

UNIVERSIDAD DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA
PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERIA CIVIL



TESIS

**“Relación entre la metodología Lean Construction y la
ejecución del local comunal en el centro poblado Macuya del
distrito de Tournavista - Huánuco 2024”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA
CIVIL**

AUTORA: Alvarado Martin, Maritza Rosmery

ASESOR: Chiguala Contreras, Yasser Everet

HUÁNUCO – PERÚ

2024

U

D

H



UDH
UNIVERSIDAD DE HUANUCO
<http://www.udh.edu.pe>

TIPO DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN:

- Tesis (X)
- Trabajo de Suficiencia Profesional ()
- Trabajo de Investigación ()
- Trabajo Académico ()

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN: Gestión en la construcción

AÑO DE LA LÍNEA DE INVESTIGACIÓN (2020)

CAMPO DE CONOCIMIENTO OCDE:

Área: Ingeniería, Tecnología

Sub área: Ingeniería civil

Disciplina: Ingeniería de la construcción

DATOS DEL PROGRAMA:

Nombre del Grado/Título a recibir: Título

Profesional de Ingeniera Civil

Código del Programa: P07

Tipo de Financiamiento:

- Propio (X)
- UDH ()
- Fondos Concursables ()

DATOS DEL AUTOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 73269786

DATOS DEL ASESOR:

Documento Nacional de Identidad (DNI): 18081080

Grado/Título: Maestro en ciencias económicas,
mención: proyectos de inversión

Código ORCID: 0000-0001-5877-9377

DATOS DE LOS JURADOS:

Nº	APELLIDOS Y NOMBRES	GRADO	DNI	Código ORCID
1	Valdivieso Echevarría, Martín César	Maestro en gestión pública	22416570	0000-0002-0579-5135
2	Castillo Salas, Elizabeth Florayne	Magíster en ingeniería civil con mención en estructuras sismorresistentes	45020041	0009-0006-2171-6659
3	García Villegas, Karem Liliana	Maestro en ciencias agroecología, mención: gestión ambiental	42164276	0000-0003-0747-2353



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

Facultad de Ingeniería

PROGRAMA ACADÉMICO DE INGENIERÍA CIVIL FILIAL LEONCIO PRADO

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO(A) CIVIL

En la ciudad de Tingo María, siendo las 15:05 horas del día **viernes 04 de octubre de 2024**, en el Aula 302 – EDIF2 de la Filial Leoncio Prado, en cumplimiento de lo señalado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad de Huánuco, se reunieron los Jurados Calificadores integrado por los docentes:

- | | |
|--|------------|
| • MG. VALDIVIESO ECHEVARRIA MARTIN CESAR | PRESIDENTE |
| • MG. CASTILLO SALAS ELIZABETH FLORAYNE | SECRETARIO |
| • MG. GARCIA VILLEGAS KAREM LILIANA | VOCAL |

Nombrados mediante la RESOLUCIÓN N° 2016-2024-D-FI-UDH, para evaluar la Tesis intitulada: "RELACIÓN ENTRE LA METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION Y LA EJECUCIÓN DEL LOCAL COMUNAL EN EL CENTRO POBLADO MACUYA DEL DISTRITO DE TOURNAVISTA-HUÁNUCO 2024", presentado por el (la) Bachiller. **Maritza Rosmery, ALVARADO MARTIN** para optar el Título Profesional de Ingeniero(a) Civil.

Dicho acto de sustentación se desarrolló en dos etapas: exposición y absolución de preguntas: procediéndose luego a la evaluación por parte de los miembros del Jurado.

Habiendo absuelto las objeciones que le fueron formuladas por los miembros del Jurado y de conformidad con las respectivas disposiciones reglamentarias, procedieron a deliberar y calificar, declarándolo(a) Aprobado por unanimidad con el calificativo cuantitativo de 12 y cualitativo de Suficiente (Art. 47).

Siendo las 15:05 horas del día viernes 04 de octubre de 2024, los miembros del Jurado Calificador firman la presente Acta en señal de conformidad.

Presidente

MG. VALDIVIESO ECHEVARRIA MARTIN CESAR
DNI 22416570
COD ORCID 0000-0002-0579-5135

Secretario

MG. CASTILLO SALAS ELIZABETH FLORAYNE
DNI 45020041
COD ORCID 0009-0006-2171-6659

Vocal

MG. GARCIA VILLEGAS KAREM LILIANA
DNI 42164276
COD ORCID 0000-0003-0747-2353



UNIVERSIDAD DE HUÁNUCO

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El comité de integridad científica, realizó la revisión del trabajo de investigación del estudiante: MARITZA ROSMERY ALVARADO MARTIN, de la investigación titulada "Relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución del local comunal en el centro poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco 2024", con asesor YASSER EVERET CHIGUALA CONTRERAS, designado mediante documento: RESOLUCIÓN N° 2440-2023-D-FI-UDH del P. A. de INGENIERÍA CIVIL.

Puede constar que la misma tiene un índice de similitud del 22 % verificable en el reporte final del análisis de originalidad mediante el Software Turnitin.

Por lo que concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio y cumple con todas las normas de la Universidad de Huánuco.

Se expide la presente, a solicitud del interesado para los fines que estime conveniente.

Huánuco, 07 de agosto de 2024



RICHARD J. SOLIS TOLEDO
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

15. Alvarado Martin, Maritza Rosmery.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

22%

INDICE DE SIMILITUD

22%

FUENTES DE INTERNET

7%

PUBLICACIONES

6%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1

hdl.handle.net

Fuente de Internet

4%

2

cdn.www.gob.pe

Fuente de Internet

3%

3

repositorio.upn.edu.pe

Fuente de Internet

2%

4

repositorio.unheval.edu.pe

Fuente de Internet

1%

5

repositorio.ucv.edu.pe

Fuente de Internet

1%



RICHARD J. SOLIS TOLEDO,
D.N.I.: 47074047
cod. ORCID: 0000-0002-7629-6421



FERNANDO F. SILVERIO BRAVO
D.N.I.: 40618286
cod. ORCID: 0009-0008-6777-3370

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación, dedicó con mucho cariño a mis padres Felipe Alvarado y Nila Martin, por los valores, principios inculcados hacia mi persona, por creer y confiar en mí, y a mi familia nuclear por el apoyo en los momentos más difíciles.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme la vida y por las bendiciones del día a día, también a mis padres por darme la vida y guiarme por el buen camino para lograr mis objetivos propuestos y alentarme a alcanzar mis sueños, gracias por creer en mí y darme un ejemplo de vida tan grande como los son ustedes.

A mis hermanas Roussi y Jessenia por ser parte de mi vida, a mi sobrinito Khatrield por alegrarme los días, a Jhon Susano por el apoyo incondicional y ser parte de mi vida y a mis amigos(as) Katia, Apolinario, Belith, Yasmin y Tracy por el apoyo y las motivaciones a no rendirme a quienes considero parte de mi familia.

Al Ing. José Cardenas Vega por el apoyo incondicional y paciencia que tuvo hacia mi persona como coordinador de la escuela académica Ingeniería civil.

ÍNDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
ÍNDICE	IV
ÍNDICE DE TABLAS	VII
ÍNDICE DE FIGURAS	VIII
RESUMEN	IX
ABSTRACT	X
INTRODUCCIÓN	XI
CAPÍTULO I	13
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	13
1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA	13
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	16
1.2.1. PROBLEMA GENERAL	16
1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS	17
1.3. OBJETIVOS	17
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	17
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	17
1.4. JUSTIFICACIÓN	18
1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA	18
1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA	19
1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA	20
1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN	21
1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN	21
CAPÍTULO II	23
MARCO TEÓRICO	23
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	23
2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES	23
2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES	24
2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES	26
2.2. BASES TEÓRICAS	27
2.2.1. METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION	27
2.2.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA	39

2.3.	DEFINICIONES CONCEPTUALES	41
2.4.	HIPÓTESIS.....	42
2.4.1.	HIPÓTESIS GENERAL.....	42
2.4.2.	HIPÓTESIS ESPECÍFICAS	42
2.5.	VARIABLES	43
2.5.1.	VARIABLE 1	43
2.5.2.	VARIABLE 2	43
2.6.	OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES.....	44
CAPÍTULO III.....		45
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN		45
3.1.	TIPO DE INVESTIGACIÓN	45
3.1.1.	ENFOQUE	45
3.1.2.	ALCANCE O NIVEL	45
3.1.3.	DISEÑO	45
3.2.	POBLACIÓN Y MUESTRA	46
3.2.1.	POBLACIÓN	46
3.2.2.	MUESTRA	47
3.3.	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	48
3.3.1.	TÉCNICA	48
3.3.2.	INSTRUMENTO.....	48
3.3.3.	TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN.....	49
CAPÍTULO IV.....		50
RESULTADOS.....		50
4.1.	DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO	51
4.1.1.	UBICACIÓN GEOGRAFICA	51
4.1.2.	UBICACIÓN DEL PROYECTO	51
4.2.	OBRA DE COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA TECHADO DEL LOCAL COMUNAL EN MACUYA	53
4.3.	OBRA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL LOCAL COMUNAL EN MACUYA.....	60
4.4.	CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS.....	66
CAPÍTULO V.....		75
DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....		75

CONCLUSIONES	79
RECOMENDACIONES.....	82
REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA	85
ANEXOS	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Formato de Carta Balance	33
Tabla 2 Operacionalización de variables	44
Tabla 3 Cantidad de la población.....	46
Tabla 4 Cantidad de muestra.....	47
Tabla 5 Local Multiusoa	51
Tabla 6 Recursos para el proceso de la actividad colocación de estructura metálica para techado del local comunal en Macuya.....	53
Tabla 7 Productividad	56
Tabla 8 Tareas realizadas por los trabajadores para el proceso de la actividad colocación de estructura metálica para techado del local comunal en Macuya	57
Tabla 9 Recursos para el proceso de la instalación de sistemas de drenaje pluvial del local comunal en Macuya.....	60
Tabla 10 Productividad	62
Tabla 11 Tareas realizadas para el proceso de la instalación de sistemas de drenaje pluvial del local comunal en Macuya.....	63
Tabla 12 Prueba de normalidad.....	66
Tabla 13 Correlación de la hipótesis general.....	67
Tabla 14 Correlación de la hipótesis específica N° 1	68
Tabla 15 Correlación de la hipótesis específica N° 2.....	70
Tabla 16 Correlación de la hipótesis específica N° 3.....	71
Tabla 17 Correlación de la hipótesis específica N° 4.....	73

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Fases de Last Planner System	37
Figura 2 Ubicación departamento Huánuco.....	52
Figura 3 Ubicación de la municipalidad de tour navista, Prov. Puerto Inca .	52
Figura 4 Ubicación del proyecto satelital	53
Figura 5 Dispersión de la hipótesis general	67
Figura 6 Dispersión de la hipótesis específica N° 1	69
Figura 7 Dispersión de la hipótesis N° 2	70
Figura 8 Dispersión de la hipótesis N° 3	72
Figura 9 Dispersión de la hipótesis N° 4	74

RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo principal de; determinar la relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

La metodología que se ha empleado fue de tipo básica, con un enfoque cuantitativo; un nivel descriptivo y no diseño no experimental, donde la población de este estudio está compuesta por todos los trabajadores de la Localidad de Macuya, Distrito de Tournavista, el tipo de muestreo es no probabilístico por conveniencia por lo tanto la muestra estuvo compuesta de 16 trabajadores, para la recolección de datos se empleó la observación directa como técnica y la Carta Balance como Instrumento.

Los resultados obtenidos en la investigación demuestran que el coeficiente de correlación de Rho de Spearman de 0.865 revela una relación significativa y positiva entre la aplicación de la metodología Lean Construction y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024.

Finamente se concluye que, la implementación exitosa de la metodología Lean Construction ha influido de manera notable en el desarrollo del proyecto del local comunal, por la que una correlación tan fuerte indica que a medida que se aplican los principios y prácticas de Lean Construction, la eficiencia y la efectividad en la ejecución del proyecto tienden a mejorar de manera significativa.

Palabra clave: Relación, metodología, ejecución, local, Lean Construction.

ABSTRACT

The main objective of this research was: Determine the relationship between the Lean Construction methodology and the execution of communal premises in the Macuya Population Center of the Tournavista district – Huánuco 2024.

The methodology used was basic, with a quantitative approach; a descriptive level and not a non-experimental design, where the population of this study is made up of all the workers of the Town of Macuya, District of Tournavista, the type of sampling is non-probabilistic for convenience, therefore the sample was made up of 16 workers for data collection, direct observation was used as a technique and the Balance Chart as an instrument.

The results obtained in the research demonstrate that Spearman's Rho rating coefficient of 0.865 reveals a significant and positive relationship between the application of the Lean Construction methodology and the execution of the communal premises in the Macuya Population Center of the Tournavista-Huánuco district in 2024.

Finally, it is concluded that the successful implementation of the Lean Construction methodology has significantly influenced the development of the community premises project, for which such a strong improvement indicates that as the principles and practices of Lean Construction are applied, the Efficiency and effectiveness in project execution trend to improve significantly.

Keyword: Relationship, methodology, execution, local, Lean Construction

INTRODUCCIÓN

La presente investigación, titulada " Relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del Distrito De Tournavista-Huánuco 2024", tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la aplicación de la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco 2023. A través de este enfoque investigativo, se procuró proporcionar una evaluación holística de la influencia de la metodología Lean Construction en el proceso de ejecución del proyecto, con el fin de ofrecer recomendaciones y sugerencias para mejorar la eficiencia y efectividad de futuros proyectos de construcción en comunidades como el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco.

El presente trabajo de investigación está estructurado en cinco capítulos que abordan diferentes aspectos del estudio:

- 1. Introducción y Planteamiento del Problema:** En este capítulo se ofrece una exposición detallada del problema de investigación que motiva el estudio. Se describen el problema general y los problemas específicos a abordar, junto con los objetivos general y específicos de la investigación. Se proporcionan justificaciones sólidas que respaldan la importancia del estudio, al tiempo que se discuten las limitaciones y viabilidad del proyecto.
- 2. Marco Teórico:** Aquí se profundiza en el soporte teórico del estudio, presentando antecedentes internacionales, nacionales y locales relevantes que contextualizan el problema de investigación. Se exponen las bases teóricas y definiciones conceptuales neCésarias para comprender el tema, junto con la formulación de hipótesis general y específicas que guían la investigación, y la descripción de las variables y su operacionalización.
- 3. Metodología de Investigación:** Se describe la metodología utilizada para llevar a cabo el estudio, incluyendo el tipo de investigación, enfoque, alcance o nivel, y diseño metodológico empleado. Se aborda la población y muestra seleccionada, así como las técnicas e instrumentos utilizados

para la recolección de datos. También se discuten las técnicas empleadas para el procesamiento y análisis de la información recopilada.

4. Análisis de Datos y Contrastación de Hipótesis: En esta sección se presentan y procesan los datos obtenidos a través de la recolección de información. Se lleva a cabo la contrastación de las hipótesis planteadas en el marco teórico utilizando los datos recopilados.

5. Discusión de Resultados: Aquí se realiza un análisis y discusión detallados de los resultados obtenidos a partir de la contrastación de hipótesis. Finalmente, se presentan las conclusiones derivadas del estudio, seguidas de recomendaciones relevantes; se incluyen referencias bibliográficas y anexos necesarios para complementar y respaldar la investigación.

CAPÍTULO I

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1. DESCRIPCIÓN DEL PROBLEMA

La industria de la construcción ha enfrentado históricamente desafíos significativos relacionados con el despilfarro de recursos, retrasos en los cronogramas, costos imprevistos y deficiencias en la calidad. Estos problemas han sido persistentes, generando impactos adversos en la ejecución de proyectos de construcción y en la satisfacción de las partes interesadas. La metodología Lean Construction surge como una respuesta a estos desafíos, proponiendo un enfoque sistemático y altamente eficiente para la gestión de proyectos en el sector de la construcción. Se centra en la identificación y eliminación de desperdicios, maximizando el valor para el cliente y mejorando la eficiencia en cada etapa del proyecto. El problema central al que se enfrenta la construcción tradicional radica en la presencia de ineficiencias y prácticas no óptimas que aumentan los costos, prolongan los plazos de entrega y disminuyen la calidad del resultado final. Factores como la sobreproducción, transporte innecesario, inventarios excesivos, procesos defectuosos y subutilización de talento humano, contribuyen al desperdicio de recursos y al incumplimiento de expectativas (Pons y Rubio, 2019).

A nivel internacional, ciertamente, el sector de la construcción enfrenta varios desafíos significativos en la actualidad, los cuales obstaculizan su eficiencia y rendimiento en comparación con otras industrias. La construcción tiene una productividad considerablemente menor en comparación con la industria manufacturera, principalmente debido a la falta de transformación en los métodos constructivos. El sector de la construcción está rezagado en términos de inversión en innovación, ubicándose en la última posición en comparación con otras industrias en cuanto a innovación. Las inversiones en innovación se centran principalmente en software, descuidando las metodologías de gestión de proyectos. La mayoría de los proyectos de construcción experimentan sobrecostos y retrasos, según estudios como el McKinsey Global Institute. Esta situación afecta negativamente tanto la

gestión de costos como los cronogramas de entrega. La actividad del sector es altamente sensible a las variaciones económicas, lo que hace que sea vulnerable a los ciclos económicos. La metodología Lean Construction se presenta como una solución viable para abordar estos problemas. Esta metodología se enfoca en maximizar el valor para el cliente mientras minimiza el desperdicio de recursos y esfuerzos. El pensamiento y práctica Lean permiten a las organizaciones ser más innovadoras, competitivas y sostenibles, su enfoque en la eficiencia, eliminación de desperdicios y mejora continua hace de Lean una respuesta pertinente y efectiva para mejorar la gestión y ejecución de proyectos en la industria de la Construcción (Rodríguez, 2023).

A nivel nacional, existe una conjuntura con respecto a las obras públicas, ya que existen parámetros que aún no se resuelven en la gestión pública. La filosofía Lean, funciona de manera correcta en el sector privado, pero en el público parece que no se implementa de manera correcta. El sector de la construcción ha enfrentado históricamente una serie de problemas en la ejecución de proyectos públicos, reflejados en obras inconclusas y demoras en la entrega. Esta problemática se ha agravado en la actualidad, especialmente en la construcción de hospitales, evidenciando la falta de infraestructura necesaria para afrontar emergencias, como se ha dado en la pandemia. Es por ello para superar estos desafíos, se proponen soluciones como reconsiderar los requisitos mínimos de personal técnico en las licitaciones, incluir el modelamiento de proyectos con BIM al inicio para identificar deficiencias, y así involucrar durante la ejecución del proyecto, y estandarizar el análisis de riesgos y restricciones según el tipo de proyecto. La estandarización del análisis de riesgos y restricciones, junto con una mejor planificación que considere posibles restricciones, contribuiría a reducir la variabilidad en los proyectos y disminuir los costos asociados con ampliaciones de plazos y problemas técnicos no resueltos. Estas ampliaciones son la principal causa de controversias entre entidades y contratistas, y a menudo resultan en proyectos inconclusos, como es el caso de hospitales (Marquina, 2020).

A nivel regional, se visualiza muchos problemas en la construcción y más en el sector público. Esto se observan deficiencias significativas en las obras públicas debido a la falta de una gestión adecuada de Lean Construction. Un caso emblemático que ejemplifica estas deficiencias es la construcción de la vía Huánuco - La Unión, donde se evidencian varias falencias que afectan la ejecución exitosa del proyecto. La construcción de la vía Huánuco - La Unión ha destacado como un ejemplo representativo de las limitaciones en la implementación de la metodología Lean Construction en proyectos públicos en la región. La obra ha enfrentado problemas operativos que han impactado negativamente en su progreso. La ineficiencia en la ejecución se ha manifestado en la gestión deficiente de la mano de obra, recursos y en la coordinación inadecuada entre los diferentes aspectos del proyecto. Estas deficiencias en la construcción de la vía Huánuco - La Unión evidencian la necesidad crítica de implementar una gestión más eficiente y basada en principios Lean Construction en proyectos de infraestructura pública en la región de Huánuco. La identificación de estas fallas proporciona una base sólida para destacar la importancia de mejorar los enfoques de gestión en la ejecución de obras públicas, promoviendo así la adopción de estrategias más efectivas que garanticen el éxito y la calidad de los proyectos en el futuro (Trujillo, 2019).

De acuerdo a lo que se menciona en el párrafo anterior hay muchas obras del sector público, como las construcciones de locales comunales, donde en estas obras no se realiza el adecuado aplicación de la Metodología Lean, lo cual esto conlleva a que se realiza una mala gestión en su ejecución, lo que conlleva a que estos se tenga retrasos y esto a través de ello se genera un costo adicional ya que su tiempo de su ejecución se prolonga y esto conlleva a una pérdida económica en las ejecuciones de las obras.

Es por ello que se busca investigar el tema de la relación entre la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024. Esta investigación se plantea con el objetivo general de determinar la influencia directa que tiene la implementación de Lean Construction en la ejecución

eficiente de este proyecto específico. El problema identificado en la ejecución de obras públicas en la región de Huánuco, como se evidencia en la construcción y otras obras inconclusas, está estrechamente ligado a deficiencias en la gestión y metodologías de trabajo. Esto ha generado sobrecostos, retrasos y dificultades en la finalización exitosa de proyectos importantes para la comunidad. La investigación se centra en explorar cómo la aplicación de la metodología Lean Construction puede ofrecer una solución efectiva a estos problemas identificados. Se busca comprender y analizar cómo los principios y prácticas de Lean Construction pueden influir en la ejecución del local comunal en Macuya. Esto incluye aspectos como la eliminación de desperdicios, la optimización de flujos de trabajo, la mejora continua y la maximización del valor para el cliente.

Al indagar en la relación de Lean Construction en este proyecto en específico, se pretende encontrar soluciones prácticas para mejorar la eficiencia en la ejecución de obras públicas en la región. Se espera que los resultados de esta investigación proporcionen información valiosa para los responsables de la toma de decisiones, ingenieros, arquitectos y todos los involucrados en proyectos de construcción, ofreciendo herramientas y directrices concretas para implementar prácticas más efectivas y eficientes.

En última instancia, esta investigación no solo busca comprender cómo Lean Construction se relaciona en la ejecución del local comunal en Macuya, sino que también aspira a proponer soluciones prácticas y aplicables para mejorar la gestión de proyectos de infraestructura pública en la región de Huánuco, contribuyendo así al desarrollo y la calidad de vida de la comunidad.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

1.2.1. PROBLEMA GENERAL

¿Qué relación existe entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?

1.2.2. PROBLEMAS ESPECÍFICOS

- ¿Qué relación existe entre la aplicación de las 5S y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?
- ¿Qué relación existe entre la Carta Balance y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?
- ¿Qué relación existe entre las herramientas Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?
- ¿Qué relación existe entre las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?

1.3. OBJETIVOS

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar la relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar la relación que existe entre la aplicación de las 5S y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.
- Determinar la relación que existe entre la Carta Balance y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.
- Determinar la relación que existe entre las herramientas Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

- Determinar la relación que existe entre las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

1.4. JUSTIFICACIÓN

1.4.1. JUSTIFICACIÓN PRÁCTICA

La presente investigación fue justificada de manera práctica porque la implementación de la metodología Lean Construction en el proyecto del local comunal en el Centro Poblado Macuya del Distrito de Tournavista, Huánuco, brindará beneficios concretos y tangibles que impactarán positivamente en varios aspectos clave.

La adopción de Lean Construction permitió optimizar el uso de materiales y mano de obra, minimizando el desperdicio y maximizando la eficiencia en la ejecución del proyecto. Esta optimización fue traducida en un uso más racional de los recursos disponibles, reduciendo costos y asegurando un aprovechamiento más efectivo de cada elemento utilizado en la construcción del local comunal. La metodología Lean identifica y elimina actividades innecesarias o que no agregan valor al proyecto, lo que acelera los procesos constructivos. Esto resultará en una ejecución más rápida del proyecto, permitiendo que la comunidad disfrute y utilice el local comunal en un período de tiempo notablemente menor.

La aplicación de Lean Construction se enfocó en la identificación temprana de posibles problemas o defectos en la construcción, lo que garantiza la entrega de un local comunal de alta calidad. Este enfoque meticuloso asegura que las estructuras construidas sean duraderas, funcionales y satisfagan las necesidades de la comunidad.

En efecto, la implementación de la metodología Lean Construction en el proyecto del local comunal en Macuya fue justificada prácticamente debido a su capacidad para optimizar recursos, reducir tiempos, mejorar la calidad, fomentar la participación comunitaria y establecer un modelo

ejemplar para futuros proyectos de construcción en la región. Estos beneficios tangibles validarán la elección de este enfoque metodológico y su impacto práctico en la ejecución exitosa del proyecto.

1.4.2. JUSTIFICACIÓN TEÓRICA

La presente investigación se justificó teóricamente debido a la alineación de la metodología Lean Construction con principios y conceptos fundamentales de la gestión de proyectos y la ingeniería de la construcción. Desde una perspectiva teórica, la metodología Lean Construction se fundamenta en la filosofía de eliminar actividades que no aportan valor al proyecto. Este enfoque se correlaciona con los principios de gestión de calidad total y mejora continua, promoviendo la identificación y eliminación de desperdicios para maximizar la eficiencia y la productividad en la construcción del local comunal. La teoría detrás de Lean Construction se basa en la optimización de flujos de trabajo. La identificación y eliminación de actividades que generan cuellos de botella o interrupciones en el proceso de construcción permiten un flujo más continuo y eficiente de las tareas. Esta aplicación de los principios de flujo de valor contribuirá a una ejecución más ágil y eficiente del proyecto del local comunal.

Teóricamente, Lean Construction está arraigado en la cultura de la mejora continua y la participación activa del personal. La aplicación de esta metodología en el proyecto del local comunal fomentará un ambiente de trabajo colaborativo donde todos los involucrados estarán motivados a identificar problemas y proponer soluciones, mejorando así la calidad y eficiencia del proyecto. En efecto, la justificación teórica para la implementación de Lean Construction en el proyecto del local comunal se basa en su alineación con conceptos y principios reconocidos en la gestión de proyectos y la ingeniería de la construcción, lo que respalda la eficiencia, calidad y satisfacción en la ejecución de proyectos de construcción.

1.4.3. JUSTIFICACIÓN METODOLÓGICA

La justificación metodológica de la aplicación de Lean Construction en el proyecto del local comunal se basa en su capacidad para ofrecer un marco sólido y estructurado. fue empleado un diseño de investigación cuantitativo de enfoque descriptivo. Este enfoque permitió recolectar datos numéricos que describan la eficacia, el rendimiento y los resultados específicos de la implementación de Lean Construction en el desarrollo del proyecto del local comunal. Se utilizó cuestionarios estructurados y escalas de medición validadas para recopilar datos cuantitativos sobre aspectos específicos de la implementación de Lean Construction. Los cuestionarios se enfocarán en la percepción de eficiencia, reducción de tiempos, mejora de calidad y satisfacción de los participantes en el proyecto. Se administrarán los cuestionarios a los participantes en diferentes etapas del proyecto y al finalizar el mismo. Esto permitió obtener datos comparativos antes y después de la implementación de Lean Construction, evaluando su impacto en la ejecución del proyecto del local comunal. Se llevó a cabo un análisis estadístico descriptivo de los datos recolectados. Se utilizó técnicas como análisis de frecuencias, medidas de tendencia central y análisis comparativos para evaluar la efectividad de la implementación de Lean Construction en términos de eficiencia, calidad y satisfacción de los participantes.

Y a través de este desarrollo los resultados que se obtuvo sobre la Metodología Lean desarrollado en la ejecución de la obra de local comunal, sirvieron para otras investigaciones que se realizan ya sean en el mismo ámbito comunal y como también en otros, lo cual los resultados pueden ser tomados para realizar comparaciones con los estudios que desarrollan.

1.5. LIMITACIONES DE LA INVESTIGACIÓN

1. **Falta de familiaridad con Lean Construction:** La resistencia al cambio debido a la falta de familiaridad con esta metodología puede ser una limitación.
2. **Recursos Limitados:** La disponibilidad limitada de recursos financieros, materiales o mano de obra pudieron obstaculizar en desarrollo de la investigación.
3. **Complejidad del Proyecto:** La falta de planificación sobre el proyecto pudo retroceder el en desarrollo de la investigación.

1.6. VIABILIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

La presente investigación fue viable por diversas razones que respaldan su factibilidad y posibilidad de su realización exitosa.

1. **Relevancia del Tema:** La aplicación de la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del Distrito de Tournavista, Huánuco, es un tema relevante y actual en el campo de la construcción. Esta relevancia asegura el interés y la importancia del estudio para la comunidad local y los profesionales del sector.
2. **Acceso a Recursos:** La investigación contó con acceso a recursos y fuentes de información neCésarias para llevar a cabo el estudio. Esto puede incluir datos del proyecto, acceso a literatura especializada, apoyo de la comunidad local y la colaboración de expertos en Lean Construction.
3. **Impacto Potencial:** La investigación promete generar resultados significativos y aplicables, ya que se espera que los hallazgos contribuyan al conocimiento sobre la eficacia de Lean Construction en proyectos comunitarios, lo que pudo beneficiar futuras iniciativas de proyectos similares en la región.
4. **Ética y Aprobación:** Se tomó las medidas éticas neCésarias para llevar a cabo la investigación, incluyendo el consentimiento informado de los

participantes y el cumplimiento de las normativas éticas y legales correspondientes. Se buscó obtener aprobaciones requeridas para la ejecución del estudio, asegurando su validez y legitimidad.

- 5. Disponibilidad de Tiempo y Recursos Humanos:** Se cuenta con el tiempo y los recursos humanos suficientes para llevar a cabo la investigación en el plazo establecido, con un equipo comprometido y capacitado para realizar las tareas neCésarias.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES

Castedo (2022), en su tesis titulada *“Implementação da filosofia Lean Construction no planejamento da concretagem da obra Vertical 60, em Santa Cruz – Bolívia”*, en la Universidade Federal de Santa Catarina, Bolivia. El objetivo principal fue aplicar y analizar los impactos de la metodología Last Planner System para la planificación para el hormigonado de la superestructura del edificio Vertical 60, en la ciudad de Santa Cruz de la Sierra – Bolivia. La metodología que se ha empleado fue de tipo aplicada, nivel descriptivo, la muestra estuvo conformada por 4 empresas, el instrumento de la recolección de datos se hizo por medio de la fichaje. En conclusion la identificación de posibles problemas ejecutivos es importante para dar soluciones en el momento ideal o incluso permitir predecir antes de que se produzcan y permitir tomar decisiones con antelación y no tener que apagar incendios tras perder recursos y tiempo. Finalmente, se obtuvo una proyección en base a los nuevos desempeños registrados, que se reflejó en los resultados positivos de aplicar métodos desarrollados a partir de la filosofía Lean Construction, aumentar la productividad y completar la superestructura 3 meses antes del plazo establecido.

Paguay y Reyes (2020), en su tesis titulada *“Interacciones entre BIM y LEAN para la innovación de procesos de construcción en Ecuador”*, en la Escuela Politécnica Nacional, de Ecuador. Tuvo como objetivo principal fue identificar y analizar los vínculos entre los conceptos de construcción lean y los métodos BIM y desarrollar una matriz de interacción que pueda usarse en el contexto de la industria de la construcción ecuatoriana. El desarrollo de esta metodología de investigación se basa en la adquisición de información bibliográfica

sobre los conceptos Lean utilizados en la industria de la construcción y las capacidades BIM integradas en los sistemas de edificación. La información se recopila a través de herramientas de respaldo, donde concluye que debido a la actual falta de inversión se deben destinar más recursos para mejorar la efectividad de las aplicaciones BIM en la industria de la construcción. Por lo tanto, para lograr un cambio de mentalidad y cultural mediante la aplicación de los principios Lean, se debe combinar la innovación tecnológica y el aprendizaje continuo.

Pastor (2020), en su tesis titulada “*Propuesta de una metodología para implementar Lean Construction en Microempresas constructoras*”, en la Universidad Nacional Autónoma de México, de México. Tuvo como objetivo principal de proponer una metodología para la implementación de las herramientas y estrategias de Lean Construction en los procesos de producción de microempresas para los proyectos de construcción en México, se ha empleado la metodología de enfoque cuantitativo, la recolección de los datos se hizo por medio de la fichaje y entrevista realizado a los encargados de las microempresas, llegando de esa manera a la conclusión de que se ha podido comprobar de acuerdo a la entrevista y los datos recolectados la mayoría han escuchado sobre el Lean Construction, pero en la mayor parte no sabe la consistencia de la filosofía Lean y por lo tanto también no conocen los alcances y beneficios que pudieran tener con su implementación.

2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

Rojas (2023), en su tesis titulada “Aplicación de conceptos Lean Construction para mejorar la productividad de la mano de obra en un proyecto multifamiliar del distrito de Surco 2021”, en la Universidad Nacional Federico Villareal, en el Perú. El objetivo es aplicar conceptos de construcción libre de residuos a proyectos de construcción de viviendas en el distrito de Surco en 2021 para aumentar la eficiencia del trabajo. Se utilizaron métodos cuantitativos, los niveles son indicativos y el proyecto no fue de naturaleza experimental. Se realizó una encuesta para recopilar datos para examinar la validez del constructo. Además, se

recopilaron datos longitudinalmente en el campo para implementar el concepto de evaluación comparativa. Esta población incluye la fuerza laboral que trabaja en sitios de construcción residencial de 8 a 10 pisos con sistemas dúplex en sitios de Surco. La construcción ha tenido un impacto significativo en la productividad laboral, con un total de 2.634,66 hogares aumentados en comparación con la encuesta de base.

Reyna (2022), en su tesis titulada, “Lean construcción y su incidencia en la gestión de la cadena de suministros en una empresa constructora, Lima 2022”, en la Universidad César Vallejo, en el Perú. El objetivo fue investigar la relación entre la construcción libre de residuos y la gestión de la cadena de suministro en empresas constructoras de Lima. Por lo tanto, se adoptó un enfoque de investigación no experimental a nivel causal. La población de investigación es de 107 empleados de la empresa contratista. Mediante muestreo probabilístico se determina que la muestra es de 85 empleados. La recopilación de datos se realizó utilizando cuestionarios como instrumentos y se validó inicialmente mediante revisión por pares, que por unanimidad los consideró apropiados y confiables. El estudio encontró que la tecnología de construcción de precisión tiene un impacto del 72,4% en la gestión de la cadena de suministro en las empresas constructoras de Lima en 2022, y el análisis inferencial arrojó una relación significativa con un valor de significancia de $p = 0,000$.

Huapaya y Torres (2021), en su tesis titulada, “Implementación de la metodología Lean Construction y las herramientas de la calidad para mejorar la productividad en la obra de reconstrucción y modernización de la institución Educativa N°21508 ubicado en el distrito de Imperial - provincia de Cañete - departamento de Lima”, en la Universidad San Martín de Porres, en el Perú. El objetivo fue aumentar la eficiencia de la reconstrucción y modernización del Centro Educativo N° 21508 mediante la aplicación de técnicas de construcción libres de residuos y herramientas de alta calidad. Este método es un tipo de investigación utilizada a nivel descriptivo, interpretativo, correlacional, con un enfoque

cuantitativo y no experimental. Se concluyó que el uso constante de técnicas de construcción eficiente y herramientas de alta calidad en la industria de la construcción puede mejorar significativamente la confiabilidad del plan y aumentar la productividad laboral, incluso si la productividad es menor que el plan original. Las técnicas de construcción eficiente y las herramientas de alta calidad han aumentado nuestra eficiencia en más de un 20 %, con un progreso mensual que alcanza el 87% del plan. Esto demuestra que la baja productividad y el exceso de trabajo improductivo son causados por una mala planificación y gestión de la construcción.

2.1.3. ANTECEDENTES LOCALES

Gaspar (2020), en su tesis titulada “Aplicación de la metodología Lean Construction para mejorar la productividad en las partidas de red de alcantarillado y línea de conducción en el proyecto: mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable e instalación del sistema de alcantarillado y letrinas de la localidad de Mal Paso, Cuchicancha y Sancaragra – distrito de Conchamarca - Ambo – Huánuco”, en la Universidad Nacional Hermilio Valdizán, en el Perú. El objetivo fue mejorar la eficiencia de las redes de alcantarillado y de las tuberías mediante conceptos de construcción sin residuos. De acuerdo con la metodología de la investigación, se utilizó un enfoque cuantitativo ya que la muestra fue descriptiva y no experimental. Pobladores de las regiones de Mal paso, Cuchicancha y Sancaragra distrito de Conchamarca, Ambo y Huánuco, donde mejoran y amplían el suministro de agua potable e instalan redes de alcantarillado y sanitarios. Este ejemplo incluye componentes sanitarios (con subcomponentes) y componentes de tuberías (con subcomponentes). Finalmente, se definieron herramientas siguiendo la filosofía de construcción lean (planificación maestra, planificación de migración, planificación de estacionamiento, análisis de cuellos de botella, PPC) y se implementaron otras herramientas y cuadros de mando para medir la precisión de estas herramientas, donde es ideal para aumentar la productividad en todos los niveles.

2.2. BASES TEÓRICAS

2.2.1. METODOLOGÍA LEAN CONSTRUCTION

Koskela desempeñó un papel crucial en una innovadora investigación que buscaba aplicar los principios del Sistema de Producción de Toyota y la filosofía Lean al ámbito de la construcción. En 1994, Glenn Ballard y Greg Howell introdujeron una herramienta revolucionaria llamada El Último Planificador, la cual se convirtió en un componente esencial para la planificación y supervisión de proyectos. Esta herramienta marcó un hito al optimizar la gestión de proyectos en la industria. Posteriormente, en 1997, se fundó Lean Construction con el objetivo de impulsar nuevos conocimientos y enfoques en la gestión de proyectos de construcción, consolidando aún más las bases del enfoque Lean en este sector (Castillo y Flores, 2016).

Ghio (2001), se llevó a cabo un estudio exhaustivo sobre la productividad en proyectos de construcción que incluyó un análisis diagnóstico detallado, críticas fundamentadas y sugerencias concretas para mejorar la eficiencia en este ámbito. Este estudio puso de relieve los desafíos y deficiencias existentes en la productividad dentro de las obras de construcción, identificando áreas específicas que requerían mejoras urgentes. El 15 de febrero de 2011, se estableció la división peruana del Lean Construction Institute, conformada por instituciones como Graña, Montero, Coinsa, Copracsa, Marcan, Motiva y Edifica, además de la Universidad Católica del Perú. La finalidad principal de esta iniciativa fue la distribución activa de conocimientos y la implementación de estrategias para controlar y mitigar las pérdidas en los proyectos de construcción. Esta división se constituyó con el propósito de aplicar y difundir prácticas basadas en la filosofía Lean, buscando así optimizar la gestión de proyectos y mejorar la eficiencia en la ejecución de obras en el ámbito peruano.

Según Polanco (2009), la productividad se define como la medida de la cantidad de trabajo realizado por una persona o un grupo de

individuos en un determinado período de tiempo. Es un indicador fundamental que evalúa la eficiencia y el rendimiento de un equipo o departamento en la ejecución de tareas y proyectos. Antes de iniciar un proyecto, es crucial considerar el beneficio que cada departamento o área puede aportar, ya que el bienestar y la satisfacción del personal juegan un papel crucial en la planificación y posteriormente en la ejecución de presupuestos y programas.

Botero (2002), destaca en su trabajo que la mano de obra es un componente crucial en el proceso de construcción y se posiciona como una de las variables fundamentales que influyen en la productividad general. En el contexto de los objetivos empresariales, que suelen estar enfocados en aumentar la competitividad y mejorar la eficiencia en las operaciones de construcción, es esencial identificar y clasificar los distintos factores que impactan en la productividad laboral. Para lograr este objetivo, se hace necesario tener un sistema claro de categorización de estos factores que inciden en la productividad del trabajo en el ámbito de la construcción. Esto implica establecer una metodología para medir de manera efectiva la efectividad en el plan de producción, permitiendo así evaluar y controlar los niveles de eficiencia en el trabajo realizado por el personal en este sector.

Mejora continua en la construcción- Lean Construction:

Según Ghio (2001), la Lean Construction, o construcción sin pérdida en su traducción, representa un enfoque innovador en la gestión de la producción aplicado específicamente a la industria de la construcción. Esta filosofía, según el autor, se centra en maximizar los beneficios para el cliente al mismo tiempo que busca reducir las pérdidas y mejorar la eficiencia para optimizar los costos en el proceso constructivo. La ideología de Lean Construction se fundamenta en la eliminación sistemática de desperdicios, tanto en tiempo como en recursos, a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción. El objetivo principal es crear valor para el cliente, minimizando las actividades que no aportan directamente a dicho valor.

Esto se logra mediante la identificación y eliminación de actividades innecesarias, optimizando la planificación, la ejecución y la entrega de proyectos de construcción.

Como se mencionó anteriormente, la ideología de Lean Construction, originada por Koskela en 1992, representa un enfoque revolucionario que brinda la capacidad de visualizar y analizar las inefficiencias durante el proceso de construcción. Esta metodología, cuyo propósito es eliminar desperdicios y reducir el tiempo asociado a cada acción, se apoya en un modelo que prioriza la inspección, el transporte y la reducción de tiempos de espera (Castillo y Flores, 2016).

De acuerdo con Ghio (2001), el enfoque Lean se configura como un método de gestión que se caracteriza por varios aspectos fundamentales siendo esto en:

1. Garantizar un flujo continuo en el proceso, buscando eliminar interrupciones y obstáculos que puedan entorpecer la eficiencia operativa.
2. Establecer un flujo de proceso eficiente, orientado a minimizar los tiempos de espera, reducir los desperdicios y optimizar la entrega de valor al cliente.
3. Fomentar la resolución de problemas y la mejora continua como principios centrales, permitiendo la identificación y solución de problemas de manera proactiva, así como la implementación constante de mejoras en los procesos.

Este método de mejora continua en el sistema productivo ofrece un conjunto de herramientas aplicables a diversos tipos de proyectos, tanto en el ámbito de diseño como en el de construcción. A pesar de su amplio uso, la comprensión de su aplicación en el proceso de estandarización se ve limitada por varias razones, como la naturaleza singular y compleja de las obras de construcción, así como la arraigada cultura organizacional tradicional en el sector.

La singularidad de cada proyecto de construcción y su complejidad inherente, junto con una cultura arraigada de métodos y prácticas tradicionales en la industria, son factores que justifican la limitación en la implementación plena del Lean en el proceso de estandarización. Esto implica que la adopción completa de este enfoque se enfrenta a desafíos significativos debido a las particularidades y a la resistencia al cambio arraigada en la cultura organizacional tradicional de la construcción.

❖ **Aplicación de las 5s**

Según Arteaga (2021), la metodología de las 5S, originada en el sector automotriz por Toyota en la década de 1960, representa un enfoque de gestión japonesa basado en cinco principios fundamentales, cada uno identificado por una palabra que comienza con la letra "S". Su propósito es mejorar la organización, limpieza y eficiencia en el entorno laboral, buscando aumentar la productividad, seguridad y la calidad del ambiente de trabajo en todos los niveles de una organización.

Los cinco principios de las 5S son:

1. **SEIRI (IDENTIFICAR):** Este principio se enfoca en identificar, separar y eliminar elementos innecesarios o no utilizados en el área de trabajo para optimizar el espacio y evitar obstáculos.
2. **SEITON (ORGANIZAR):** Se refiere a organizar el espacio de trabajo eficazmente, asignando un lugar específico para cada herramienta o elemento, siguiendo la premisa de un lugar para cada cosa y en su lugar de cada una de ellas.
3. **SEISO (LIMPIEZA):** Implica mantener la limpieza en el área de trabajo, eliminando la suciedad y manteniendo un entorno limpio y ordenado.
4. **SEIKETSU (ESTANDARIZAR):** Establece normas y procedimientos para mantener las tres primeras "S" de manera consistente y duradera, facilitando la identificación visual y rápida de la organización, limpieza y orden.

5. SHITSUKE (CREAR HÁBITO): En esta etapa, se busca consolidar el hábito de seguir los principios anteriores, trabajando con el equipo para integrar las prácticas de manera continua y realizar mejoras constantes.

Arteaga (2021), la implementación exitosa de la metodología 5S requiere el compromiso organizacional y la participación activa de los equipos de trabajo. Para que se lleve a cabo se debe ser una serie de pasos siendo esto:

- Comenzar con SEIRI, identificando y eliminando elementos innecesarios en el área de trabajo.
- Continuar con SEITON, organizando y delimitando áreas para materiales, equipos, medios auxiliares y otros elementos.
- Avanzar con SEISO, limpiando y marcando claramente las áreas asignadas.
- Establecer procedimientos y normas con SEIKETSU para mantener las prácticas anteriores de manera consistente.
- Finalmente, trabajar en la etapa de SHITSUKE para crear hábitos sostenibles y realizar evaluaciones periódicas para mejorar continuamente el proceso.

Por otra parte, Arteaga (2021), menciona que la metodología de las 5S comparte ciertos paralelismos y complementariedades con la filosofía del Lean Construction. Ambos enfoques están centrados en la optimización de procesos y la mejora continua, con el objetivo de aumentar la eficiencia, reducir los desperdicios y mejorar la productividad en la industria de la construcción. En el Lean Construction, se busca eliminar actividades que no agregan valor al proyecto, lo cual se relaciona con el principio de SEIRI (Identificar) de las 5S, donde se separan y eliminan elementos innecesarios en el área de trabajo para optimizar el espacio y minimizar obstáculos. La idea de un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar en SEITON (Organizar) de las 5S es similar al énfasis del Lean Construction en la organización eficiente del espacio de trabajo y la optimización de la disposición de herramientas,

materiales y equipos, buscando minimizar tiempos de búsqueda y movimientos innecesarios. En concordancia, ambas metodologías comparten objetivos similares de eliminación de desperdicios, mejora continua y optimización de procesos para alcanzar ambientes de trabajo más eficientes, seguros y productivos en la industria de la construcción. Integrar los principios de las 5S en la implementación del Lean Construction puede potenciar aún más los beneficios de ambas metodologías en proyectos de construcción.

❖ **Carta balance**

El enfoque propuesto por Ghio (2001), en la medición del nivel general de actividad y la Carta Balance se basa en la subdivisión del trabajo en tres categorías distintas para analizar la productividad en proyectos de construcción:

- 1. Trabajo productivo (TP):** Se refiere a las tareas directamente relacionadas con la producción o avance del proyecto. Estas actividades son esenciales para el progreso del trabajo y su medición se enfoca en el tiempo dedicado por los trabajadores a estas labores específicas. Ejemplos de trabajo productivo pueden incluir el encofrado de madera, la colocación de soportes, el vertido de hormigón, el nivelado, entre otros que se realizan en la obra.
- 2. Trabajo Contributorio (TC):** Este tipo de trabajo tiene como objetivo brindar apoyo o mejorar el desempeño del trabajo productivo. Aunque su función es complementar las actividades productivas, un exceso de trabajo contributivo puede volverse perjudicial para la eficiencia general del proyecto. Ejemplos de trabajo contributivo pueden ser el proceso de vibrado, recibir instrucciones, utilizar maquinaria como la mezcladora, entre otros.
- 3. Trabajo no contributorio:** Este tipo de trabajo se considera cuando existen retrasos en las actividades planificadas y se busca identificar las causas de estos retrasos. Se subdividen en cinco tipos de actividades que no contribuyen directamente al progreso del proyecto. La medición y análisis de estas actividades son importantes

para comprender qué elementos están afectando negativamente el avance de las labores planificadas. En la práctica, pueden identificarse más tipos de actividades no contributarias durante el transcurso del proyecto.

Esta metodología de clasificación del trabajo permite diferenciar las actividades que impulsan directamente la producción, las que contribuyen a mejorarla y aquellas que no aportan valor o contribución significativa al progreso del proyecto. Identificar y analizar estas categorías puede proporcionar una comprensión más profunda de los elementos que afectan la eficiencia y el avance en proyectos de construcción, facilitando la toma de decisiones para optimizar el rendimiento y la productividad general del trabajo.

Tabla 1
Formato de Carta Balance

PROYECTO							ACTIVIDAD	
MUESTREAD							DESCRIPCIÓN	
OR								
N° FORMATO							FECH A	HORA DE INICIO:
N	b1	b2	b3	b4	b5	b6	TRABAJO IMPRODUCTIVO	
1								
2								
3								
4								
5								
6							TRABAJO CONTRIBUTORIO	
7								
8								
9								
10								
11								
13							TRABAJO PRODUCTIVO	
14								
15								

Last Planner System (LPS) o Sistema del Último Planificador

Quispe (2021), nos dice que, Lean Construction y el sistema Last Planner representan un conjunto de conocimientos y prácticas provenientes de los sectores más avanzados industrialmente, que han experimentado notables mejoras en la eficiencia de los procesos de construcción en los últimos años. Estos enfoques han contribuido significativamente a elevar los estándares de calidad, reducir los costos adicionales y minimizar las horas improductivas, también conocidas como desperdicios, dentro de los proyectos de construcción. Estos avances, junto con otros desarrollos en el campo, posicionan a la filosofía Lean Construction como un concepto esencial que ofrece soluciones valiosas para arquitectos, ingenieros, técnicos y otros profesionales de la construcción. Su principal objetivo radica en abordar y resolver los contratiempos y obstáculos que suelen ser comunes en los proyectos de construcción, con la finalidad de reducir estos problemas y, en última instancia, buscar su eliminación.

El Last Planner System (LPS), o Sistema del Último Planificador, representa un enfoque de planificación y control de la producción específicamente diseñado para proyectos de construcción. En la actualidad, se ha convertido en una herramienta esencial para implementar la filosofía Lean Construction en la industria de la construcción y se considera un estándar en la Planificación Colaborativa. En términos generales, el LPS se configura como un método que integra diversas fases de la planificación y asignación de tareas: desde lo que se espera que se haga, lo que es factible realizar, lo que se va a realizar y, finalmente, lo que realmente se logró llevar a cabo. Su objetivo principal es asegurar un flujo de trabajo continuo y fiable, promover un aprendizaje rápido, controlar la variabilidad y garantizar el cumplimiento de los plazos establecidos, todo ello mediante un enfoque colaborativo que involucra a todos los participantes del proyecto (Quispe, 2021).

Beneficios del Last Planner System

El Last Planner System (LPS) ofrece una serie de beneficios significativos que mejoran la gestión y ejecución de proyectos de construcción siendo esto de la siguiente manera:

- 1. Cumplimiento de presupuesto y plazos:** Uno de los beneficios más destacados es la mayor probabilidad de cumplir con los presupuestos establecidos y los plazos de entrega previstos. Al optimizar la planificación y prever posibles obstáculos, el LPS ayuda a reducir los retrasos y los costos adicionales.
- 2. Mejora de la productividad, seguridad y calidad:** Al enfocarse en una planificación más precisa y colaborativa, el LPS promueve un entorno de trabajo más seguro y eficiente, lo que conduce a una mejora en la productividad y la calidad de las tareas realizadas.
- 3. Fomentar el aprendizaje y mejora continua:** Al incluir procesos de retroalimentación y evaluación, el LPS promueve un entorno de aprendizaje continuo. La identificación de los problemas y la implementación de soluciones contribuyen a una mejora constante en la ejecución de tareas y la eficiencia del proyecto en general.
- 4. Eliminación de desperdicios:** El LPS se alinea con la filosofía Lean al buscar la eliminación de desperdicios. Al identificar y abordar los siete desperdicios (sobreproducción, tiempo de espera, transporte, procesamiento inadecuado, inventario excesivo, movimientos innecesarios y defectos), se logra una entrega de valor más eficiente y efectiva.
- 5. Fomentar el trabajo colaborativo:** Al involucrar a todos los participantes del proyecto en la planificación y ejecución de tareas, el LPS promueve la colaboración y la comunicación entre los equipos, lo que contribuye a un ambiente de trabajo más cohesionado y efectivo.

- 6. Mejorar en etapas tempranas:** Al prever y resolver posibles problemas en etapas iniciales de la planificación, se evitan contratiempos mayores en etapas posteriores, lo que permite una gestión más eficaz de los recursos y una ejecución más fluida del proyecto en general.
- 7. Suministro de un flujo continuo y previsible de trabajo:** Al asegurar una planificación más detallada y anticipada, se establece un flujo de trabajo más continuo y predecible, reduciendo las interrupciones y permitiendo una ejecución más eficiente de las actividades planificadas.

El Last Planner System ofrece múltiples beneficios que abarcan desde la gestión eficiente de recursos y tiempo hasta la promoción de una cultura de mejora continua, lo que contribuye significativamente a la eficiencia y el éxito de los proyectos de construcción (Quispe, 2021).

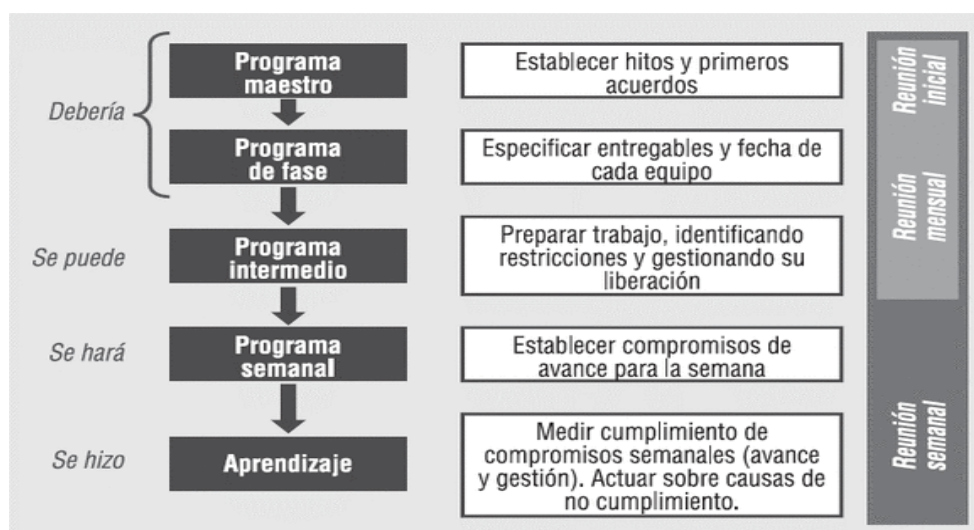
Fases de Last Planner System

Universidad ESAN (2021), el Last Planner System (LPS) descompone la planificación de proyectos de construcción en varias fases interconectadas y colaborativas para asegurar una ejecución eficiente y exitosa. Estas fases principales incluyen la:

- 1. Creación de un programa maestro:** En esta etapa inicial, se identifican los hitos cruciales del proyecto con fechas específicas, no necesariamente una duración exacta. La colaboración entre arquitectos, clientes y contratistas generales es fundamental para establecer estos hitos clave, generalmente con una anticipación de seis meses.
- 2. Creación de un calendario de fases:** Aquí, los profesionales involucrados en cada hito colaboran para planificar y coordinar cómo llevarán a cabo su trabajo dentro del tiempo establecido. Utilizan estrategias como la planificación de extracción, que consiste en planificar hacia atrás desde la fecha límite del hito para asegurar que todas las actividades se completen antes de iniciar la siguiente fase.

3. **Planificación anticipada:** Esta fase es fundamental en el LPS ya que se centra en anticipar y abordar posibles limitaciones que podrían surgir durante la ejecución del proyecto. Se realiza un seguimiento continuo del programa para identificar cualquier problema y asignar responsables para solucionarlo en un plazo específico.
4. **Registros semanales:** Durante toda la ejecución del proyecto, se llevan a cabo registros y evaluaciones semanales del programa. Estos controles permiten una gestión más efectiva de los procesos y la fuerza laboral. El incumplimiento de los horarios establecidos puede tener repercusiones negativas en la planificación general del proyecto.
5. **Reuniones de aprendizaje continuo:** En la etapa final del LPS, los miembros del equipo se reúnen para discutir tanto los aspectos positivos como los desafíos encontrados en el proyecto. Se emplean indicadores clave de rendimiento (KPIs) para identificar áreas de mejora y resolver problemas de manera eficaz. Estas reuniones de aprendizaje impulsan la productividad y mejoran el rendimiento del equipo y del proyecto en su conjunto.

Figura 1
Fases de Last Planner System



Fuente: <https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/una-ilosof>

Lean Project Delivery System (LPDS)

Schöttle (2021), menciona que el Lean Project Delivery System (LPDS), introducido por Glenn Ballard en el año 2000, representa una filosofía y un sistema de entrega que difiere del enfoque tradicional en la gestión de proyectos. Se centra en la colaboración activa del equipo del proyecto con el cliente para no solo ejecutar decisiones, sino también para ayudar al cliente a definir lo que realmente desea, desde las etapas iniciales del proyecto. LPDS se describe como un sistema de producción basado en el proyecto, lo que significa que se concibe como un sistema temporal de producción en contraposición al sistema de entrega de proyectos tradicional. Se enfoca en cuestionar lo que se necesita para llevar a cabo el proyecto y quién es responsable de las tareas desde las primeras fases del proyecto.

Las principales características y puntos clave del LPDS son:

- 1. Estructuración del proyecto como un proceso de generación de valor:** LPDS gestiona el proyecto con un enfoque en la creación de valor, considerando cada etapa como un paso hacia la entrega de un producto final que cumpla con las necesidades y expectativas del cliente.
- 2. Participación temprana de stakeholders en el diseño y planificación del proyecto:** Se promueve la colaboración activa de todas las partes interesadas desde las primeras etapas del proyecto, lo que permite un diseño y planificación más holísticos, involucrando a equipos funcionales en la toma de decisiones.
- 3. Uso de técnicas pull para gestionar el flujo de información y material entre stakeholders:** El enfoque pull se basa en la demanda real del proyecto, permitiendo que la información y el material fluyan de acuerdo con las necesidades reales, evitando la sobreproducción o la entrega prematura.
- 4. Utilización de buffers para absorber variabilidades en el sistema de producción:** Los buffers se emplean para amortiguar las

variabilidades y las incertidumbres que puedan surgir durante el desarrollo del proyecto, permitiendo una optimización global del sistema y minimizando los impactos negativos de los imprevistos.

El LPDS se centra en una gestión colaborativa y proactiva del proyecto, buscando optimizar el valor entregado al cliente, involucrando a los stakeholders desde las etapas iniciales, gestionando el flujo de información y material de manera eficiente y mitigando las incertidumbres a través de estrategias de bufferización.

2.2.2. EJECUCIÓN DE LA OBRA

Es el proceso práctico de poner en marcha y completar un proyecto según lo planificado y diseñado previamente. Implica la coordinación efectiva de recursos humanos, materiales y financieros para llevar a cabo las actividades de construcción, instalación y montaje neCésarias, no solo se centra en la aplicación de las técnicas y métodos adecuados, sino también en la gestión efectiva de recursos como materiales, equipos y mano de obra (López y Vega, 2020).

La ejecución incluye la supervisión del avance del proyecto, el cumplimiento de los plazos establecidos, la gestión de la calidad y seguridad, y la solución de problemas que puedan surgir durante la realización del proyecto (Pérez et al., 2019).

Es la fase operativa y tangible del proyecto, donde se transforman los planes teóricos y diseños conceptuales en realidades físicas concretas, asegurando que cada componente del proyecto se construya de manera efectiva, eficiente y conforme a los estándares establecidos (Lozano, 2012).

❖ Calidad de construcción

Es la medida en que una estructura, infraestructura o proyecto cumple con los estándares técnicos, funcionales y estéticos establecidos. Se evalúa no solo en términos de la durabilidad y resistencia de los materiales utilizados, sino también en la precisión y

precisión en la ejecución de los diseños y especificaciones técnicas (Lozano, 2012).

Es la capacidad de la construcción para cumplir aspectos relacionados con la satisfacción del cliente y la adaptabilidad del proyecto a su entorno. Esto implica consideraciones como la eficiencia energética, la sostenibilidad ambiental y cumplir con las necesidades funcionales y estéticas de sus usuarios. Una alta calidad de construcción no solo se traduce en la conformidad con normas y regulaciones, sino también en la capacidad de la estructura para resistir el paso del tiempo y satisfacer las expectativas de todos los interesados involucrados en el proyecto (Santelices, 2019).

❖ **Cumplimiento de plazos**

Capacidad de llevar a cabo un proyecto dentro del tiempo estipulado. Este concepto abarca la planificación y el control eficientes del proyecto, donde se establecen cronogramas detallados que definen cada fase de la construcción, desde la preparación del terreno hasta la entrega final del edificio. Para lograr esto, es crucial contar con una adecuada coordinación entre todos los equipos involucrados, incluyendo ingenieros, arquitectos, contratistas y la comunidad misma (Pérez et al., 2019).

Se refiere a la entrega puntual del proyecto según el cronograma establecido, lo que implica la ejecución de todas las fases de construcción dentro del tiempo previsto. El cumplimiento de plazos se alcanza mediante una planificación meticulosa, la asignación adecuada de recursos y la coordinación eficaz entre los distintos equipos de trabajo (Lozano, 2012).

❖ **Eficiencia en el uso de recursos**

Es la optimización del uso de materiales y de la mano de obra para maximizar el rendimiento y minimizar los desperdicios, esto significa seleccionar los materiales adecuados que ofrecen durabilidad y

sostenibilidad, reduciendo al mismo tiempo los costos y el impacto ambiental (Lozano, 2012).

Abarca la gestión efectiva del tiempo y del presupuesto durante la construcción de locales comunales. Esto implica desarrollar un cronograma detallado que optimice el uso del tiempo y permita completar el proyecto en el menor tiempo posible sin comprometer la calidad (Alarcon, 1997).

2.3. DEFINICIONES CONCEPTUALES

- 1. Eficiencia Constructiva:** Se refiere a la capacidad de llevar a cabo procesos de construcción de manera óptima, minimizando el desperdicio de recursos (tiempo, materiales, dinero) y maximizando la productividad y calidad en la ejecución de un proyecto (Córdova y Alberto, 2018).
- 2. Ejecución de Proyectos:** Es el proceso de llevar a cabo las tareas y actividades planificadas para lograr los objetivos específicos de un proyecto, abarcando desde la implementación hasta la finalización del mismo (Villamizar et al., 2013).
- 3. Evaluación de Resultados:** Consiste en el análisis crítico y sistemático de los resultados obtenidos en un proyecto o proceso, con el fin de medir el desempeño, identificar logros y áreas de mejora, y tomar decisiones informadas para futuras acciones (Cano et al., 2017).
- 4. Gestión de Riesgos:** Se refiere al proceso de identificación, evaluación y mitigación de posibles riesgos que podrían afectar un proyecto, buscando anticiparse a problemas potenciales y adoptar medidas para minimizar su impacto (Martinez et al., 2012).
- 5. Productividad:** Se refiere a la eficiencia y eficacia en la ejecución de proyectos de construcción, priorizando la eliminación de desperdicios, la optimización de procesos y la maximización del valor para el cliente (Muñoz et al., 2021).
- 6. Last Planner System:** Es una metodología de planificación colaborativa

que involucra a todos los participantes de un proyecto, enfocándose en la coordinación detallada de actividades y en la gestión de compromisos para mejorar la ejecución del trabajo (Hoyos y Botero, 2018).

- 7. Lean Construction:** Es un enfoque de gestión que busca eliminar el desperdicio y optimizar los procesos en la industria de la construcción, utilizando principios de eficiencia derivados del sistema Lean Manufacturing (Díaz et al., 2014).
- 8. Metodología Lean:** Es un sistema de gestión enfocado en la maximización del valor para el cliente, eliminando desperdicios y optimizando los recursos disponibles en cualquier proceso productivo o de servicio (Tejeda, 2011).
- 9. Optimización de Recursos:** Hace referencia al proceso de utilizar eficazmente los recursos disponibles (humanos, financieros, materiales, etc.) para maximizar la productividad y minimizar el desperdicio en la realización de un proyecto (Carrillo et al., 2021).
- 10. Planificación:** Consiste en establecer un conjunto de acciones detalladas y secuenciales que se deben llevar a cabo para alcanzar los objetivos de un proyecto, incluyendo la asignación de recursos y la definición de plazos (Sarria et al., 2017).

2.4. HIPÓTESIS

2.4.1. HIPÓTESIS GENERAL

La metodología Lean Construction se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

2.4.2. HIPÓTESIS ESPECÍFICAS

- La aplicación de las 5S se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

- La Carta Balance se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.
- Las herramientas Last Planner System (LPS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.
- Las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

2.5. VARIABLES

2.5.1. VARIABLE 1

Metodología Lean Construction

2.5.2. VARIABLE 2

Ejecución del local

2.6. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 2

Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Variable 1 Metodología Lean Construction	Es un enfoque de gestión y producción aplicado a la industria de la construcción, basado en los principios del Lean Manufacturing. Su objetivo principal es maximizar el valor para el cliente reduciendo el desperdicio, tanto en tiempo como en recursos, a lo largo de todo el ciclo de vida de un proyecto de construcción (Ballard, 2000).	Para la recolección de los datos se realizó por medio de la Carta Balance, donde se ha evaluado cada una de las dimensiones de las variables, permitiendo de esa manera determinar si los trabajos que se realizó han sido contribuidos, no contribuidos o inne Césarios, la cual esto nos permitió comprobar las hipótesis planteados.	Aplicación de las 5s	• Seiri (clasificar) • Seiton (organizar) • Seiso (limpieza) • Seiketsu (estandarizar) • Shitsuke (crear habito)
			Carta Balance	• Trabajo productivo • Trabajo contributorio • Trabajo no contributorio
			Last Planner System (LPS) o Sistema del Ultimo Planificador	• Plan maestro. • Plan intermedio (lookahead planning)
			Lean Project Delivery System (LPDS)	• Programación semanal. • Análisis de estricciones.
Variable 2 Ejecución	Se refiere al proceso de llevar a cabo la construcción física y funcional de un espacio destinado al uso comunitario, como un centro cultural, un salón de eventos o una sede para actividades sociales y educativas, la cual esto implica en la planificación del diseño hasta la gestión de la construcción (Smith Johnson, 2018).		Calidad de la construcción	• Cumplimiento de estándares • Evaluación de calidad • Defectos encontrados
			Cumplimiento de plazos	• Comparación entre la fecha planificada y fecha de entrega • Evaluación de las causas de retraso
			Eficiencia en el uso de recursos	• Uso de recursos adecuados • Cumplimientos de etapas en su ejecución

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. TIPO DE INVESTIGACIÓN

La presente investigación su desarrolló con el tipo básica es denominada también como pura o fundamental ya que su propósito es buscar el progreso científico con la finalidad de acrecentar los conocimientos teóricos (Supo y Cavero, 2014).

3.1.1. ENFOQUE

La presente investigación fue realizada con el enfoque cuantitativo, ya que la recolección de los datos fue numérica, donde el análisis se realizó mediante procedimientos estadísticos.

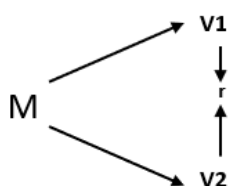
Es así que Hernández et al. (2014), indica que, este tipo de enfoque se utiliza para recolectar datos con la finalidad de probar las hipótesis que se han planteado en la investigación y esto se hace a base de las mediciones numéricas con la finalidad de ver las pautas de los comportamientos y de esa manera probar las teorías.

3.1.2. ALCANCE O NIVEL

La presente investigación fue desarrollada con el alcance descriptivo, es decir que se describió los flujos y los procedimientos de los trabajos que se realiza y de acuerdo a ello se describirán cada uno de las evidencias que se pueden encontrar (Hernández et al., 2014).

3.1.3. DISEÑO

La presente investigación fue desarrollada con el diseño no experimental es decir que no se manipularán deliberadamente la



variable, solo se observó y se interpretarán los resultados que se encuentran de acuerdo a su naturaleza (Hernández et al., 2014).

Donde:

M = Muestra

V1= Metodología Lean Construction

V2= Ejecución de local

r = La relación entre las variables

3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA

3.2.1. POBLACIÓN

En una investigación, la población se refiere al grupo completo de individuos que comparten una característica común y es el enfoque principal del estudio. Debido a limitaciones prácticas, es difícil investigar a todos en la población, por lo que se utiliza una muestra representativa para obtener conclusiones válidas y confiables.

Es así de acuerdo a Sucasaire (2021), indica que la población Es el conjunto compuesto por todos los individuos u objetos donde se observa la característica que se requiere analizar (p. 24).

Para el estudio la población estaba conformada los trabajadores de la localidad de Macuya, Distrito de Tournavista.

Tabla 3
Cantidad de la población

Cantidad	Descripción
Primera cuadrilla	
1	Supervisor
1	Maestro
6	Obreros
Segunda cuadrilla	
1	Supervisor
1	Maestro
6	Obreros
Total 16	

❖ **Criterio de inclusión**

- Supervisor de la obra del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.
- Maestro de la obra del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.
- Obreros que de mano de obra calificado y no calificado del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.

❖ **Criterio de exclusión**

- A los ingenieros de la obra del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.
- A los trabajadores que no son parte de la obra del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.

3.2.2. MUESTRA

De acuerdo a Sucasaire (2021), la muestra es un subconjunto de una población, que intenta reflejar las características de la población de la forma más cercana posible (p. 24).

Es así en la presente investigación la muestra fue determinado no probabilístico por conveniencia es decir que el investigador por su criterio selecciona la muestra en la que aplicó el instrumento de investigación. Por ello la muestra estaba conformado por 16 trabajadores.

Tabla 4
Cantidad de muestra

Cantidad	Descripción
Primera cuadrilla	
1	Supervisor
1	Maestro
6	Obreros
Segunda cuadrilla	
1	Supervisor
1	Maestro
6	Obreros
Total 16	

3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. TÉCNICA

La técnica que se utilizó para recolectar información sobre el presente estudio de investigación es la observación directa y prueba documental.

3.3.1.1. LA OBSERVACIÓN DIRECTA

Hadi et al. (2023), indica que el investigador obtiene la información directamente de la muestra de estudio que se ha determinado en la investigación. En ese sentido, con esta técnica se recolectó la información mediante la observación de las actividades que se desarrollan los trabajadores en la obra de la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.

3.3.1.2. LA PRUEBA DOCUMENTARIA

Hadi et al. (2023), indica que es la utilización de documentos escritos, registros, correspondencia u otros tipos de registros escritos como evidencia para respaldar o refutar una afirmación en un proceso de investigación. Es así que con esta técnica se recolectó para hacer las recopilaciones de los datos a través de los datos documentarios ya que los documentos pudieron ser de una variedad de fuentes que contaron en la ejecución de la obra.

3.3.2. INSTRUMENTO

Guía de observación (Carta Balance): De acuerdo a Hadi et al. (2023), indica que es un instrumento utilizado en estudios de campo para recabar la información mediante la observación de fenómenos o comportamientos específicos. Es así que mediante este instrumento se recolectó la información más relevante sobre el desarrollo de la obra del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista.

3.3.3. TÉCNICAS PARA EL PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN

Después de la aplicación del instrumento los datos se organizaron en el Excel donde en ello nos ha permitido realizar las tablas de acuerdo a la cartilla de la Carta Balance, luego se procedió a procesar los datos por el programa estadístico de SPSS donde en ella se han realizado la determinación de los datos paramétricos o no paramétricos, asimismo nos permitió realizar la estadística descriptiva e inferencial permitiendo de esa manera determinar la relación entre las variables.

Los resultados que se han procesado fueron analizados en el Word realizando su análisis e interpretaciones correspondientes de cada uno de los resultados encontrados, realizando de esa manera también las conclusiones y recomendaciones más relevantes de acuerdo a los hallazgos encontrados en la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

La implementación de la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el centro poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco, ha sido un proceso fundamental que ha permitido mejorar la eficiencia y la productividad en el ámbito de la ingeniería civil. En esta sección, se presentan los resultados obtenidos tras la aplicación de esta metodología, destacando los logros alcanzados, los desafíos enfrentados y las lecciones aprendidas durante el desarrollo del proyecto.

Los resultados revelan el impacto positivo de la metodología Lean Construction en diversos aspectos de la ejecución del proyecto, desde la planificación y la gestión de recursos hasta la optimización de los procesos de construcción. Se analiza el rendimiento en términos de tiempo, costo y calidad, así como la satisfacción del cliente y la mejora en la coordinación entre los diferentes equipos involucrados en la obra.

Además, se examinan los indicadores clave de desempeño que se utilizaron para evaluar el progreso del proyecto, así como las herramientas y técnicas específicas implementadas para aplicar la metodología Lean Construction en el contexto del local comunal de Macuya. Se proporcionan datos cuantitativos y cualitativos que respaldan los resultados obtenidos, respaldados por análisis detallados y comparaciones con proyectos similares ejecutados utilizando enfoques tradicionales de construcción.

Asimismo, se discuten los desafíos encontrados durante la implementación de la metodología Lean Construction y se presentan recomendaciones para abordar estos desafíos en futuros proyectos. Se destacan las lecciones aprendidas y las mejores prácticas identificadas durante el proceso, con el objetivo de informar y orientar a profesionales y organizaciones interesadas en adoptar esta metodología en sus propias iniciativas de construcción.

En resumen, esta sección de resultados proporciona una visión integral de los efectos de la aplicación de la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el centro poblado Macuya, demostrando su eficacia para mejorar la eficiencia, reducir los desperdicios y maximizar el valor agregado en proyectos de ingeniería civil.

4.1. DESCRIPCIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO

4.1.1. UBICACIÓN GEOGRAFICA

Departamento: Huánuco

Provincia: Puerto Inca

Distrito: Tournavista

Localidad: CC.PP. Macuya

Dirección: Mz “1” Lt 7 - Jr. San Juan

4.1.2. UBICACIÓN DEL PROYECTO

El área del proyecto se encuentra ubicada en la Localidad del CC.PP. Macuya, Distrito de Tournavista – Provincia de Puerto Inca – Departamento de Huánuco a una altitud promedio de 208.00 m.s.n.m.

Tabla 5
Local Multiusos

PUNTO	18L	UTM	ALTURA
Construcción del Local Multiusos	495454.69m E	9012245.85m S	208.60 M.S.N.M.

Figura 2
Ubicación departamento Huánuco



Figura 3
Ubicación de la municipalidad de tour navista, Prov. Puerto Inca



Figura 4
Ubicación del proyecto satelital



4.2. OBRA DE COLOCACIÓN DE ESTRUCTURA METÁLICA PARA TECHADO DEL LOCAL COMUNAL EN MACUYA

Tabla 6

Recursos para el proceso de la actividad colocación de estructura metálica para techado del local comunal en Macuya

Recursos	Actividad
Cuadrilla	La cuadrilla estuvo compuesta por 1 ing. supervisor, 1 ing. residente y 6 peones.
Materiales	1. Vigas metálicas: Las vigas metálicas son elementos principales de la estructura del techo del local comunal en Macuya. Fabricadas en acero estructural, estas vigas proporcionan resistencia y estabilidad a la estructura. Se seleccionan en diferentes tamaños y perfiles según los requisitos de diseño y las cargas esperadas. 2. Columnas metálicas: Estas columnas verticales de acero se utilizan para soportar las vigas y distribuir las cargas hacia el suelo de manera uniforme. Son fundamentales para garantizar la estabilidad y resistencia de la estructura metálica. Al igual

	que las vigas, se eligen en función de las cargas estructurales y las especificaciones de diseño. 3. Armaduras de refuerzo: Las armaduras de acero se colocan en las uniones entre las vigas y columnas, así como en otros puntos críticos de la estructura, para proporcionar refuerzo adicional. Estos refuerzos aumentan la resistencia y la estabilidad de la estructura, especialmente en áreas donde se concentran grandes cargas o se esperan fuerzas sísmicas. 4. Herrajes y conectores: Tornillos, tuercas, placas de conexión y otros elementos son utilizados para unir de manera segura las diferentes partes de la estructura metálica. Estos elementos garantizan una conexión robusta y duradera entre las vigas, columnas y otros componentes estructurales, asegurando la estabilidad y resistencia de la estructura. 5. Materiales de protección anticorrosiva: Para prolongar la vida útil de la estructura metálica y protegerla contra la corrosión, se aplican recubrimientos protectores como pinturas anticorrosivas o galvanizado en caliente. Estos materiales son esenciales para garantizar la durabilidad y el rendimiento a largo plazo de la estructura metálica. 6. Material de relleno y nivelación: Se utilizan materiales como grava, arena y hormigón para rellenar y nivelar el terreno donde se colocarán las columnas y cimentaciones de la estructura metálica. Estos materiales son fundamentales para garantizar una base sólida y estable para la estructura.
Equipos	1. Grúa torre: Se utiliza para el izado y posicionamiento de las piezas de la estructura metálica de gran tamaño, como las vigas y las columnas. La grúa torre proporciona la capacidad de alcanzar alturas significativas y manejar cargas pesadas con precisión. 2. Montacargas telescópico: Este equipo es esencial para el transporte vertical de materiales y componentes de la estructura metálica dentro del sitio de construcción. Su capacidad telescópica le permite alcanzar diferentes alturas, facilitando la carga y descarga de materiales en varios niveles. 3. Plataforma elevadora de tijera: Utilizada para proporcionar acceso seguro a áreas elevadas durante la instalación de la estructura metálica. Esta plataforma ofrece estabilidad y capacidad de elevación, permitiendo que los trabajadores

realicen tareas de montaje en altura de manera segura y eficiente.

4. Taladro percutor: Herramienta eléctrica utilizada para perforar agujeros en las piezas de la estructura metálica y en otros materiales, facilitando el proceso de montaje y fijación. Los taladros percutores son versátiles y eficientes, lo que los convierte en una herramienta indispensable en el sitio de construcción.
 5. Llave de impacto: Esta herramienta neumática o eléctrica se utiliza para apretar y aflojar tuercas y pernos de forma rápida y eficiente. La llave de impacto proporciona un alto nivel de torque, lo que la hace especialmente útil para el montaje de la estructura metálica, donde se requiere una fijación segura y resistente.
 6. Carretilla elevadora: Utilizada para el transporte horizontal de materiales y componentes de la estructura metálica dentro del sitio de construcción. La carretilla elevadora es capaz de mover cargas pesadas de manera eficiente, facilitando la logística en el área de trabajo.
 7. Equipo de soldadura: Incluye máquinas de soldadura eléctrica, equipos de oxicorte y otros dispositivos utilizados para unir las piezas de la estructura metálica mediante soldadura. El equipo de soldadura es esencial para garantizar conexiones fuertes y duraderas entre las diferentes partes de la estructura.
-

Interpretación

La colocación de la estructura metálica para el techo del local comunal en Macuya implica la utilización de una variedad de materiales y equipos especializados. Los materiales, como las vigas y columnas metálicas, así como las armaduras de refuerzo, son seleccionados cuidadosamente para proporcionar resistencia, estabilidad y durabilidad a la estructura. Estos elementos forman la base sobre la cual se construirá el techo del local comunal, asegurando su integridad estructural.

Además, se emplean herrajes y conectores para unir de manera segura las diversas partes de la estructura metálica. Estos elementos son cruciales para garantizar una conexión sólida entre las vigas, columnas y otros

componentes estructurales, lo que contribuye a la estabilidad y resistencia general de la estructura.

Para proteger la estructura metálica contra la corrosión y garantizar su durabilidad a largo plazo, se aplican materiales de protección anticorrosiva, como pinturas especializadas o el galvanizado en caliente. Estos recubrimientos son esenciales para mantener la integridad estructural de la estructura metálica a lo largo del tiempo, especialmente en entornos expuestos a condiciones ambientales adversas.

Además de los materiales, la colocación de la estructura metálica requiere el uso de equipos especializados, como grúas, montacargas, taladros percutores y herramientas de montaje. Estos equipos permiten la manipulación, elevación y fijación de las piezas de la estructura metálica con precisión y eficiencia, facilitando así el proceso de construcción.

En resumen, la selección cuidadosa y el uso adecuado de materiales y equipos son fundamentales para el éxito del proyecto de construcción del techo del local comunal en Macuya. La correcta implementación de estos elementos garantiza una estructura metálica segura, resistente y duradera, que cumple con los estándares de calidad y seguridad requeridos en el ámbito de la ingeniería de la construcción.

❖ Productividad

Tabla 7
Productividad

INFORMACIÓN GENERAL	
Día	13/02/2024
Hora de inicio	8:00 am – 10:00 am – 2:00 pm - 4:00 pm
Total, de observaciones	240
Frecuencia	20 seg

Tabla 8

Tareas realizadas por los trabajadores para el proceso de la actividad colocación de estructura metálica para techado del local comunal en Macuya

TAREAS REALIZADAS POR LOS TRABAJADORES			
	Tarea	Observaciones	Porcentaje (%)
TP	1. Montaje de estructuras metálicas: Esta tarea implica la instalación física de las diferentes partes de la estructura metálica, como vigas, columnas, correas y techos.	50	20.83%
		40	16.67%
	2. Soldadura y unión de elementos: Los trabajadores llevan a cabo la soldadura y la unión de los elementos metálicos para asegurar la estabilidad y resistencia de la estructura.	50	20.83%
	3. Levantamiento de elementos pesados: Se realizan actividades de levantamiento y posicionamiento de elementos metálicos pesados utilizando equipos y herramientas adecuadas para garantizar la seguridad de los trabajadores y la integridad de la estructura.	40	16.67%
	4. Alineación y ajuste: Los trabajadores se encargan de alinear y ajustar los diferentes componentes de la estructura para garantizar su correcta instalación y funcionalidad.		
C		20	8.33%
	1. Preparación de materiales: Esta tarea implica la preparación de los materiales necesarios para el montaje de la estructura metálica, como la limpieza y	10	4.17%

	organización de las piezas antes de su instalación.	5	2.08%
	2. Transporte de materiales: Los trabajadores contribuyen al proceso de transporte de los materiales desde el lugar de almacenamiento hasta el área de trabajo, facilitando así la ejecución eficiente de las tareas de montaje.		
	3. Asistencia en actividades de montaje: Ayudan en la manipulación y colocación de los elementos de la estructura metálica, brindando apoyo a los trabajadores responsables del montaje principal.		
TI	1. Espera por materiales o herramientas: En algunas ocasiones, los trabajadores pueden experimentar períodos de espera debido a la falta de materiales o herramientas neCésarias para llevar a cabo sus tareas.	10 5	4.17% 2.08%
	2. Desplazamientos inneCésarios: Se refiere a movimientos o desplazamientos de los trabajadores que no contribuyen directamente al avance del trabajo, como desplazamientos excesivos o poco eficientes dentro del área de trabajo.	10	4.17%
TOTAL		240	100.00%

Interpretación

La clasificación de las tareas realizadas por los trabajadores durante el proceso de colocación de la estructura metálica para el techado del local comunal en Macuya según su contribución al avance del proyecto es fundamental para comprender la eficiencia y la productividad de la mano de obra en el sitio de trabajo. El trabajo productivo (TP) representa aquellas actividades directamente relacionadas con el montaje y la instalación de la estructura metálica, incluyendo tareas como el montaje de componentes, soldadura, levantamiento y ajuste de elementos. Estas actividades son esenciales para el cumplimiento de los objetivos del proyecto y contribuyen directamente a su progreso y finalización exitosa. Por otro lado, el trabajo contributivo (TC) se refiere a actividades de apoyo que, aunque no son la tarea principal, son neCésarias para facilitar el desarrollo del trabajo productivo. Esto incluye la preparación y transporte de materiales, así como la asistencia en las actividades de montaje. Aunque no son directamente responsables del montaje principal, estas tareas son cruciales para mantener un flujo de trabajo eficiente y garantizar que los trabajadores puedan realizar sus funciones de manera efectiva. Finalmente, el trabajo improductivo (TI) aborda aspectos que pueden obstaculizar la eficiencia del proyecto, como la espera por materiales o herramientas y desplazamientos inneCésarios. Identificar y minimizar el trabajo improductivo es esencial para optimizar los recursos y mejorar la eficiencia general del proyecto. Esta clasificación proporciona una comprensión más profunda de cómo se está utilizando el tiempo y los recursos de la mano de obra en el sitio de trabajo, permitiendo identificar áreas de mejora y tomar medidas para aumentar la eficiencia y la productividad en futuros proyectos de construcción. Además, esta interpretación ayuda a respaldar la importancia de la metodología Lean Construction en la optimización de procesos y la maximización del valor agregado en proyectos de ingeniería civil.

4.3. OBRA INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE DRENAJE PLUVIAL DEL LOCAL COMUNAL EN MACUYA

Tabla 9

Recursos para el proceso de la instalación de sistemas de drenaje pluvial del local comunal en Macuya

Recursos	Actividad
Cuadrilla	La cuadrilla estuvo compuesta por 1 ing. supervisor, 1 ing. residente y 6 peones.
Materiales	1. Base granular: La base granular es una capa de material compactado que se coloca debajo de la capa de pavimento. Puede consistir en grava, piedra triturada o agregados pétreos triturados y compactados, y su función principal es proporcionar soporte estructural y drenaje adecuado para la superficie pavimentada. 2. Material de sub-base: La sub-base se coloca encima de la base granular y proporciona una capa adicional de soporte para el pavimento. Puede estar compuesta por una mezcla de agregados pétreos triturados, arena, suelo estabilizado u otros materiales adecuados, y se compacta para aumentar su resistencia y estabilidad. 3. Pavimento asfáltico o concreto: El pavimento asfáltico o concreto es la capa superior de la pavimentación y proporciona la superficie de rodadura para vehículos y peatones. El pavimento asfáltico se compone de una mezcla de agregados pétreos finos y gruesos, aglutinados con asfalto, mientras que el pavimento de concreto se compone de una mezcla de cemento, agregados y agua. Ambos tipos de pavimento se colocan y compactan en capas sobre la sub-base para formar una superficie resistente y duradera. 4. Borde de contención: Los bordes de contención, como bordillos de concreto o bordillos prefabricados, se utilizan para delimitar y contener el pavimento, proporcionando un borde definido y protegiendo los bordes de la superficie pavimentada contra daños. 5. Sellador de juntas y grietas: Los selladores de juntas y grietas se aplican sobre el pavimento para prevenir la infiltración de agua y evitar la formación de grietas y fisuras. Estos selladores pueden ser a base de asfalto o polímeros y ayudan a prolongar la vida útil del pavimento. 6. Señalización vial: La señalización vial, que incluye marcas viales, señales de tráfico y dispositivos de control de tráfico, se instala en la

superficie pavimentada para proporcionar orientación y seguridad a los usuarios de la vía.

Equipos

1. **Extendedora de asfalto:** Este equipo se utiliza para extender uniformemente la mezcla asfáltica sobre la superficie, garantizando un grosor y nivelación adecuados. La extendedora de asfalto puede ser autopropulsada o remolcada, y generalmente está equipada con una tolva de almacenamiento de asfalto y un sistema de distribución para colocar la mezcla de manera uniforme.
2. **Compactadora de rodillos:** Las compactadoras de rodillos se utilizan para compactar y nivelar la superficie pavimentada después de la colocación de la mezcla asfáltica o de concreto. Hay diferentes tipos de compactadoras de rodillos, incluyendo compactadoras de rodillo liso y compactadoras de rodillo de neumáticos, que se utilizan según las características del pavimento y las necesidades del proyecto.
3. **Motoniveladora:** La motoniveladora se utiliza para nivelar y perfilar el terreno antes de la colocación de la base granular y la sub-base. Este equipo cuenta con una cuchilla frontal ajustable que se utiliza para cortar y nivelar el suelo de manera precisa, garantizando una superficie uniforme y adecuada para la pavimentación.
4. **Excavadora:** Las excavadoras se utilizan para excavar y retirar el suelo y los materiales no deseados del área de trabajo antes de la construcción. También se pueden utilizar para cargar y transportar materiales, como agregados y material de desecho, dentro del sitio de la obra.
5. **Camión volquete:** Los camiones volquete se utilizan para transportar materiales, como agregados, asfalto y concreto, desde las plantas de producción hasta el sitio de la obra. Estos camiones cuentan con una caja de carga que se puede inclinar para descargar los materiales de manera eficiente.
6. **Compactadora de placas vibratorias:** Este equipo se utiliza para compactar y nivelar áreas pequeñas y de difícil acceso,

como bordes de pavimento y áreas cercanas a estructuras. La compactadora de placas vibratorias utiliza vibraciones para compactar el suelo de manera efectiva y mejorar la estabilidad del pavimento.

Los equipos mencionados, como la extendedora de asfalto, la compactadora de rodillos, la motoniveladora, la excavadora, el camión volquete y la compactadora de placas vibratorias, desempeñaron roles críticos en diferentes etapas del proceso de pavimentación. La extendedora de asfalto, por ejemplo, garantizó una distribución uniforme de la mezcla asfáltica, mientras que la compactadora de rodillos compactó y niveló la superficie pavimentada para una mayor durabilidad. La motoniveladora se encargó de preparar el terreno, asegurando una base adecuada para la pavimentación, y la excavadora ayudó en la excavación y el transporte de materiales. Por su parte, el camión volquete facilitó el transporte de materiales desde las plantas de producción hasta el sitio de la obra, mientras que la compactadora de placas vibratorias garantizó la compactación eficiente en áreas de acceso limitado. Se resaltó su importancia para el logro de los objetivos del proyecto, enfocándose en la eficiencia operativa, la calidad del trabajo y la seguridad en el lugar de trabajo. Además, subrayó cómo la selección adecuada y el uso eficiente de estos equipos contribuyeron significativamente a la aplicación exitosa de la metodología Lean Construction, al minimizar desperdicios, optimizar recursos y maximizar el valor agregado en la ejecución del proyecto.

- **Productividad**

Tabla 10
Productividad

INFORMACIÓN GENERAL	
Día	13/02/2024
Hora de inicio	8:00 am – 10:00 am – 2:00 pm- 4:00 pm
Total, de observaciones	240
Frecuencia	20 seg

Tabla 11

Tareas realizadas para el proceso de la instalación de sistemas de drenaje pluvial del local comunal en Macuya

TAREAS REALIZADAS POR LOS TRABAJADORES			
	Tarea	Observaciones	Porcentaje (%)
P	1. Excavación de zanjas: Esta tarea implica la excavación de zanjas para la instalación de tuberías de drenaje pluvial. Los trabajadores utilizan herramientas como excavadoras, picos y palas para abrir las zanjas de acuerdo con las especificaciones del proyecto.	50	20.83%
	2. Colocación de tuberías: Los trabajadores instalan y conectan las tuberías de drenaje pluvial dentro de las zanjas excavadas, asegurándose de que estén correctamente alineadas y selladas para garantizar un flujo efectivo del agua de lluvia.	40	16.67%
	3. Construcción de pozos de inspección: Se construyen pozos de inspección a lo largo del sistema de drenaje para permitir el acceso a las tuberías y facilitar la inspección y mantenimiento del sistema en el futuro.	50	20.83%
	4. Relleno y compactación: Después de la instalación de las tuberías, se procede al relleno de las zanjas con material adecuado, como grava o material granular, y se compacta para restaurar la superficie del suelo a su nivel original.	40	16.67%

C	1. Transporte de materiales: Los	20	8.33%
	trabajadores contribuyen al		
	transporte de materiales, como		
	tuberías, grava y material granular,		
	desde el área de almacenamiento	10	4.17%
	hasta el sitio de trabajo, facilitando		
	así la ejecución eficiente de las		
	tareas de instalación.		
	2. Preparación de materiales:	5	2.08%
	Ayudan en la preparación de		
	materiales, como cortar y unir las		
	tuberías, o clasificar y organizar los		
	materiales neCésarios para la		
	instalación del sistema de drenaje.		
I	1. Espera por materiales o	10	4.17%
	equipos: En algunas ocasiones,		
	los trabajadores pueden		
	experimentar períodos de espera		
	debido a la falta de materiales o		
	equipos neCésarios para llevar a	5	2.08%
	cabo sus tareas, lo que puede		
	resultar en tiempo perdido en el		
	sitio de trabajo.		
	2. Desplazamientos inneCésarios:		
	Movimientos o desplazamientos de	10	4.17%
	los trabajadores que no		
	contribuyen directamente al		
	avance del trabajo, como		
	desplazamientos excesivos o poco		
	eficientes dentro del área de		
	trabajo, pueden considerarse		
	como trabajo improductivo.		
TOTAL		240	100.00%

La clasificación de las tareas realizadas por los trabajadores durante el proceso de instalación de sistemas de drenaje pluvial en el local comunal de Macuya proporciona una comprensión detallada de cómo se asignaron los recursos humanos y cómo se utilizaron sus esfuerzos para avanzar en el proyecto. Esta división en trabajo productivo (TP), trabajo contributivo (TC) y

trabajo improductivo (TI) arroja luz sobre la eficiencia y la efectividad de la mano de obra en el sitio de trabajo.

Las tareas productivas, como la excavación de zanjas, la colocación de tuberías, la construcción de pozos de inspección y el relleno y compactación, representan las actividades fundamentales que directamente contribuyen al avance y la finalización exitosa del proyecto de drenaje pluvial. Estas tareas aseguran la instalación adecuada y funcional del sistema de drenaje, crucial para prevenir inundaciones y garantizar la seguridad de la comunidad.

Por otro lado, el trabajo contributivo, como el transporte de materiales y la preparación de los mismos, aunque no es directamente responsable de la instalación física del sistema de drenaje, apoya significativamente el progreso del proyecto al garantizar que los materiales estén disponibles y listos para su uso. Estas actividades ayudan a mantener un flujo de trabajo eficiente y a maximizar el tiempo de trabajo productivo en el sitio.

Sin embargo, el trabajo improductivo, como la espera por materiales o equipos y los desplazamientos innecesarios, representa una pérdida de tiempo y recursos que podrían haberse utilizado de manera más efectiva en tareas productivas o contributivas. Identificar y minimizar este tipo de trabajo improductivo es crucial para mejorar la eficiencia general del proyecto y optimizar el uso de los recursos disponibles.

En resumen, la interpretación de estas categorías de tareas resalta la importancia de una gestión eficiente de la mano de obra en la instalación de sistemas de drenaje pluvial. Al asignar y coordinar adecuadamente las tareas entre los trabajadores, se puede maximizar la productividad, reducir los tiempos de inactividad y garantizar la realización exitosa del proyecto, contribuyendo así al bienestar y la seguridad de la comunidad de Macuya.

4.4. CONTRASTACIÓN DE HIPÓTESIS

- **Prueba de normalidad**

Tabla 12

Prueba de normalidad

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Metodología Lean Construction	,387	16	,114
Aplicación de las 5s	,456	16	,059
Carta Balance	,568	16	,072
Last Planner System (LPS) o Sistema del Ultimo Planificador	,519	16	,189
Lean Project Delivery System (LPDS)	,435	16	,167

Interpretación

La tabla de la prueba de normalidad de las variables y dimensiones, basada en una muestra de tamaño 16, revela que se ha aplicado la prueba de Shapiro-Wilk; los resultados obtenidos indican que las significancias (p valores) son mayores que el nivel de significancia establecido de 0.05. Esto demuestra que las distribuciones de las variables y dimensiones analizadas no siguen una distribución normal. En consecuencia, se ha determinado que los datos no cumplen con los supuestos neCésarios para aplicar pruebas paramétricas, que asumen una distribución normal de los datos. Por lo tanto, para la contrastación de hipótesis, se ha optado por utilizar la correlación de Rho de Spearman en lugar de la correlación de Pearson.

- **Contrastación de la Hipótesis General**

La metodología Lean Construction se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

Tabla 13
Correlación de la hipótesis general

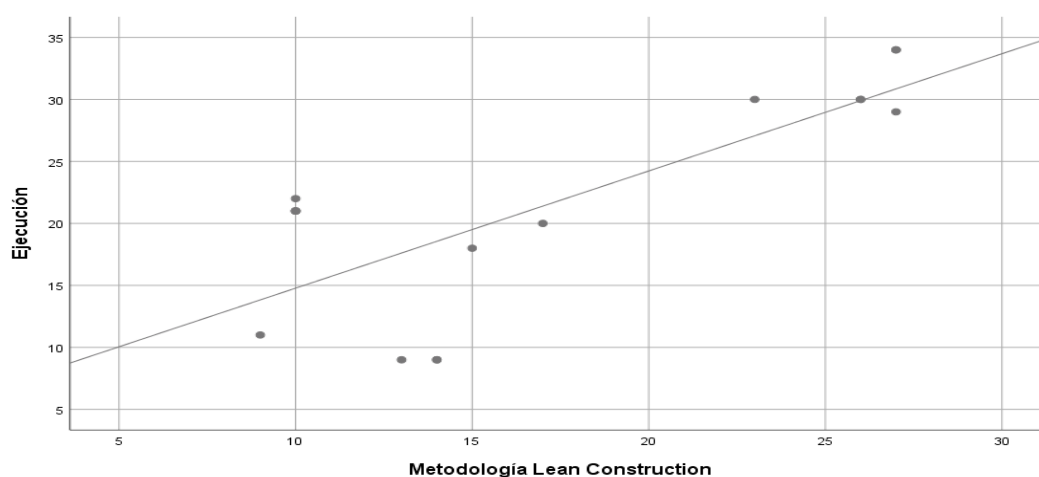
Rho de Spearman	Metodología Lean Construction	Metodología Lean Construction	Ejecución
		1,000	,865
		Sig. (bilateral)	,000
	Ejecución	N	16
		Sig. (bilateral)	,000
		N	16

Nota: Software estadístico SPSS

Interpretación

El coeficiente de correlación de Rho de Spearman de 0.865 revela una relación positivamente entre la aplicación de la metodología Lean Construction y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024. Este resultado sugiere que la implementación exitosa de la metodología Lean Construction ha influido de manera notable en el desarrollo del proyecto del local comunal. Una correlación tan fuerte indica que a medida que se aplican los principios y prácticas de Lean Construction, la eficiencia y la efectividad en la ejecución del proyecto tienden a mejorar de manera significativa. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

Figura 5
Dispersión de la hipótesis general



Interpretación

Se aprecia que la dispersión de los datos sobre la hipótesis general planteado tiene una correlación positiva alta, ya que mediante la metodología de Lean Construction hace a que la ejecución del local comunal sea adecuada, por la que esta herramienta permite en que los trabajos se realicen con eficiencia y eficacia.

• Contrastación de la Hipótesis Específica N° 1

La aplicación de las 5S se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

Tabla 14
Correlación de la hipótesis específica N° 1

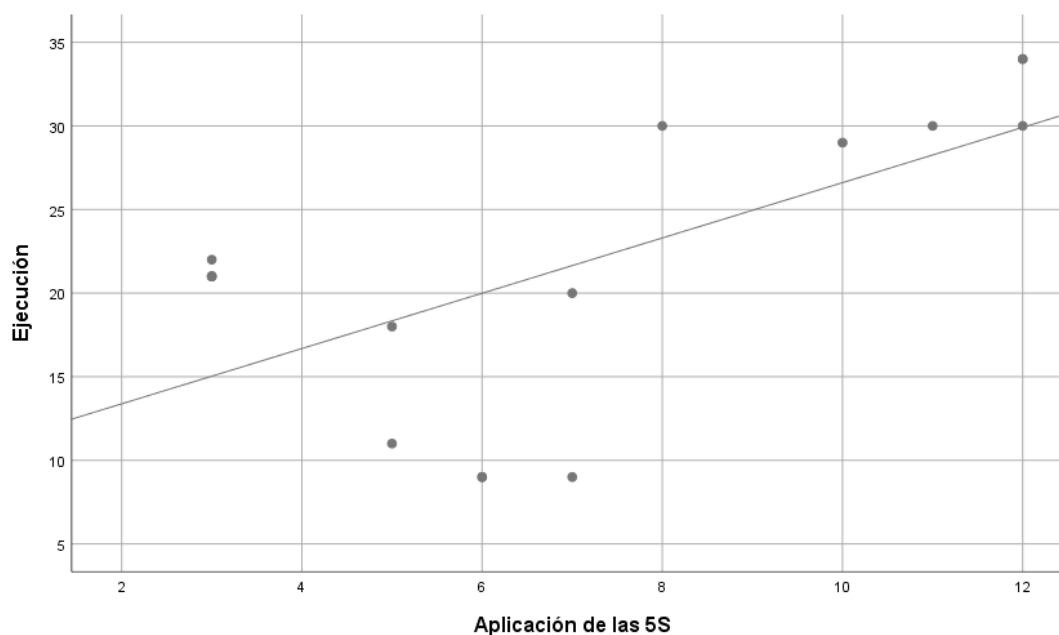
Rho de Spearman	Aplicación de las 5S	Aplicación de las 5S		Ejecución	
		Coeficiente de correlación	1,000		,859
		Sig. (bilateral)	.		,000
		N	16		16
	Ejecución	Coeficiente de correlación	,859		1,000
		Sig. (bilateral)	,000		.
		N	16		16

Nota: Software estadístico SPSS

Interpretación

La contrastación de la Hipótesis Específica N° 1, que afirma que la aplicación de las 5S se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024, se respalda con una correlación de Rho de Spearman de 0.859. Este resultado revela una asociación fuerte y positiva entre la implementación de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) y la ejecución del proyecto del local comunal en Macuya. La correlación de 0.859 sugiere que existe una relación positivamente entre la aplicación de las prácticas de las 5S y el éxito en la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

Figura 6
Dispersión de la hipótesis específica N° 1



Interpretación

Se aprecia en la figura que la dispersión de los datos es positiva lo que indica que la correlación entre la aplicación de las 5S permite positivamente en una mejora ejecución del local comunal, ya que este instrumento permite realizar los trabajos sin ninguna inconveniencia permitiendo a que se tenga mejora en la productividad y permite cumplir con el plazo de la ejecución de la obra.

• Contrastación de la Hipótesis Específica N° 2

La Carta Balance se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

Tabla 15
Correlación de la hipótesis específica N° 2

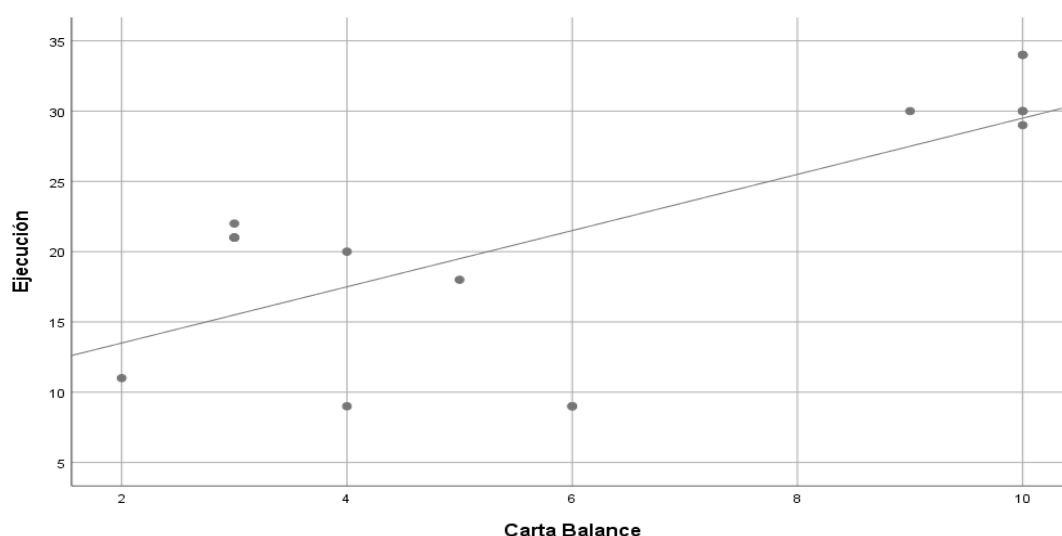
		Carta Balance	Ejecución
Rho de Spearman	Carta Balance	Coefficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,837
		N	16
	Ejecución	Coefficiente de correlación	,837
		Sig. (bilateral)	1,000
		N	,000

Nota: Software estadístico SPSS

Interpretación

La contrastación de la afirmación sobre la Carta Balance se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024, se ve respaldada por un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.837. Este resultado refleja una correlación sólida y positiva entre la implementación de la Carta Balance y el progreso exitoso del proyecto del local comunal. La correlación de 0.837 sugiere una relación positivamente entre la utilización de esta herramienta y la mejora en la ejecución del proyecto.

Figura 7
Dispersión de la hipótesis N° 2



Interpretación

Se aprecia en la figura que la dispersión de los datos es positiva lo que refleja que la Carta Balance ayuda a determinar el tiempo de demora en las tareas o actividades que se realiza en la ejecución, por la que esto ayuda positivamente a que la ejecución del local comunal sea acorde a las especificaciones técnica y se cumplan los plazos establecidos permitiendo así la eficiencia y la eficacia.

• Contrastación de la Hipótesis Específica N° 3

Las herramientas Last Planner System (LPS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

Tabla 16
Correlación de la hipótesis específica N° 3

			Last Planner System (LPS)	Ejecución
Rho de Spearman	Last Planner System (LPS)	Coeficiente de correlación	1,000	,832
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	16	16
	Ejecución	Coeficiente de correlación	,832	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	16	16

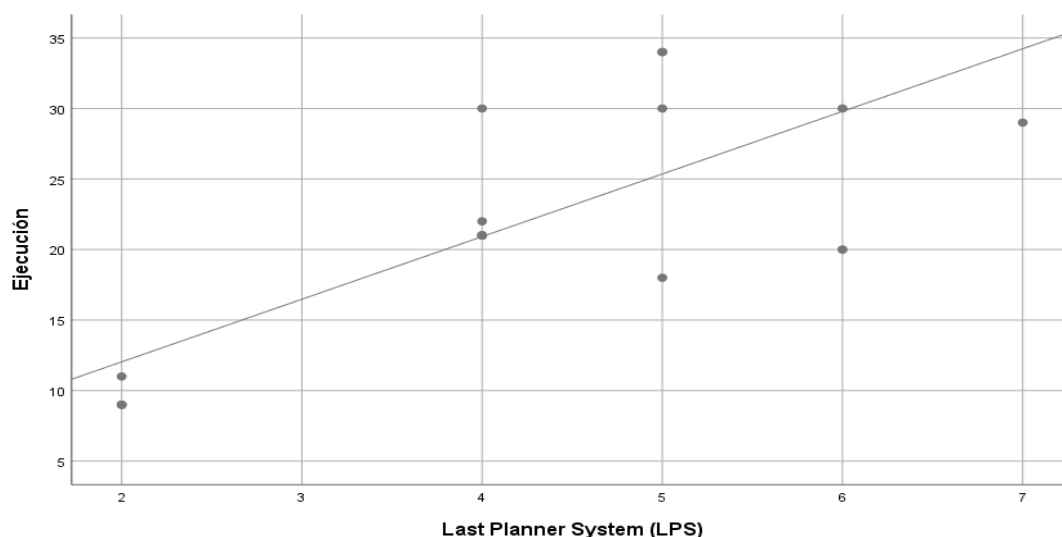
Nota: Software estadístico SPSS

Interpretación

El coeficiente de correlación de 0.832 entre la aplicación de las herramientas del Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024 indica una asociación significativa y positiva entre ambos aspectos. El coeficiente de correlación de 0.832 sugiere que existe una correlación positivamente entre la implementación exitosa del Last Planner System y el progreso efectivo del proyecto del local comunal en Macuya; esto indica que

cuando se aplican las herramientas y principios del LPS de manera adecuada, se observa una mejora positiva en la ejecución del proyecto, lo que puede traducirse en una mayor eficiencia, cumplimiento de plazos y calidad en la entrega. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

Figura 8
Dispersión de la hipótesis N° 3



Interpretación

Se aprecia que la dispersión de los datos se encuentra positivamente es decir que el Last Planner System (LPS) se relaciona en la ejecución del local comunal ya que esto les permite en que se realice los trabajos teniendo en consideración la eficiencia, el cumplimiento de los plazos y la calidad de entrega ya que son factores importantes en la que se debe tener en cuenta para que la obra en su entrega sea de calidad.

• Contrastación de la Hipótesis Específica N° 4

Las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.

Tabla 17
Correlación de la hipótesis específica N° 4

		Lean Project Delivery System (LPDS)	Ejecución
Rho de Spearman	Lean Project Delivery System (LPDS)	Coeficiente de correlación	1,000
		Sig. (bilateral)	,887
		N	,000
	Ejecución	Coeficiente de correlación	16
		Sig. (bilateral)	,887
		N	1,000

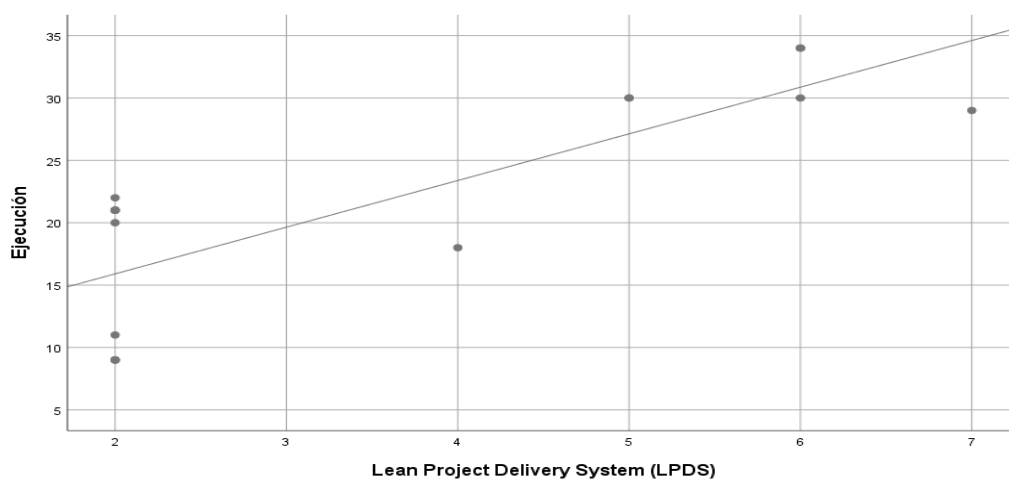
** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Nota: Software estadístico SPSS

Interpretación

La contrastación de la afirmación sobre la relación positivamente de la aplicación de las Lean Project Delivery System (LPDS) en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024 se respalda con un coeficiente de correlación de 0.887. Este resultado refleja una correlación positiva entre la implementación de las LPDS y el avance exitoso del proyecto del local comunal. El coeficiente de correlación de 0.887 indica una relación considerable entre la utilización de estas herramientas y la mejora en la ejecución del proyecto. Por lo tanto, se acepta la hipótesis planteada.

Figura 9
Dispersión de la hipótesis N° 4



Interpretación

En la figura se aprecia que la dispersión de los datos es positiva lo que nos indica que el Lean Project Delivery System (LPDS) ayuda a que la ejecución del local comunal se realiza de la mejor manera, ya que les permite realizar las actividades de acuerdo a lo que necesita de esa manera siendo eficiente en su ejecución.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- **Con relación a la hipótesis general:** Los hallazgos presentados sugieren una asociación clara y positiva entre la aplicación de la metodología Lean Construction y la ejecución exitosa del proyecto del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024. La correlación robusta de Rho de Spearman de 0.865 indica que existe una relación positiva entre la implementación de los principios y prácticas de Lean Construction y la eficiencia en la ejecución del proyecto. Estos resultados se asocian a la investigación de Reyna (2022), donde se encontró que la metodología Lean Construction tiene una incidencia considerable en la gestión de la cadena de suministro en una empresa constructora, como se evidencia en el estudio llevado a cabo en Lima en 2022. El valor significativo obtenido ($p = 0,000$) y la relación considerable (72.4%) destacan la influencia significativa de la metodología Lean Construction en la gestión efectiva de la cadena de suministro en el contexto de la construcción. En conjunto, estos resultados respaldan la importancia y la efectividad de la metodología Lean Construction en la optimización de procesos y la mejora de la eficiencia tanto en la ejecución de proyectos específicos, como en la gestión general de la cadena de suministro en el sector de la construcción. Esta asociación refuerza la relevancia de adoptar enfoques innovadores y eficientes para alcanzar resultados exitosos en proyectos de construcción.
- **Con relación a la hipótesis específica N°1:** La correlación de Rho de Spearman de 0.859, respaldando la afirmación de la Hipótesis Específica N° 1 sobre la relación positiva de la aplicación de las 5S en la ejecución del proyecto del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024, revela una relación sólida y positiva entre la implementación de estas prácticas y el éxito en la ejecución del proyecto. Este resultado indica que la aplicación efectiva de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) ha contribuido positivamente a mejorar la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto del local comunal en

Macuya. La correlación de 0.859 sugiere que existe una asociación considerable entre la implementación de estas prácticas y el logro de los objetivos del proyecto. Además, la asociación entre la aplicación de las 5S y el éxito en la ejecución del proyecto se respalda por la investigación de Castedo (2022), que destaca la importancia de identificar y abordar los problemas ejecutivos de manera oportuna para evitar pérdidas de recursos y tiempo. Esto subraya aún más la relevancia de implementar prácticas de mejora continua, como las 5S, para optimizar el proceso de ejecución del proyecto y prevenir problemas potenciales antes de que ocurran. En conjunto, estos hallazgos resaltan la importancia de adoptar prácticas de mejora continua, como las 5S, como parte de la metodología Lean Construction, para optimizar la ejecución de proyectos y lograr resultados exitosos en el ámbito de la construcción.

- **Con relación a la hipótesis específica N°2:** La correlación de Rho de Spearman de 0.837 respalda la afirmación sobre la relación positivamente de la aplicación de la Carta Balance en la ejecución exitosa del proyecto del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024. Este resultado indica una relación sólida y positiva entre la implementación de la Carta Balance y el progreso satisfactorio del proyecto. La correlación de 0.837 sugiere una asociación positiva entre la utilización de la Carta Balance y la mejora en la ejecución del proyecto, lo que indica que esta herramienta ha contribuido de manera significativa a la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto del local comunal. Este resultado se asocia al de Rojas (2023), el cual proporciona evidencia adicional sobre la importancia de herramientas de gestión como la Carta Balance. Los resultados del estudio muestran un aumento significativo en el trabajo productivo (TP) y una disminución en el trabajo no contributivo (TNC) durante la construcción del casco del sótano y la torre del local comunal. Esto sugiere que la implementación de prácticas de constructabilidad y benchmarking, en línea con los principios de la Carta Balance, ha contribuido a mejorar la productividad y eficiencia en la ejecución del proyecto.

- **Con relación a la hipótesis específica N°3:** La asociación entre la aplicación de las herramientas del Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024, respaldada por un coeficiente de correlación de 0.832, revela una relación positiva entre ambos aspectos. Este resultado sugiere que la implementación exitosa del Last Planner System está fuertemente relacionada con el progreso efectivo del proyecto del local comunal en Macuya. El coeficiente de correlación de 0.832 indica que cuando se aplican las herramientas y principios del LPS de manera adecuada, se observa una mejora sustancial en la ejecución del proyecto. Esto puede traducirse en una mayor eficiencia, cumplimiento de plazos y calidad en la entrega del proyecto. La investigación de Huapaya y Torres (2021) respalda esta asociación al demostrar que mediante la Metodología Lean Construction y las Herramientas de la calidad, se logró un rendimiento superior al 20% y un avance programado del 87% del avance mensual. Esto sugiere que el bajo rendimiento y el exceso de trabajos improductivos pueden ser atribuidos a la mala planificación y al mal manejo de los procesos constructivos, destacando así la importancia de herramientas como el LPS para optimizar la ejecución del proyecto. En resumen, estos hallazgos subrayan la relevancia de implementar herramientas como el Last Planner System y seguir metodologías como Lean Construction para mejorar la eficiencia y el rendimiento en la ejecución de proyectos de construcción, lo que a su vez puede conducir a un mayor éxito en términos de cumplimiento de objetivos y calidad del trabajo realizado.
- **Con relación a la hipótesis específica N°4:** La correlación de 0.887 entre la aplicación de las Lean Project Delivery System (LPDS) y la ejecución del proyecto del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2023 respalda la afirmación sobre su influencia significativa. Este coeficiente refleja una relación positiva y considerable entre la implementación de las LPDS y la mejora en la ejecución del proyecto. Este resultado se asocia al de Gaspar (2020), el cual proporciona una perspectiva adicional sobre este tema al identificar herramientas según la filosofía Lean Construction y demostrar su efectividad para mejorar el

rendimiento en todas las etapas del proyecto. El uso de herramientas como el Plan maestro, Plan intermedio, Programación semanal, Análisis de restricciones y PPC ha contribuido al éxito en la ejecución del proyecto del local comunal. Estos hallazgos respaldan la idea de que la implementación efectiva de las LPDS, junto con herramientas específicas de Lean Construction, puede tener un impacto positivo y significativo en la ejecución de proyectos de construcción. Al adoptar estas metodologías y herramientas, se puede mejorar la eficiencia, la productividad y la calidad en la entrega del proyecto, lo que lleva a un mayor éxito en términos de cumplimiento de objetivos y satisfacción del cliente.

CONCLUSIONES

- **De acuerdo al objetivo general:** Determinar la relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024. El presente estudio ha permitido determinar la relación positivamente de la aplicación de la metodología Lean Construction en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2023. A través del análisis de los resultados obtenidos, se ha demostrado que la implementación exitosa de los principios y prácticas de Lean Construction ha contribuido de manera notable a la mejora de la eficiencia, efectividad y calidad en la ejecución del proyecto. La correlación positiva y sólida entre la aplicación de la metodología Lean Construction y el progreso exitoso del proyecto, respaldada por coeficientes de correlación positiva en diversas herramientas y enfoques específicos de Lean Construction, confirma la importancia y el impacto positivo de esta metodología en el ámbito de la construcción.
- **De acuerdo al objetivo específico N°1:** Determinar la relación que existe entre la aplicación de las 5S y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024. Se ha podido determinar con claridad la relación positiva de la aplicación de las 5S en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista. Los resultados obtenidos muestran una correlación positiva entre la implementación de las prácticas de las 5S (Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke) y el éxito en la ejecución del proyecto. La correlación positiva y sólida respalda la hipótesis planteada, confirmando que cuando se aplican las 5S de manera adecuada, se observa una mejora considerable en la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto. Esta metodología, centrada en la organización, limpieza y estandarización del lugar de trabajo, ha demostrado ser una herramienta efectiva para optimizar los procesos de construcción y garantizar un ambiente de trabajo seguro y ordenado; en conclusión, los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de implementar las prácticas de las 5S como parte de la

metodología Lean Construction para mejorar la ejecución de proyectos de construcción.

- **De acuerdo al objetivo específico N°2:** Determinar la relación que existe entre la Carta Balance y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024. Se ha podido determinar que la aplicación de la Carta Balance se relaciona positivamente en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista. Los resultados obtenidos muestran una correlación sólida y positiva entre la implementación de la Carta Balance y el progreso exitoso del proyecto. La correlación positiva entre la utilización de la Carta Balance y la mejora en la ejecución del proyecto respalda la hipótesis planteada, indicando que esta herramienta de gestión tiene un impacto considerable en la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto del local comunal. En conclusión, los hallazgos de este estudio enfatizan la importancia de implementar la Carta Balance como parte de las prácticas de gestión de proyectos, especialmente en el contexto de la construcción.
- **De acuerdo al objetivo específico N°3:** Determinar la relación que existe entre las herramientas Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024. Se ha determinado que la aplicación de las herramientas Last Planner System (LPS) se relaciona positivamente en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista. Los resultados obtenidos muestran una correlación positiva entre la implementación del LPS y el progreso exitoso del proyecto. La correlación positiva entre la utilización del Last Planner System y la mejora en la ejecución del proyecto respalda la hipótesis planteada, lo que indica que estas herramientas de planificación y gestión tienen un impacto considerable en la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto del local comunal. En resumen, los hallazgos de este estudio destacan la importancia de implementar el Last Planner System como parte de las prácticas de gestión de proyectos en la construcción.

- **De acuerdo al objetivo específico N°4:** Se ha determinado que la aplicación de las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) influye de manera significativa en la ejecución del local comunal en el Centro Poblado Macuya del distrito de Tournavista-Huánuco en 2024. Los resultados obtenidos muestran una correlación positiva y considerable entre la implementación de las LPDS y el progreso exitoso del proyecto. La correlación positiva entre la utilización de las herramientas Lean Project Delivery System y la mejora en la ejecución del proyecto respalda la hipótesis planteada. Esto sugiere que estas herramientas, diseñadas para optimizar la entrega de proyectos mediante la eliminación de desperdicios y la mejora continua, tienen un impacto notable en la eficiencia y efectividad en la ejecución del proyecto del local comunal. En conclusión, los hallazgos de este estudio subrayan la importancia de implementar las herramientas Lean Project Delivery System como parte de las prácticas de gestión de proyectos en la construcción.

RECOMENDACIONES

- Se recomienda a los supervisores del proyecto; en primer lugar, es crucial proporcionar una capacitación exhaustiva al personal en los principios y prácticas de Lean Construction para garantizar una implementación efectiva de la metodología. Además, se debe fomentar un ambiente de trabajo colaborativo donde todas las partes involucradas puedan contribuir con ideas y soluciones para mejorar la eficiencia y la calidad del proyecto. El uso de herramientas específicas como el Last Planner System (LPS) puede facilitar una planificación detallada y una mejor coordinación de las actividades del proyecto; establecer sistemas de seguimiento y control para evaluar el progreso del proyecto en tiempo real es esencial para detectar oportunidades de mejora y realizar ajustes según sea necesario. Asimismo, es fundamental optimizar la gestión de la cadena de suministro para garantizar la disponibilidad oportuna de materiales y recursos, y eliminar cualquier tipo de desperdicio en los procesos de construcción para mejorar la eficiencia y reducir los costos.
- Se recomienda a los supervisores del proyecto; llevar a cabo programas de sensibilización y capacitación para todo el personal involucrado en el proyecto, con el fin de asegurar una comprensión profunda de los principios y beneficios de las 5S; esta capacitación debe ser continua y adaptada a las necesidades específicas de cada equipo de trabajo. Además, se recomienda implementar las 5S de manera gradual, comenzando por áreas o procesos piloto antes de expandir la práctica al resto del proyecto; esto permitirá una transición más suave y una mayor aceptación por parte del personal. La participación activa del equipo es fundamental, por lo que se debe promover un ambiente que fomente la colaboración y el compromiso de todos los miembros.
- Se recomienda a los supervisores del proyecto; garantizar una comprensión clara de la Carta Balance entre todo el personal involucrado en el proyecto, mediante programas de capacitación y sesiones informativas. Además, se debe establecer un proceso estructurado para la implementación de la Carta Balance, que incluya la asignación de

responsabilidades claras y la definición de plazos específicos para la realización de cada tarea. La comunicación efectiva es fundamental para asegurar que todos los equipos estén alineados con los objetivos y procesos de la Carta Balance. Se recomienda realizar reuniones regulares de seguimiento para revisar el progreso, identificar posibles desafíos y tomar medidas correctivas según sea necesario.

- Se recomienda a los supervisores del proyecto; proporcionar una capacitación exhaustiva sobre el funcionamiento y los beneficios del LPS a todo el personal involucrado en el proyecto. Esto incluye a los supervisores, gerentes de proyecto, ingenieros y trabajadores en el sitio. Además, se debe fomentar una cultura de colaboración y comunicación abierta entre los equipos de trabajo, lo que facilitará la implementación efectiva del LPS. Se recomienda establecer reuniones regulares de planificación y seguimiento, donde los equipos puedan discutir y coordinar las actividades según lo establecido por el LPS. Es importante asignar roles y responsabilidades claras a cada miembro del equipo, asegurándose de que todos comprendan su papel en la planificación y ejecución de las tareas.
- Se recomienda a los supervisores del proyecto; proporcionar una capacitación exhaustiva sobre las herramientas y principios del LPDS a todo el personal involucrado en el proyecto. Esto incluye tanto a los líderes de equipo como a los trabajadores en el sitio, con el objetivo de garantizar una comprensión clara de cómo aplicar estas herramientas en la práctica. Además, se debe fomentar una cultura de colaboración y trabajo en equipo, donde todos los miembros estén comprometidos con la implementación efectiva del LPDS. Se recomienda establecer reuniones regulares de planificación y revisión, donde se puedan discutir y coordinar las actividades según lo establecido por el LPDS. Es importante asignar roles y responsabilidades claras a cada miembro del equipo, asegurándose de que todos comprendan su contribución al proceso de entrega del proyecto. Además, se pueden utilizar herramientas tecnológicas y software de gestión de proyectos para facilitar la implementación y el seguimiento del LPDS.

- Asimismo, recomendamos a otras personas realizar estudios en otras obras grandes ya que esto permitirá en poder ilustrar el trabajo que se realiza, ya que mediante la Carta Balance te permite ver el trabajo productivo, contribuido e inneCésario y mediante ello también se puede ver si cumplen con los tiempos de su ejecución de acuerdo a las especificaciones técnicas establecidas.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Alarcón, L. F. (1997). Herramientas para identificar y reducir pérdidas en proyectos de construcción. *Revista de Ingeniería de construcción*, 1(15), 37-44.
<https://repositorio.uc.cl/server/api/core/bitstreams/3b80bfa3-477f-4612-b2e4-2f023d50df9a/content>
- Arteaga, A. (2021). Cómo aplicar la metodología 5s en la construcción. México: Lean construction México.
<https://www.leanconstructionmexico.com.mx/post/c%C3%B3mo-aplicar-la-metodolog%C3%ADa-5s-en-la-construcci%C3%B3n>
- Ballard, G. (2000). *El enfoque de gestión de proyectos Lean y su aplicación a la construcción*. J
- Botero, L. (2002). Análisis de rendimientos y consumos de mano de obra en actividades de construcción. Bogotá
- Cano, S., Betero, L. y Rivera, L. (2017). Evaluación del desempeño de Lean Construction. Revista Espacios.
<https://www.revistaespacios.com/a17v38n39/a17v38n39p30.pdf>
- Carrillo, M., Alvis, C., Mendoza, Y. y Cohen. (2021). Lean manufacturing: 5 s y TPM, herramientas de mejora de la calidad. Caso empresa metalmecánica en Cartagena, Colombia*. Revista Signos.
<https://www.redalyc.org/journal/5604/560465980005/html/>
- Castedo, D. (2022). Implementação da filosofia Lean Construction no planejamento da concretagem da obra Vertical 60, em Santa Cruz – Bolívia. Universidade Federal de Santa Catarina.
<https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/240192/TCC.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Castillo y Flores (2016). Optimización de la mano de obra utilizando la Carta Balance en edificaciones multifamiliares (caso: “Cerezos de Surco”) Santiago de Surco-Lima. (tesis de grado).

http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/handle/usmp/2636/castillo_flores.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Córdova, J. y Alberto, C. (2018). Medición de la eficiencia en la industria de la construcción y su relación con el capital de trabajo. *Revista Ingeniería de Construcción*.

Díaz, H., Sánchez, O. y Galvis, J. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. *Revista Investigación en Ingeniería*.
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7855003.pdf>

Gaspar, R. (2020). Aplicación de la metodología Lean Construction para mejorar la productividad en las partidas de red de alcantarillado y línea de conducción en el proyecto: mejoramiento y ampliación de los servicios de agua potable e instalación del sistema de alcantarill. Universidad Nacional Hermilio Valdizán.
<https://repositorio.unheval.edu.pe/bitstream/handle/20.500.13080/6068/TIC00228G27.pdf?sequence=4&isAllowed=y>

Ghio, V. (2001). Productividad en obras de construcción: diagnóstico, crítica y propuesta. Lima: PUCP. Fondo Editorial.

Hadi, M. M., Martel, C. P., Huayta, F. T., Rojas, C. R. & Arias, J. L. (2023). *Metodología de la investigación guía para el proyecto de tesis*. Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú S.A.C.
doi:<https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>

Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Metodología de la Investigación (Sexta edición ed.). México: Mc Graw Hill Education.

Hoyos, M. y Botero, L. (2018). Evolución e impacto mundial del Last Planner System: una revisión de la literatura. *Revista Ingeniería y Desarrollo*.
<https://www.redalyc.org/journal/852/85259531012/html/>

Huapaya, C. y Torres, H. (2021). Implementación de la metodología Lean Construction y las herramientas de la calidad para mejorar la

productividad en la obra de reconstrucción y modernización de la institución Educativa N°21508 ubicado en el distrito de imperial - provincia de cañete - d. Universidad San Martín de Porres. https://repositorio.usmp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12727/8713/huapaya_ecx-torres_ph.pdf?sequence=1

López, A. R. y Vega, J. A. (2020). Factores de gestión de ejecución de obras y su influencia en el desarrollo de la provincia del Santa, 2020. *Revista Ciencia Latina*, 7(1), 4111-4130. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/4742>

Lozano, E. (2012). La eficiencia en la ejecución de obras públicas: tarea pendiente en el camino hacia la competitividad regional-un enfoque desde el control gubernamental. *Revista TCEMG*, 1(122), 112-129. https://nanopdf.com/download/la-eficiencia-en-la-ejecucion-de-obras-publicas-tarea-pendiente-en_pdf

Marquina, A. (2020). Problemática en la Implementación de Lean Construction en Obras Públicas. Lima: LinkedIn. <https://es.linkedin.com/pulse/probl%C3%A9matica-en-la-implementaci%C3%B3n-de-lean-obras-alejandra-marquina>

Martínez, G., Moreno, B. & Rubio, M. (2012). Gestión del riesgo en proyectos de ingeniería. *Revista Dyna*. <https://www.redalyc.org/pdf/496/49623206002.pdf>

Muñoz, S., Chinchay, B. y González, A. (2021). Beneficios de la aplicación de Lean Construction en la industria de la construcción. *Revista Cubana de Ingeniería*. <https://rci.cujae.edu.cu/index.php/rci/article/download/819/478/2062>

Paguay, F. y Reyes, J. (2020). Interacciones entre BIM y LEAN para la innovación de procesos de construcción en Ecuador. Escuela Politécnica Nacional.

Pastor, I. (2020). *Propuesta de una metodología para implementar Lean construction en microempresas constructoras*. Tesis de posgrado de

Maestría en Ingeniería Civil, Universidad Nacional Autónoma de México, México.
<https://ru.dgb.unam.mx/handle/20.500.14330/TES01000803348>

Pérez, G. J. F., Rosales, J. M., López, A. M., Ponce, C. y Rodríguez, E. E. (2019). Evaluación de la gestión en la construcción de una tienda de conveniencia por medio de lean construction. *Revista de Arquitectura e Ingeniería*, 13(3), 1-16.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193961007001>

Polanco, L. (2009), Análisis de rendimientos de mano de obra para actividades de construcción. Colombia.

Pons, J. F. y Rubio, I. (2019). Lean Construction y la planificación colaborativa. España: Consejo General de la Arquitectura Técnica de España.
chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcgiclfndmkaj/<https://www.cgate.es/pdf/LEAN%20CONSTRUCTION%20PDF%20Web.pdf>

Quispe, C. (2021). Lean Construction: Last Planner System “LPS” o Sistema del último Planificador. Lima: KonstruEdu.
<https://konstruedu.com/es/blog/lean-construction-last-planner-system-lps-o-sistema-del-ultimo-planificador#:~:text=%C2%BFQu%C3%A9%20es%20Last%20Planner%20System,producci%C3%B3n%20para%20proyectos%20de%20construcci%C3%B3n>.

Reyna, Y. (2022). Lean construcción y su incidencia en la gestión de la cadena de suministros en una empresa constructora, Lima 2022. Universidad César Vallejo.
https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/101251/Reyna_NYM-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Rodríguez, V. (2023). 7 retos de los proyectos de Construcción en la actualidad y cómo Lean Construction puede ayudar a revertir la situación. España: Lean Construction.

<https://leanconstructionblog.com/espanol/7-retos-de-los-proyectos-de-Construccion-en-la-actualidad-y-como-Lean-Construction-puede-ayudar-a-revertir-la-situacion.html>

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. Universidad Nacional Federico Villareal. 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

Santelices, C., Herrera, R. y Muñoz, F. (2019). Problemas en la gestión de calidad e inspección técnica de obra: un estudio aplicado al contexto chileno. *Revista de construcción*, 34(3), 242-251. https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732019000300242

Sarria, M., Fonseca, G. y Bocanegra, C. (2017). Modelo metodológico de implementación de lean manufacturing. *Revista EAN*. <https://www.redalyc.org/journal/206/20654574004/html/>

Schöttle, A. (2021). Qué es el Lean Project Delivery System. España: Besser. <https://besserlean.mx/que-es-el-lean-project-delivery-system/>

Smith, John A. y Johnson, Emily B. (Eds.). (2018). *Diseño y construcción de centros comunitarios: mejores prácticas*.

Sucasaire, J. (2021). Estadística descriptiva para trabajos de investigación presentación e interpretación de los resultados (Primera edición ed.). Lima.

Supo, F. y Cavero, H. (2014). Fundamentos teóricos y procedimentales de la investigación científica en ciencias sociales. Lima.

Tejeda, S. (2011). Mejoras de Lean Manufacturing en los sistemas productivos. *Revista Ciencia y Sociedad*. <https://www.redalyc.org/pdf/870/87019757005.pdf>

Trujillo, J. (2019). Revelan falencias en construcción de la vía Huánuco – La Unión. Huánuco: Tu diario.
<https://tudiariohuanuco.pe/actualidad/revelan-falencias-en-construccion-de-la-via-huanuco-la-union/>

Universidad ESAN. (2021). Last Planner System: ¿qué es y cómo ponerlo en práctica con éxito? Lima: Universidad ESAN.
<https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/last-planner-system-que-es-y-como-ponerlo-en-practica-con-exito>

Villamizar, L., Rojas, W. y Sánchez, M. (2013). Modelo de investigación en gestión de proyectos para la investigación en ingeniería. Revista Escuela de Administración de Negocios.
<https://www.redalyc.org/pdf/206/20628498004.pdf>

COMO CITAR ESTE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

Alvarado Martin, M. (2024). *Relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución del local comunal en el centro poblado Macuya del distrito de Tournavista - Huánuco 2024* [Tesis de pregrado, Universidad de Huánuco]. Repositorio Institucional UDH. <http://...>

ANEXOS

ANEXO 1

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	VARIABLE	METODOLOGÍA
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General	Variable 1	
¿Qué relación existe entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?	Determinar la relación entre la metodología Lean Construction y la ejecución de local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	La metodología Lean Construction se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	Metodología Lean Construction	Enfoque: Cuantitativo Alcance: Descriptivo Diseño: No experimental
Problemas específicos	Objetivos específicos	Hipótesis específica	Dimensiones: • Aplicación de las 5s • Carta Balance • Last Planner System (LPS) o Sistema del Ultimo Planificador • Lean Project Delivery System (LPDS)	Población: Para el estudio la población estará conformada los trabajadores de la localidad de Macuya, distrito de Tournavista. Muestra: Es así en la presente investigación la muestra será determinado no probabilístico por conveniencia es decir que el investigador por
1. ¿Qué relación existe entre la aplicación de las 5S y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?	1. Determinar la relación que existe entre la aplicación de las 5S y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	1. La aplicación de las 5S se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.		
2. ¿Qué relación existe entre la Carta Balance y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?	2. Determinar la relación que existe entre la Carta Balance y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	2. La Carta Balance se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.		

de Tournavista – Huánuco 2024?	3. Determinar la relación que existe entre las herramientas Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	Variable 2	su criterio selecciona la
3. ¿Qué relación existe entre las herramientas Last Planner System (LPS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?	4. Determinar la relación que existe entre las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	3. Las herramientas Last Planner System (LPS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	Ejecución del local	muestra en la que aplicará el instrumento de investigación. Por ello
4. ¿Qué relación existe entre las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) y la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024?		4. Las herramientas Lean Project Delivery System (LPDS) se relaciona positivamente con la ejecución del local comunal en el Centro Poblado de Macuya del distrito de Tournavista – Huánuco 2024.	Dimensiones	de la muestra estará conformado por 16 trabajadores.
			• Calidad de la construcción	
			• Cumplimiento de plazo	Técnica: Observación directa
			• Eficiencia en el uso de recursos	Instrumento: Guía de observación

ANEXO 2

INSTRUMENTO

Formato de Carta Balance

PROYECTO							ACTIVIDAD					
MUESTREADOR							DESCRIPCIÓN					
N° FORMATO							FECHA		HORA DE INICIO:	DE		
N	b1	b2	b3	b4	b5	b6		TRABAJO IMPRODUCTIVO				
1												
2												
3												
4												
5												
6								TRABAJO CONTRIBUTIVO				
7												
8												
9												
10												
11												
13								TRABAJO PRODUCTIVO				
14												
15												
16												
17												
18												
19												
20												

ANEXO 3

CARTILLA DE LA CARTA DE BALANCE

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										

TRABAJO IMPRODUCTIVO	
TE	Tiempo de espera o inactividad de recursos
SE	Sobreproducción o exceso de actividades
MI	Movimiento innecesario o desplazamientos excesivos
DR	Defectos o retrabajo
TRABAJO CONTRIBUTARIO	
VA	Valor agregado por actividad
EFT	Eficiencia del flujo de trabajo
UR	Utilización de recursos
CEC	Cumplimiento de estándares de calidad y seguridad
TRABAJO PRODUCTIVO	
CTE	Ciclo de tiempo de entrega
RAE	Ratio de avance real vs. planificado
EMO	Eficiencia del uso de mano de obra
EMR	Uso eficiente de materiales y recursos

ANEXO 4

PANEL FOTOGRÁFICO



