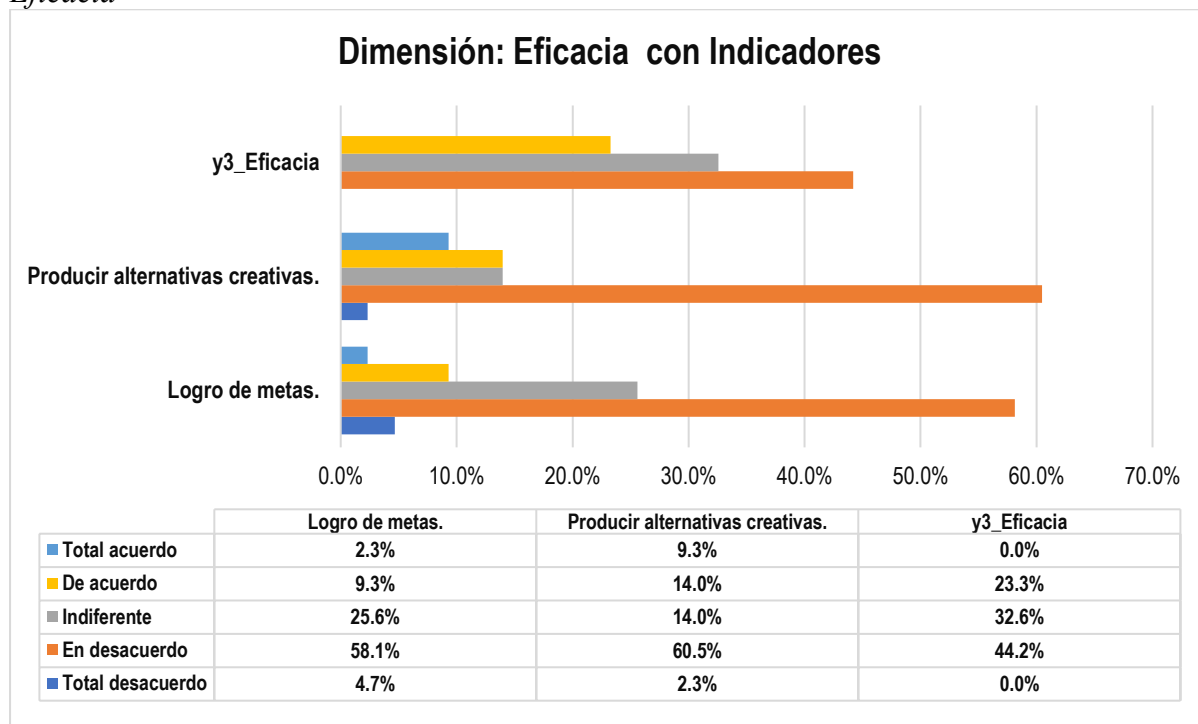
	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
Logro de metas.	2 4.7%	25 58.1%	11 25.6%	4 9.3%	1 2.3%
Producir alternativas creativas.	1 2.3%	26 60.5%	6 14.0%	6 14.0%	4 9.3%

	0	19	14	10	0
y3_Eficacia	0.0%	44.2%	32.6%	23.3%	0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 6

Eficacia



Sobre la evaluación de la dimensión de efectividad, la cual en un 44.2% se muestran en desacuerdo, con una tendencia del 32.6% están en desacuerdo, en tanto que solo el 23.3% se muestran de acuerdo, en cuanto al logro de metas, el 58.1% están en desacuerdo, con una tendencia el 258.6% se muestran indiferentes, en lo relacionado al indicador de producir alternativas creativas, el 60.5% están en desacuerdo, existiendo una tendencia del 14.0% a ser indiferente o estar de acuerdo.

Tabla 8

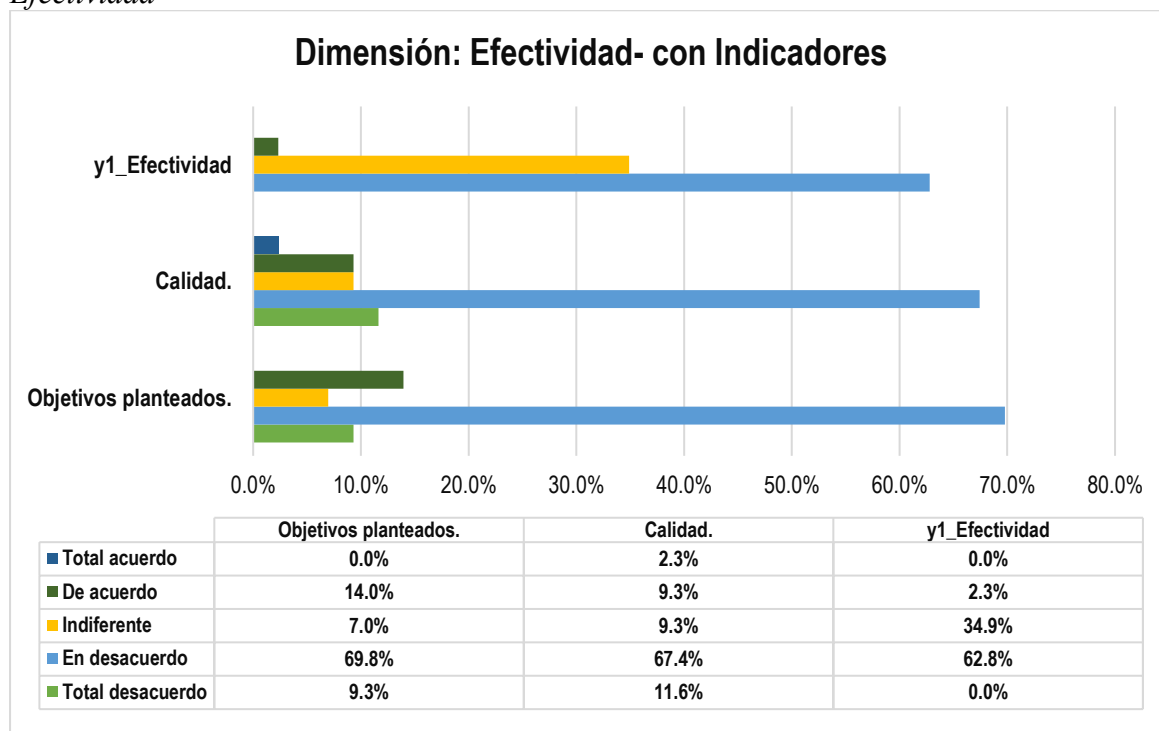
Efectividad

	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
Objetivos planteados.	4 9.3%	30 69.8%	3 7.0%	6 14.0%	0 0.0%
Calidad.	5 11.6%	29 67.4%	4 9.3%	4 9.3%	1 2.3%
y1_Efectividad	0	27	15	1	0

0.0% 62.8% 34.9% 2.3% 0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 7
Efectividad



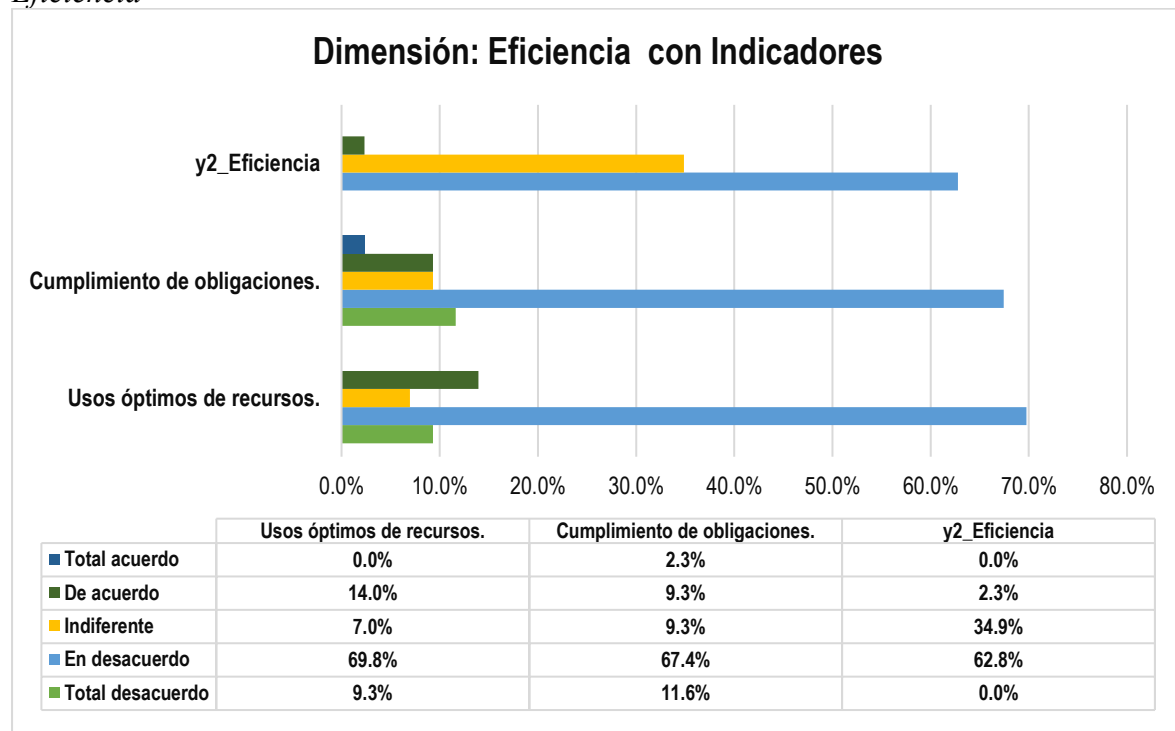
En cuanto a la eficiencia, se muestra que el 62.8% están en desacuerdo, comuna tendencia del 34.9% se muestran indiferentes, en cuanto a la evaluación de los objetivos planteados, se observa que el 69.8% se muestran en desacuerdo, en tanto que sobre la calidad de la efectividad se muestran en desacuerdo en un 67.4% existiendo una tendencia del 11.6% a estar en total desacuerdo, en tanto que solo el 9.3% están indiferentes o de acuerdo.

Tabla 9
Eficiencia

	Total, desacuerdo	En desacuerdo	Indiferente	De acuerdo	Total, acuerdo
Usos óptimos de recursos.	3 7.0%	28 65.1%	7 16.3%	4 9.3%	1 2.3%
Cumplimiento de obligaciones.	3 7.0%	24 55.8%	10 23.3%	3 7.0%	3 7.0%
y2_Eficiencia	0 0.0%	21 48.8%	16 37.2%	6 14.0%	0 0.0%

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

Figura 8:
Eficiencia



Por lo que respecta al análisis de la eficiencia, según los resultados de los indicadores se puede observar que el 48.8% de los encuestados se muestra en desacuerdo, asimismo, en lo relacionado a los usos óptimos de recursos, se muestra que el 65.1% de encuestados están en desacuerdo, en cuanto a la evaluación del cumplimiento de obligaciones, según lo que se ha encontrado, el 55.8% están en desacuerdo con dicho cumplimiento.

4.2 Análisis de normalidad del estudio

Tabla 10
Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Productividad)

xx_ Lean Construction		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
yy_Productividad en construcción	En desacuerdo	,637	28	,000

Indiferente	,628	13	,000
-------------	------	----	------

a. Corrección de significación de Lilliefors

b. yy_Productividad en construcción es constante cuando xx_Lean Construction = De acuerdo. Se ha omitido.

La medida de Significancia de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, muestran índices inferiores al 0.05 ptos., por lo cual las variables de análisis (Lean Construction y Productividad) tienen datos no paramétricos, por lo que le corresponde un análisis de Rho de Spearman como prueba de correlación para la hipótesis general.

Tabla 11

Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Efectividad en la construcción)

xx_Lean Construction		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
y1_Efectividad	En desacuerdo	,568	28	,000
	Indiferente	,646	13	,000
	De acuerdo			

a. Corrección de significación de Lilliefors

Como resultado del análisis de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, nos permite apreciar índices inferiores al 0.05 ptos., por lo cual las variables de análisis (Lean Construction y Efectividad en la construcción) tienen datos no paramétricos, por lo que le corresponde un análisis de Rho de Spearman como prueba de correlación para la primera hipótesis específica.

Tabla 12

Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction & Eficiencia en la construcción)

xx_Lean Construction		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
y2_Eficiencia	En desacuerdo	,724	28	,000
	Indiferente	,811	13	,009
	De acuerdo			

a. Corrección de significación de Lilliefors

Los resultados en cuanto al análisis de la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, nos permite apreciar índices inferiores al 0.05 ptos., por lo cual las variables de análisis (Lean Construction y Eficiencia en la construcción) muestra que tienen datos no paramétricos, por lo que se le asignara un análisis de Rho de Spearman como prueba de correlación para la segunda hipótesis específica.

Tabla 13

Pruebas de normalidad - Shapiro-Wilk (Lean Construction &Eficacia en la construcción)

xx_ Lean Construction		Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.
y3_Eficacia	En desacuerdo	,781	28	,000
	Indiferente	,750	13	,002
	De acuerdo			

a. Corrección de significación de Lilliefors

Sobre la evaluación de los resultados en la prueba de normalidad de Shapiro Wilk, nos permite apreciar índices inferiores al 0.05 ptos., por lo cual las variables de análisis (Lean Construction y Eficacia en la construcción) se aprecia que existen datos no paramétricos, por lo que se le asignara un análisis de Rho de Spearman como prueba de correlación para la tercera hipótesis específica.

4.3 Análisis de regresión por hipótesis

1. Formulación de la hipótesis

H^{0a}: La filosofía Lean Construction no influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

H^a: La filosofía Lean Construction influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

2. Nivel de significancia aceptable

5% p-valor es menor a 0.05 ptos. (aceptable)

3. Elección de la prueba estadística

Se evaluó la normalidad de los datos con el estadístico de Shapiro Wilk por ser una muestra inferior a 50 individuos, la significancia asintótica en todo caso resulta inferior al 0.05 ptos., por lo que ambas variables presentan una distribución no normal, es decir ambas son no paramétricas, por lo tanto, les corresponde el estadístico de correlación de Rho de Spearman

4. Estimación del p-valor

Tabla 14

Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & yy_Productividad en construcción)

		xx_Lean Construction	yy_Productividad en construcción
Rho de Spearman		1,000	,479
	xx_Lean Construction		
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	.	,034
	N	43	43
	yy_Productividad en construcción	,479	1,000
	Coefficiente de correlación		
	Sig. (bilateral)	,034	.
	N	43	43

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

5. Toma de decisión estadística

Como se aprecia el valor de p es inferior al valor de la significancia por ende la hipótesis nula se rechaza y la alterna es aceptada, asimismo considerando que el índice de correlación de Rho de Spearman, entre xx_Lean Construction & yy_Productividad en construcción, alcanzó un índice de 0.479 ptos, nos permite determinar en consecuencia que la filosofía Lean Construction influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

Hipótesis específica 1

H^{e01}. La filosofía Lean Construction no influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

H^{e1}. La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

2. Nivel de significancia aceptable

5% p-valor es menor a 0.05 ptos. (aceptable)

3. Elección de la prueba estadística

Se evaluó la normalidad de los datos con el estadístico de Shapiro Wilk por ser una muestra inferior a 50 individuos, la significancia asintótica en todo caso resulta inferior al 0.05 ptos., por lo que ambas variables presentan una distribución no normal, es decir ambas son no paramétricas, por lo tanto, les corresponde el estadístico de correlación de Rho de Spearman.

4. Estimación del p-valor

Tabla 15

Correlación de rHo de Spearman (xx_ Lean Construction & y1_ Efectividad en construcción)

		xx_ Lean Construction	y1_ Efectividad
Rho de Spearman	Coeficiente de	1,000	,301*
	xx_ Lean Construction		
	correlación		
	Sig. (bilateral)	.	,049
	N	43	43
	Coeficiente de	,301*	1,000
	y1_ Efectividad		
	correlación		
	Sig. (bilateral)	,049	.
	N	43	43

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

5. Toma de decisión estadística

Como se aprecia el valor de p es inferior al valor de la significancia por ende la hipótesis nula se rechaza y la alterna es aceptada, asimismo considerando que el índice de correlación de Rho de Spearman, entre la xx_Lean Construction & $y1_Efectividad$ en construcción, alcanzó un índice de 0.301 ptos, nos permite determinar en consecuencia que La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

Hipótesis específica 2

H^{e02} . La filosofía Lean Construction no influye de manera significativa sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

H^{e2} . La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

2. Nivel de significancia aceptable

5% p -valor es menor a 0.05 ptos. (aceptable)

3. Elección de la prueba estadística

Se evaluó la normalidad de los datos con el estadístico de Shapiro Wilk por ser una muestra inferior a 50 individuos, la significancia asintótica en todo caso resulta inferior al 0.05 ptos., por lo que ambas variables presentan una distribución no normal, es decir ambas son no paramétricas, por lo tanto, les corresponde el estadístico de correlación de Rho de Spearman.

4. Estimación del p -valor

Tabla 16
Correlación de rHo de Spearman (xx_Lean Construction & $y2_Eficiencia$ en construcción)

			xx_Lean Construction	$y2_Eficiencia$
Rho de Spearman	xx_Lean Construction	Coefficiente de correlación	1,000	,658
		Sig. (bilateral)	.	,029

	N	43	43
	Coefficiente de correlación	,658	1,000
y2_Eficiencia	Sig. (bilateral)	,029	.
	N	43	43

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

5. Toma de decisión estadística

Como se aprecia el valor de p es inferior al valor de la significancia por ende la hipótesis nula se rechaza y la alterna es aceptada, asimismo considerando que el índice de correlación de Rho de Spearman, entre la xx_Lean Construction & y2_Eficiencia en construcción, alcanzó un índice de 0.658 pts, nos permite determinar en consecuencia que La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la Eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

Hipótesis específica 3

H^{e03}. La filosofía Lean Construction no influye de manera significativa sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

H^{e3}. La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

2. Nivel de significancia aceptable

5% p-valor es menor a 0.05 pts. (aceptable)

3. Elección de la prueba estadística

Se evaluó la normalidad de los datos con el estadístico de Shapiro Wilk por ser una muestra inferior a 50 individuos, la significancia asintótica en todo caso resulta inferior al 0.05 pts.,

por lo que ambas variables presentan una distribución no normal, es decir ambas son no paramétricas, por lo tanto, les corresponde el estadístico de correlación de Rho de Spearman

4. Estimación del p-valor

Tabla 17
Correlación de rHo de Spearman (xx Lean Construction & y3 Eficacia en construcción)

		xx_Lean Construction	y3_Eficacia	
Rho de Spearman	xx_Lean Construction	Coeficiente de correlación	1,000	,722
		Sig. (bilateral)	.	,015
		N	43	43
	y3_Eficacia	Coeficiente de correlación	,722	1,000
		Sig. (bilateral)	,015	.
		N	43	43

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (2 colas).

Fuente: Base de datos de trabajadores que laboran en una empresa de construcción de Lima Cercado; 2024

5. Toma de decisión estadística

Como se aprecia el valor de p es inferior al valor de la significancia por ende la hipótesis nula se rechaza y la alterna es aceptada, asimismo considerando que el índice de correlación de Rho de Spearman, entre la xx_Lean Construction & y3_Eficacia en construcción, alcanzó un índice de 0.722 ptos, nos permite determinar en consecuencia que La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la Eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En los resultados, sobre la hipótesis general, la cual analiza la relación entre xx_Lean Construction & yy_Productividad, se presentan valor (p : 0.000 menor que 0.05), es menor que el valor significativo del error máximo permitido, entonces se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis de trabajo alternativa, adicionalmente el índice de correlación de Rho de Spearman, entre xx_Lean Construction & yy_Productividad en construcción, alcanzó un índice de 0.479 pts, nos permite determinar en consecuencia que la filosofía Lean Construction influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023,

Con relación a la primera hipótesis específica, muestra el cálculo entre xx_Lean Construction & y1_Efectividad en construcción, Como se aprecia el valor de p es inferior al valor de la significancia por ende la hipótesis nula se rechaza y la alterna es aceptada, siendo el índice de correlación de Rho de Spearman, entre la xx_Lean Construction & y1_Efectividad en construcción, un valor de 0.301 pts, lo cual nos permite determinar en consecuencia que La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima; 2023, en el caso según, Sandoval & Valdez (2020), se aprecia que con la aplicación del Lean Construction mejora la eficiencia productiva aplicando la filosofía Lean Construction para implantar 129 instalaciones de limpieza básica, como lo demuestra el hecho de que un 10,28% de ahorro en el presupuesto total de mano de obra, un 20% de ampliación del tiempo de producción y un 9,66% más de avance describe el avance de la primera trabajar. se obtuvieron planos.

Respecto al examen de la segunda hipótesis específica, nos muestra que el valor (p : 0.000 menor que 0.05), es menor que el valor significativo del error máximo permitido, entonces se rechaza la hipótesis nula y la hipótesis de trabajo también es alternativa. . aceptado,

considerando además que el índice de correlación Rho de Spearman entre xx_Lean Construction y $y2_Construction$ Efficiency obtuvo un índice de 0.658 puntos, permite determinar consistentemente que la filosofía de Lean Construction incide significativamente en la eficiencia constructiva de las edificaciones. Limo; 2023, como en De La Vega, y. proveedores de la zona y la dificultad de acceso al trabajo.

Para la tercera hipótesis específica se muestra el valor (p : 0.000 menor que 0.05), es menor que el valor significativo del error máximo permitido, luego se rechaza la hipótesis nula y se considera la hipótesis de trabajo alternativa. que el índice de correlación Rho de Spearman entre xx_Lean Construction y $y3_Construction$ Efficiency alcanzó un índice de 0.722 puntos, por lo que determinamos que la filosofía de Lean Construction afecta significativamente la eficiencia de la construcción de edificaciones en Lima; 2023, en este sentido, según Latorre y Sanz (2019), donde se muestra que el modelo Lean-BIM para aumentar la productividad en la elaboración de proyectos de construcción, un método de referencia para ello y un análisis bibliográfico, donde proponen un modelo. mejorar la implementación de la preparación de proyectos de construcción en BIM.

VI. CONCLUSIONES

- 6.1. Con base en los resultados de la investigación, concluyo que Lean Construction y Production en la construcción lograron un índice de 0.479 puntos, con lo cual demostramos consistentemente que la filosofía de Lean Construction afecta directa y significativamente la productividad de la construcción. edificios en Lima; El año 2023.
- 6.2. Con base en los resultados del análisis de la relación entre Lean Construction y eficiencia de la Construcción, se puede observar que la filosofía de Lean Construction afecta significativamente la eficiencia constructiva de las edificaciones en Lima; El año 2023.
- 6.3. Se muestra que un valor de p menor a 0.05 puntos en la relación entre Lean Construction y Eficiencia de la Construcción nos permite concluir consistentemente que la filosofía Lean Construction tiene un impacto significativo en la eficiencia de la construcción de edificios en Lima.
- 6.4. Finalmente, el cuarto, en cuanto al análisis de la construcción lean y la eficiencia constructiva, con base en los resultados, permite afirmar que la filosofía Lean Construction incide significativamente en la eficiencia constructiva de las edificaciones en Lima; El año 2023.

VII. RECOMENDACIONES

- 7.1. Se utiliza el nivel general de actividad porque permite evaluar la productividad y el desempeño del sector de la construcción. Como una encuesta de tiempo aleatorio de cada empleado que lo hizo al mismo tiempo. Con una buena planificación y utilizando un buen método de optimización de recursos, el éxito del proyecto está garantizado.
- 7.2. Con la ayuda del diagrama de equilibrio del equipo, es posible introducir innovaciones en el proceso de construcción o ejecutar una tarea que se repetirá por primera vez en el futuro. Esto permite formar el equipo adecuado y llevar a cabo un estudio detallado de los tiempos de las actividades en obra, así como la identificación de pérdidas utilizando el diagrama de Pareto. A partir de estos análisis, se pueden proponer sugerencias para mejorar las actividades.
- 7.3. En este caso, fue la primera vez que se realizó el proceso de hormigonado de mampostería y la construcción de muros de hierro en el estudio de producción. El balance de trabajo dejó en evidencia que el tamaño del equipo no era el óptimo, lo que afectó la eficiencia del proceso.
- 7.4. Con base en estas estadísticas, se pueden tomar decisiones para optimizar el proceso, reduciendo las pérdidas y mejorando la productividad.
- 7.5. Además, se sugiere seguir investigando este tema y continuar haciendo propuestas de mejora para lograr un proceso más eficiente y productivo, minimizando las pérdidas y optimizando los recursos humanos y materiales.

VIII. REFERENCIAS

- Alva, J., y Juárez. J. (2014). *Relación entre el nivel de satisfacción laboral y el nivel de productividad de los colaboradores de la empresa Chimú Agropecuaria S.A del distrito de Trujillo-2014* [Tesis de grado, Universidad Privada Antenor Orrego].
<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/716>
- Alvarado, H. (2015). *Productividad en la manufactura e impacto de ciertos indicadores de desempeño* [Tesis de maestría, Universidad Autónoma Nuevo León].
<http://eprints.uanl.mx/7831/>
- Ardila, P. (2018). *Análisis de la constructibilidad con oportunidad de mejora en los procesos de planeación y ejecución en proyectos de construcción de infraestructura vial en Bogotá* [Tesis de maestría, Universidad La Gran Colombia].
https://repository.ugc.edu.co/bitstream/handle/11396/4058/Análisis_constructabilidad_oportunidad_planeación.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ascencio, J. (2017). *Mejora de la productividad en partidas de estructuras aplicando la filosofía lean construction del proyecto caminos del inca 390 - santiago de surco, 2017* [Tesis de grado, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.13084/2486>
- Barbosa, F., Woetzel, J., Mischke, J., Ribeirinho, M., Sridhar, M., Parsons, M., Bertram, N., and Brown, S. (2017). Reinventing construction: A route to higher productivity. McKinsey Global Institute (USA).
<https://www.mckinsey.com/~/media/mckinsey/business%20functions/operations/our%20insights/reinventing%20construction%20through%20a%20productivity%20revolution/mgi-reinventing-construction-a-route-to-higher-productivity-full-report.pdf>

- Barranco, C. (2018). *Lean construction: un cambio para la gestión de proyectos de obra*. [Tesis de grado, Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/challenge>
- Bravo, A. y Zeballos, D. (2013). *Mejora de la productividad mediante la aplicación de la filosofía lean construction para la construcción del casco en el proyecto vista mar* [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/554262?show=full&locale-attribute=es>
- Brioso, X. (2015). *El análisis de la construcción sin pérdidas (lean construction) y su relación con el project & construction management: propuesta de regulación en España y su inclusión en la ley de la ordenación de la edificación* [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. <https://oa.upm.es/40250/>
- Buleje, K. (2018). *Productividad en la construcción de un condominio aplicando conceptos de la filosofía lean construcción* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. <https://tesis.pucp.edu.pe/items/aff4ce6e-f034-4ba6-b8f7-9062b886e0ed>
- Cáceres, J. (2015). *Implementación de La Filosofía Lean Construction y El Sistema del último planificador como su principal herramienta en El Proyecto De Construcción Ampliación De Lixiviación Jesica* [Tesis de grado, Universidad José Carlos Mariátegui de Moquegua]. <https://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/130>
- Calderón, M. (2020). *Implementación de Lean Construction en Cusco – Perú* [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/entities/publication/391c6f24-2668-4c8f-8ebf-4f1b103cc2a5>
- Cantó, L. (2017). *Propuesta De Implantación BIM Basada En La Sinergia BIM-Lean Construction* [Tesis de grado, Universidad de Alicante].

https://rua.ua.es/bitstream/10045/68391/1/Propuesta_de_implantacion_BIM_basada_en_la_sinergia_BI_Canto_Carpetano_Lucia.pdf

Chacha, X. (2017). *Desperdicios (Pérdidas) En Obras Viales Enfocado A La Filosofía Lean Construction* [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/4203>

Chase, R. y Alquilan, N. (1995). *Dirección y Administración de la producción y de las operaciones*. McGraw-Hill.

Chávez, R. y De la Cruz, A. (2014). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en una obra de edificación (Caso: Condominio casa club Recrea–El Agustino)* [Tesis de grado, Universidad San Martín de Porres]. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/1203>

Collachagua, I. (2018). *Aplicación de la filosofía Lean Construction en la construcción de departamentos multifamiliares “La Toscana”, como herramienta de mejora de la productividad*. [Tesis de grado, Universidad Continental]. <https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/3591?locale=es>

Cordero, J. (2006). Evaluación de la eficiencia con factores exógenos mediante el análisis envolvente de datos. Una aplicación a la educación secundaria en España [Tesis de maestría, Universidad de Extremadura]. https://dehesa.unex.es:8443/browse?locale=es&type=author&sort_by=1&order=ASC&rpp=20&etal=-1&authority=113c8764-80b2-4a7c-8991-80aec55ec42&offset=20

Costa, C. (2016). *Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía “lean construction” en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja* [Tesis de maestría, Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/26161>

- Curillo, M. (2014). *Análisis y propuestas de mejoramiento de la productividad de la fábrica artesanal de hornos industriales FACOPA* [Tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7302>
- De La Vega, H., Palomino, J., Gutiérrez, H. y Salcedo, E. (2018). *Mejora de la productividad implementando el sistema lean construction en la ejecución de obras por administración directa de infraestructuras educativas públicas* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/624257/De%20La%20Vega_rh.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Figuerola, R. y Tolmos, M. (2017). *Aplicación de herramientas Lean Construction para mejorar los costos y tiempos en la colocación de encofrado, acero y concreto en la construcción de edificaciones en el sector económico A/B en Lima* [Tesis de grado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <https://repositorio.ucp.edu.pe/server/api/core/bitstreams/f1e4f940-9932-49b1-a61a-3b69b4af942c/content>
- Guzmán, A (2014). *Aplicación de la filosofía lean construction en la planificación, programación, ejecución y control de proyectos* [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica Del Perú]. https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/PUCP_288b77598e8c127e502fa9d07e88a76b/Details
- Hernández, R. (2018). *Metodología de la Investigación*. (6 ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2010). *Metodología de la investigación* (5 ed.). McGraw-Hill.
- Juez, P. (1995). *Instrumentos de análisis de la eficacia en el Sector Sanitario*”. II Encuentro de Economía Pública. Universidad de Salamanca.

- Latorre, A., y Sanz, C. (2019). Aplicación de un modelo Lean-BIM para la mejora de la productividad en redacción de proyectos de edificación. *Informes de la Construcción*, 71(556), e313.
<https://informesdelaconstruccion.revistas.csic.es/index.php/informesdelaconstruccion/article/view/5977>
- Martínez, J. (2011). *Propuesta de metodología para la implementación de la Filosofía Lean (Construcción Esbelta) en proyectos de construcción* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/items/40efcdf5-79e4-40bc-85ea-838058df522c>
- Mayarí, J. (2015) El marketing y la ventaja competitividad en los alumnos de FCA-UNMSM, comparada con los alumnos de administración de la Universidad de los Estudios de Bérnago. *Rev. de Investigación de la Facultad de Ciencias Administrativas*, 18(36). 31-38.
<https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/administrativas/article/view/11705/10493>
- Morán, G. y Alvarado, D. (2010). *Métodos de investigación*. (1 ed.). Pearson Educación.
- Moreno, L., Peris, F. y González, T. (2001). *Gestión de la Calidad y Diseño de Organizaciones. Teoría y Estudio de Casos*. Prentice Hall.
- Osorio, Y. y Saravia, F (2017). *Gestión del Talento Humano y la Calidad de Servicio en la Gerencia de Planeamiento, Presupuesto y Acondicionamiento Territorial - Gobierno Regional de Huancavelica – 2016* [Tesis de grado, Universidad Peruana Los Andes].
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UPLA_489e4a569c8b77d34ea699caa500b649

- Pelayo, M. (2009). *Determinación del grado de calidad de una empresa a partir de los indicadores de gestión* [Tesis de maestría, Universidad Nacional de Lomas de Zamora].
<https://repositorio.unlz.edu.ar/handle/123456789/122>
- Pérez A. (2010) Detección de Pérdidas Operacionales en la Construcción de Edificios de Oficinas de más de 30.000 m2 con Plantas Libres. Análisis aplicado a montajes de fachadas de muro cortina. [Tesis de grado, Universidad de Chile].
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/103962/cfpereau.pdf?sequence=3>.
- Porras, H., Sánchez, O. y Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Avances de Investigación en Ingeniería*, 11(1). <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.298>
- Quispe, E. (2017). *Aplicación de “lean Construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017* [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo].
https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UCVV_6ae448c063707bf4d1e5642e68efbfe1
- Quispe, R. (2019). *Aplicación de “lean construction” para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017*. [Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo].
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/14979/Quispe_MRE.pdf?sequence=1
- Ramírez, A., Ampo, I. y Ramírez K. (2007). *Tecnología de la investigación*. (1 ed.). Editorial Mesera SRL.
- Ramírez, F. (2018). *Optimización de procesos constructivos en el condominio Bolognesi-Puente Piedra* [Tesis de grado, Universidad Ricardo Palma].

<https://repositorio.urp.edu.pe/entities/publication/a9b67cc0-4a0e-4633-adb5-9a5f2529b9c4>

Rivera, A. (2007). *Regulación de las remuneraciones en el régimen común del sector privado en la legislación peruana* [Tesis de maestría, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNMS_af31896cc4992fc92d4e187c660d89df

Rivero, R. (2005). *La eficiencia en la asignación de recursos destinados a la educación superior: el caso de la Universidad de La Laguna* [Tesis de doctorado, Universidad de la Laguna].

<https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/9856/cs214.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Rodríguez, J. (2018). *Implementación De La Filosofía Lean Construction En La Empresa Constructora Bifurco* [Tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas].

https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/index.php/Record/UFFAA_81c82a7b57154ee8f3231fdf473e770c

Rojas, J. (2023). *Aplicación de conceptos lean construction para mejorar la productividad de la mano de obra en un proyecto multifamiliar del distrito de Surco 2021*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Federico Villarreal].

https://repositorio.unfv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13084/6828/UNFV_FIC_Rojas_Vargas_Javier_Valentin_Titulo_profesional_2023.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Sánchez, A., Rosa, D. y Benavides, P. (2014). *Implementación Del Sistema Lean Construction Para La Mejora De Productividad En La Ejecución De Los Trabajos De Estructuras En Obras De Edificación De Viviendas* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de

Ciencias

Aplicadas].

<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/566982?locale-attribute=es>

Sandoval, A. y Valdez, M. (2020). *Aplicación de la filosofía Lean construction para la mejora de la productividad en la construcción de 129 unidades básicas de saneamiento en cuatro caseríos del distrito de Llama - Provincia de Chota – Departamento de Cajamarca*. [Tesis de grado, Universidad de San Martín de Porres].

<https://renati.sunedu.gob.pe/handle/renati/1780225>

Serpol, A. y Verbal, R. (2018). Análisis de operaciones mediante cartas de balance. *Revista de Ingeniería de Construcción*, (9), 11-28.

<https://revistachilenadederecho.uc.cl/index.php/ric/article/view/17527>

Soto, U. (2016). *Evaluación de la madurez de los principios lean en proyectos de construcción* [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica de Chile].

<https://repositorio.uc.cl/handle/11534/21502>

Sum, M. (2015). Motivación y desempeño laboral. [Tesis de maestría, Universidad Rafael Landívar]. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesisjcem/2015/05/43/Sum-Monica.pdf>

Vargas, J. (2017). *Evaluación de Productividad de la Mano de Obra en la Construcción de Edificaciones Utilizando el Sistema Last Planner-2016*. [Tesis de grado, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/16996>

IX. ANEXOS

Matriz de variables

Tabla 18:

Matriz de operacionalización de variables (Lean Construction & Productividad en construcción)

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores
Lean Construction	El enfoque Lean Construction, apunta a generar a través de la planificación de la producción, un flujo de trabajo más confiable así como resolver en equipo las causas de la variabilidad en los procesos (Ballard, 2008) ¹ .	Actividad de obra (NGA)	Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.
			Tabulación por categoría de trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades (diagnóstico actual).
			Análisis de la información y propuestas de mejoras.
			Control y seguimiento de las mejoras propuestas.
		Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).	Formato de campo para el muestreo de la actividad de estudio
			Registro de datos por categoría de trabajo e identificación de pérdidas (Diagnóstico actual).
			Análisis de la información y propuestas de mejora de la actividad
			Implementación de las mejoras y seguimiento para evaluar la efectividad del proceso.
		Prueba de los cinco minutos (P5M).	Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.
			Registros de la actividad a medir.
			Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.
			Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.
Productividad en construcción	La Productividad puede definirse como la medición de la eficiencia con que los recursos son administrados para completar un producto específico, dentro de un plazo establecido y con un estándar de calidad dado (Serpell, 2012) ² .	Efectividad	Objetivos planteados.
			Calidad.
		Eficiencia	Uso óptimos de recursos.
			Cumplimiento de obligaciones.
		Eficacia	Logro de metas.
			Producir alternativas creativas.

¹ Ballard, G. y Howell, G. (2008). Shielding production: Essential step in production control. Journal of Management in Engineering, (1), 11–17.

² Serpell B. y Verbal R. (2012). Análisis de operaciones mediante cartas de balance. Revista Ingeniería de Construcción N°9, (1), 1-16.

Matriz de consistencia,

Tabla 19:

Matriz de consistencia " LA FILOSOFÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA PRODUCTIVIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN DE EDIFICACIONES EN LIMA METROPOLITANA; 2023"

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Metodología
Problema Principal	Objetivo Principal	Hipótesis Principal	Variable independiente: Lean Construction Dimensiones: ➤ Nivel general de actividad de obra (NGA) ➤ Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB). ➤ Prueba de los cinco minutos (P5M). Variable dependiente: Productividad en la construcción. Dimensiones ➤ Efectividad ➤ Eficiencia ➤ Eficacia	
* ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023?	* Determinar la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.	Ha: La filosofía Lean Construction influye de manera directa y significativa sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.		
Problemas secundarios	Objetivos secundarios	Hipótesis Secundarias		
1. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023?	1. Establecer la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.	He1. La filosofía Lean Construction influye significativamente sobre la efectividad en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.		
2. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023?	2. Analizar la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.	He2. La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficiencia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.		
3. ¿De qué manera la filosofía Lean Construction influye sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023?	3. Definir la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.	He3. La filosofía Lean Construction influye de manera significativa sobre la eficacia en la construcción de Edificaciones en Lima 2023.		

Matriz de instrumento,

Tabla 20:*Matriz de instrumento (Lean Construction & Productividad en construcción)*

Variable	Dimensiones	Indicadores	Item	Escala
Lean Construction	Actividad de obra (NGA)	Formato de campo para el muestreo del trabajo por categorías.	1) ¿Se mide la productividad actual de las actividades de construcción mediante el nivel general de actividad?	Escala Likert adaptada: 1) Totalmente desacuerdo 2) En desacuerdo 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4) De acuerdo 5) Totalmente de acuerdo
		Tabulación por categoría de trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades (diagnóstico actual).	2) ¿Se elabora fichas diseñados para el muestreo de datos de las tres principales categorías de trabajo productivo, contributorio y no contributorio? 3) ¿Se realiza la tabulación de las mediciones para la obtención de la estadística sobre las pérdidas más frecuentes en cada uno de los procesos constructivos?	
		Análisis de la información y propuestas de mejoras.	4) ¿Se analiza la información y se proponen mejoras para reducir las pérdidas en las actividades del trabajo contributorio y no contributorio?	
		Control y seguimiento de las mejoras propuestas.	5) ¿Se aplican las mejoras y se hace el seguimiento realizando nuevas mediciones para evaluar la efectividad de la estrategia, realizando la mejora continua del proceso?	
		Registro de datos por categoría de trabajo e identificación de pérdidas (Diagnóstico actual).	6) ¿Se registra y tabula las condiciones reales de trabajo de los recursos para la identificación de las pérdidas más frecuentes de la actividad?	
		Análisis de la información y propuestas de mejora de la actividad	7) ¿Se analiza la información y se plantean las mejoras de la actividad estudiada para reducir las pérdidas del trabajo contributorio y no contributorio?	
		Implementación de las mejoras y seguimiento para evaluar la efectividad del proceso.	8) ¿Se aplica las mejoras y se realiza el seguimiento con nuevas mediciones del muestreo del trabajo para evaluar la efectividad, realizando la mejora continua del proceso?	
	Prueba de los cinco minutos (P5M).	Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.	9) ¿Se analiza el control del método constructivo de la actividad mediante la prueba de cinco minutos?	
		Registros de la actividad a medir.	10) ¿Se realiza el control y seguimiento de las mejoras propuestas de la actividad?	

		Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos de trabajo.	11) ¿Se realiza la mejora mediante iteraciones de medición y análisis de los datos, procurando disminuir o eliminar los tiempos contributivos y no contributivos de cada actividad?	
		Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.	12) ¿Se cuantifica los tiempos productivos o de pérdidas, analizando cuáles son las frecuencias de las causas de estos tiempos?	
Productividad en construcción	Efectividad	Objetivos planteados.	13) ¿Considera Usted que los Objetivos planteados son los indicadores más importantes de la efectividad?	
		Calidad.	14) ¿Considera que la calidad del producto es el indicador más importante de la efectividad?	
	Eficiencia	Uso óptimos de recursos.	15) ¿Considera que el uso óptimo de recursos refleja el índice de eficiencia?	
		Cumplimiento de obligaciones.	16) ¿Considera que el cumplimiento de obligaciones refleja el índice de eficiencia?	
	Eficacia	Logro de metas.	17) ¿Ha considerado que el logro de metas analiza de maneras directa la eficacia en el proceso?	
		Producir alternativas creativas.	18) ¿Ha considerado que el desarrollo de productos alternos creativos refleja directamente el índice de eficacia?	

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL CUESTIONARIO TOMADO A
ENCARGADOS DE OBRAS CIVILES DE LOS DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA**

Nº	Formulación del ítem	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Construcción gramatical ³		Observaciones	Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No		
	Variable: Lean Construction								
	Dimensión 1: Actividad de obra (NGA								
1	¿Se mide la productividad actual de las actividades de construcción mediante el nivel general de actividad?								
2	¿Se elabora fichas diseñados para el muestreo de datos de las tres principales categorías de trabajo productivo, contributivo y no contributivo?								
3	¿Se realiza la tabulación de las mediciones para la obtención de la estadística sobre las pérdidas más frecuentes en cada uno de los procesos constructivos?								
4	¿Se analiza la información y se proponen mejoras para reducir las pérdidas en las actividades del trabajo contributivo y no contributivo?								
5	¿Se aplican las mejoras y se hace el seguimiento realizando nuevas mediciones para evaluar la efectividad de la estrategia, realizando la mejora continua del proceso?								
6	¿Se registra y tabula las condiciones reales de trabajo de los recursos para la identificación de las pérdidas más frecuentes de la actividad?								
7	¿Se analiza la información y se plantean las mejoras de la actividad estudiada para reducir las pérdidas del trabajo contributivo y no contributivo?								
87	¿Se aplica las mejoras y se realiza el seguimiento con nuevas mediciones del muestreo del trabajo para evaluar la efectividad, realizando la mejora continua del proceso?								
	Dimensión 2: Prueba de los cinco minutos (P5M).								
9	¿Se analiza el control del método constructivo de la actividad mediante la prueba de cinco minutos?								
10	¿Se realiza el control y seguimiento de las mejoras propuestas de la actividad?								

11	¿Se realiza la mejora mediante iteraciones de medición y análisis de los datos, procurando disminuir o eliminar los tiempos contributivos y no contributivos de cada actividad?								
12	¿Se cuantifica los tiempos productivos o de pérdidas, analizando cuáles son las frecuencias de las causas de estos tiempos?								
	Variable: Productividad en construcción								
	Dimensión 1: Efectividad								
13	¿Considera Usted que los Objetivos planteados son los indicadores más importantes de la efectividad?								
14	¿Considera que la calidad del producto es el indicador más importante de la efectividad?								
	Dimensión 2: Eficiencia								
15	¿Considera que el uso óptimo de recursos refleja el índice de eficiencia?								
16	¿Considera que el cumplimiento de obligaciones refleja el índice de eficiencia?								
	Dimensión 3: Eficacia								
17	¿Ha considerado que el logro de metas analiza de maneras directa la eficacia en el proceso?								
18	¿Ha considerado que el desarrollo de productos alternos creativos refleja directamente el índice de eficacia?								

 FIRMA DEL EXPERTO DEL TEMA

DNI Nro.:

OPINIÓN DE APLICABILIDAD DE LA ENCUESTA A TOMADO A ENCARGADOS DE OBRAS CIVILES DE LOS DISTRITOS DE LIMA METROPOLITANA

(Variables: Lean Construction / Productividad en construcción)

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

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

Nombres y Apellidos		DNI N°	
Dirección domiciliaria		Teléfono / Celular	
Título profesional /Especialidad		Firma	
Grado Académico			
Metodólogo/ temático		Lugar y fecha	

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

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

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

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

FIRMA DEL EXPERTO DEL TEMA

DNI Nro.:

INSTRUMENTO TIPO ENCUESTA
(aplicada a personal encargado de obras en el distrito de Lima)

Instrucciones: Las siguientes preguntas tienen que ver con varios aspectos de su trabajo. Señale con una X dentro del recuadro correspondiente a la pregunta, de acuerdo al cuadro de codificación. Por favor, conteste con su opinión sincera, es su opinión la que cuenta y por favor asegúrese de que no deja ninguna pregunta en blanco.

Puesto que desempeña:.....Sexo:.....Edad:.....

Escala Likert adaptada:

- 1) Totalmente desacuerdo
- 2) En desacuerdo
- 3) Ni de acuerdo ni en desacuerdo
- 4) De acuerdo
- 5) Totalmente de acuerdo

Items	1	2	3	4	5
1) ¿Se mide la productividad actual de las actividades de construcción mediante el nivel general de actividad?					
2) ¿Se elabora fichas diseñados para el muestreo de datos de las tres principales categorías de trabajo productivo, contributorio y no contributorio?					
3) ¿Se realiza la tabulación de las mediciones para la obtención de la estadística sobre las pérdidas más frecuentes en cada uno de los procesos constructivos?					
4) ¿Se analiza la información y se proponen mejoras para reducir las pérdidas en las actividades del trabajo contributorio y no contributorio?					
5) ¿Se aplican las mejoras y se hace el seguimiento realizando nuevas mediciones para evaluar la efectividad de la estrategia, realizando la mejora continua del proceso?					
6) ¿Se registra y tabula las condiciones reales de trabajo de los recursos para la identificación de las pérdidas más frecuentes de la actividad?					
7) ¿Se analiza la información y se plantean las mejoras de la actividad estudiada para reducir las pérdidas del trabajo contributorio y no contributorio?					
8) ¿Se aplica las mejoras y se realiza el seguimiento con nuevas mediciones del muestreo del trabajo para evaluar la efectividad, realizando la mejora continua del proceso?					
9) ¿Se analiza el control del método constructivo de la actividad mediante la prueba de cinco minutos?					
10) ¿Se realiza el control y seguimiento de las mejoras propuestas de la actividad?					
11) ¿Se realiza la mejora mediante iteraciones de medición y análisis de los datos, procurando disminuir o eliminar los tiempos contributivos y no contributivos de cada actividad?					
12) ¿Se cuantifica los tiempos productivos o de pérdidas, analizando cuáles son las frecuencias de las causas de estos tiempos?					
13) ¿Considera Usted que los Objetivos planteados son los indicadores más importantes de la efectividad?					
14) ¿Considera que la calidad del producto es el indicador más importante de la efectividad?					
15) ¿Considera que el uso óptimo de recursos refleja el índice de eficiencia?					
16) ¿Considera que el cumplimiento de obligaciones refleja el índice de eficiencia?					
17) ¿Ha considerado que el logro de metas analiza de maneras directa la eficacia en el proceso?					

18) ¿Ha considerado que el desarrollo de productos alternos creativos refleja directamente el índice de eficacia?					
---	--	--	--	--	--

CONSENTIMIENTO INFORMADO

A través de la presente constancia, hago presente que el Sr. Gherman Malpartida Lozada, debidamente identificado a través del DNI Nro. 09861952, ha tomado encuestas relacionadas al estudio académico que tiene como objetivo Determinar la manera en que la filosofía Lean Construction influye sobre la productividad en la construcción de Edificaciones en Lima, siguiendo todos los protocolos que exige la debida toma de encuestas.

Expedido la presente y la firmo, a los 18 días del mes de setiembre del año 2023, para los fines que estime por conveniente, para lo cual doy fe a través de mi firma.

BASE DE DATOS

Muestreo del trabajo por categorías.																									
Trabajo e identificación de la magnitud de las pérdidas de las actividades.													Análisis de la información.												
Control y seguimiento de las mejoras.													Formato de campo para el muestreo.												
Registro de datos por categoría de trabajo.													Análisis de la información y propuestas.												
Implementación de las mejoras y seguimiento													Formato de control de los tiempos de tipos de trabajo.												
Registros de la actividad a medir.													Evaluación de las pérdidas y frecuencias de los tiempos												
Planteamiento de mejoras y seguimiento de las actividades.													Objetivos planteados.												
Calidad.													Usos óptimos de recursos.												
Cumplimiento de obligaciones.													Logro de metas.												
Producir alternativas creativas.													x1_Actividad de obra (NGA)												
x2_Nivel de carta de balance de cuadrilla (NCB).													x3_Prueba de los cinco minutos (P5M).												
y1_Efectividad													y2_Eficiencia												
y3_Eficacia													xx_Lean Construction												
yy_Productividad en construcción																									

