



**UNIVERSIDAD ANDINA**  
**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**  
**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**



**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS  
LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA  
CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**

TESIS PRESENTADA POR:

**Bach. JULIO CESAR MACHACA MAMANI**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
**INGENIERO INDUSTRIAL**

**JULIACA – PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD ANDINA**

**NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ**

**FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS  
LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA  
CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**

**TESIS PRESENTADA POR:**

**Bach. JULIO CESAR MACHACA MAMANI**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**

**INGENIERO INDUSTRIAL**

**APROBADA POR EL JURADO REVISOR:**

**PRESIDENTE**

:   
Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI

**PRIMER MIEMBRO**

:   
Dr. MAXGABRIEL ALEXIS CALLA HUAYAPA

**SEGUNDO MIEMBRO**

:   
Mgtr. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

**ASESOR DE TESIS**

:   
M. Sc. JESUS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN**

: GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS - P20



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 497 2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 28 de junio del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU- 7681 presentado por el (la) Bachiller: JULIO CESAR MACHACA MAMANI estudiante de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN.**

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) Bach. JULIO CESAR MACHACA MAMANI, quien solicita **NOMINACIÓN DE JURADOS Y PROGRAMACIÓN DE FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN** de la Tesis Titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**, la misma que pertenece a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS** para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en concordancia con el dictamen de similitud.

De conformidad al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 24, Art. 28 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR, la NOMINACIÓN DE JURADOS** integrado por los siguientes docentes:

- \* **Presidente** : Dr. RICARDO ANIBAL MALDONADO MAMANI
- \* **1er Miembro** : Dr. MAXGABRIEL ALEXIS CALLA HUAYAPA
- \* **2do Miembro** : MGTR. ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO

**ARTICULO SEGUNDO.** - **RECONOCER** como asesor de la propuesta de investigación (tesis) de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras al (a la) docente, M.Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA.

**ARTICULO TERCERO.** - **APROBAR, la FECHA Y HORA DE SUSTENTACIÓN DE LA TESIS** de el (la) bachiller: JULIO CESAR MACHACA MAMANI; del informe final de la investigación (tesis) titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial. de acuerdo al siguiente detalle:

- \* **FECHA** : Lunes 01 de julio del 2024
- \* **HORA** : 10:00 a.m.
- \* **LUGAR** : Aula 204 - FICP

**ARTÍCULO CUARTO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y Cs. PURAS

Dr. MILTHON QUISPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790



UNIVERSIDAD ANDINA "NÉSTOR CÁCERES VELÁSQUEZ"  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

Dr. Eirain Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 165-2024-D-UI-FICP-UANCV**

Juliaca, 18 de abril del 2024

**VISTO:** El expediente N° 2024-CU-01223 presentado por el señor (a) **JULIO CESAR MACHACA MAMANI** quien solicita **REVISIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (borrador de tesis)**, el **PROVEIDO - N° 222 - 2024-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DEL INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)** formato N° 004- 2024 del integrante del comité de investigación **EPII** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **JULIO CESAR MACHACA MAMANI**, ha presentado su informe final de la investigación (borrador de tesis) **Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Ricardo Anibal Maldonado Mamani** de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión del informe final de la investigación (borrador de tesis) formato N° 004- 2024 **aprobando** el informe final de la investigación (borrador de tesis) **titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**, Correspondiente a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el reglamento interno de trabajos de investigación conducentes a grados y títulos mediante Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y estando a la opinión favorable del comité de investigación respecto al informe final de la investigación (borrador de tesis).

Estando, con la opinión favorable del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R. y en merito al Art. 27 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, el **INFORME FINAL DE LA INVESTIGACIÓN (BORRADOR DE TESIS)**, para la **REVISIÓN DE SIMILITUD TURNITIN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JULIO CESAR MACHACA MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el Tema **Titulado: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023** correspondiente a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS**, en virtud a los considerandos expuestos.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RATIFICAR** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **la), Dr. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMAN**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.

  
Dr. MILTRÓN GUIESPE HUANCA  
DECANO  
CIP. 47790

  
Dr. Efraín Rofillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

cc.  
Archivo  
interesado (a)



**RESOLUCIÓN DECANAL N° 117-2023-D-UI-FICP-UANCV**

Julínca, 22 de diciembre del 2023

**VISTO:** El expediente N° 2023-CU-16680, presentado por el señor (a) **JULIO CESAR MACHACA MAMANI** solicitando **APROBACIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, el **PROVEIDO - N° 270-2023-UI-FICP-UANCV/J**, y la **FICHA DE OPINIÓN DE LA PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN** formato N° 10 - 2023 del integrante del comité de investigación **EPII** de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, según al reglamento interno de trabajos de investigación conducente a grados y títulos.

**CONSIDERANDO:**

Que, el (la) estudiante: **JULIO CESAR MACHACA MAMANI**, ha presentado su propuesta de investigación Titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**, para optar el Título Profesional de **Ingeniero Industrial**.

Que, al haberse cumplido con los requisitos exigidos por el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales; el integrante del comité de investigación **Dr. Ricardo Anibal Maldonado Mamani** de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras, emitió la ficha de opinión de la propuesta de investigación formato N° 10-2023 **aprobandó** la propuesta de investigación titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023**.

Que, es requisito indispensable contar con un asesor docente ordinario y/o contratado de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras con un mínimo de cinco años de docencia, grado de doctor o magister y experiencia en la línea a investigar, o deberá estar acreditado por Resolución 0989-2022-UANCV-CU-R, quien asumirá como asesor de la propuesta de investigación, según el área o grado.

Estando, con la opinión favorable de la propuesta de investigación del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y en concordancia al Reglamento Interno de Trabajos de Investigación Conducente a Grados y Títulos aprobado con Resolución N° 0294-2023 UANCV-CU-R, y en mérito al Art. 25 del reglamento, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales, y en uso a las atribuciones, que le concede la ley Universitaria N° 30220, ley de creación de la UANCV N° 23738 y modificatoria N° 24661, y el Estatuto de la UANCV, el Decano y el Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras.

**RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR**, la **PROPUESTA DE INVESTIGACIÓN**, presentado por el o (la) Bachiller: **JULIO CESAR MACHACA MAMANI**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, con el Tema Titulado: **ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023** correspondiente a la línea de investigación **GESTIÓN DE OPERACIONES Y PROCESOS**.

La misma que deberá proceder con la ejecución de la propuesta de Investigación **aprobado** de acuerdo a lo establecido en el Reglamento Interno de Trabajo de Investigación Conducente a Grados y Títulos, con fines de obtención de Grados Académicos y Títulos Profesionales.

**ARTÍCULO SEGUNDO.- RECONOCER** como **ASESOR DE INVESTIGACIÓN** al (a) **Dr. CARLOS MANUEL RODRIGUEZ SAN ROMAN**.

**ARTÍCULO TERCERO.- DISPONER** que, la Unidad de Investigación, Responsables del Comité de Investigación de la Facultad de Ingenierías y Ciencias Puras y el Director de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial quedan encargados del cumplimiento de la presente Resolución.

Regístrese, Comuníquese, Archívese.



UNIVERSIDAD ANDINA NÉSTOR CÁCERES VELASQUEZ  
FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS

*[Signature]*  
DR. MILTHON GUISEP HUANCA  
DECANO  
CIP: 47790



*[Signature]*  
DR. Efraim Parillo Sosa  
DIRECTOR  
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

CC:  
Archivo 2023  
Interesado (a)



## ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INVESTIGACIÓN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023

### INFORME DE ORIGINALIDAD

16%

INDICE DE SIMILITUD

15%

FUENTES DE INTERNET

2%

PUBLICACIONES

11%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

### FUENTES PRIMARIAS

1	Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez Trabajo del estudiante	5%
2	repositorio.uancv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	repositoriotec.tec.ac.cr Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad de Cantabria Trabajo del estudiante	1%
5	hdl.handle.net Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%



### Metadatos Complementarios

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023	
<b>Datos de autor</b>	
Nombres y apellidos	JULIO CESAR MACHACA MAMANI
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	44693354
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0009-0002-0947-6622">https://orcid.org/0009-0002-0947-6622</a>
<b>Datos de asesor</b>	
Nombres y apellidos	JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA
Tipo de documento de identidad	DNI
Número de documento de identidad	01323821
URL de ORCID	<a href="https://orcid.org/0000-0003-4595-7589">https://orcid.org/0000-0003-4595-7589</a>
<b>Datos del jurado</b>	
<b>Presidente del jurado</b>	
Nombres y apellidos	RICARDO ANÍBAL MALDONADO MAMANI
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	02429806
<b>Miembro del jurado 1</b>	
Nombres y apellidos	MAXGABRIEL ALEXIS CALLA HUAYAPA
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	72772914
<b>Miembro del jurado 2</b>	
Nombres y apellidos	ANGEL CLEMENTE MAMANI LEONARDO
Tipo de documento	DNI
Número de documento de identidad	45317605



<b>Datos de investigación</b>	
Línea de investigación	Gestión de Operaciones y Procesos – P20
Grupo de investigación	No aplica.
Agencia de financiamiento	Sin financiamiento
Ubicación geográfica de la investigación	Edificio: Empresa Constructora, Juliaca  País: Perú Departamento: Puno Provincia: San Román Distrito: Juliaca  Latitud: -15.4998094 Longitud: -70.1274295 <a href="https://maps.app.goo.gl/mC8VFuZWk97cadb46">https://maps.app.goo.gl/mC8VFuZWk97cadb46</a>
Año o rango de años en que se realizó la investigación	Diciembre 2023 - junio 2024
URL de disciplinas OCDE <a href="https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html">https://concytec-pe.github.io/Peru-CRIS/vocabularios/ocde_ford.html</a> - Librería	<b>Otras ingenierías, Otras tecnologías</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.00</a> <b>Ingeniería industrial</b> <a href="https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04">https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.11.04</a>

  
 UNIVERSIDAD NACIONAL CAYETANO DE VELASCO  
 FACULTAD DE INGENIERÍAS Y CIENCIAS PURAS  
 DIRECTOR  
 Dr. Efraim Barillo Sosa  
 DIRECTOR  
 UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo JULIO CESAR MACHACA MAMANI, identificado con DNI  
Nro. 44693354 en mi condición de egresado de:

- Escuela Profesional  
 Programa de Segunda Especialidad  
 Programa de Maestría o Doctorado

INGENIERÍA INDUSTRIAL

informo que he elaborado el/la  Tesis  Trabajo de Investigación,  Trabajo Académico  
denominada:

ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE  
UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA - 2023

Asesorado por: M. Sc. JESÚS ESTEBAN CASTILLO MACHACA

Es un tema original.

Declaro que el presente trabajo de tesis es elaborado por mi persona y **no existe plagio/copia** de ninguna naturaleza, en especial de otro documento de investigación (tesis, revista, texto, congreso, o similar) presentado por persona natural o jurídica alguna ante instituciones académicas, profesionales, de investigación o similares, en el país o en el extranjero.

Dejo constancia que las citas de otros autores han sido debidamente identificadas en el trabajo de investigación, por lo que no asumiré como tuyas las opiniones vertidas por terceros, ya sea de fuentes encontradas en medios escritos, digitales o Internet.

Asimismo, ratifico que soy plenamente consciente de todo el contenido de la tesis y asumo la responsabilidad de cualquier error u omisión en el documento, así como de las connotaciones éticas y legales involucradas.

El incumplimiento de lo declarado da lugar a responsabilidad del declarante, en consecuencia; a través del presente documento asumo frente a terceros, la Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez y/o la Administración Pública toda responsabilidad que pueda derivarse por el trabajo final presentado. Lo señalado incluye responsabilidad pecuniaria incluido el pago de multas u otros por los daños y perjuicios que se ocasionen.

Juliaca 05 de Julio del 2024



Firma del Asesor  
(obligatoria)



Firma del Estudiante  
(obligatoria)



Huella



## DEDICATORIA

A mis padres, abuelos y hermanos.

A mis amigos.



### **AGRADECIMIENTO**

A la empresa Grupo Fer.Cons SAC, por su colaboración para realizar esta investigación.



## ÍNDICE

ÍNDICE .....	i
ÍNDICE DE TABLAS .....	v
ÍNDICE DE GRÁFICOS .....	vi
RESUMEN .....	vii
ABSTRACT .....	viii
INTRODUCCIÓN .....	ix
CAPÍTULO I .....	1
LA PROBLEMÁTICA.....	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA .....	3
1.2.1. Problema general .....	3
1.2.2. Problemas específicos .....	3
1.3. OBJETIVOS.....	4
1.3.1. Objetivo general .....	4
1.3.2. Objetivos específicos.....	4
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	4
1.4.1. Justificación metodológica.....	4
1.4.2. Justificación teórica .....	5
1.4.3. Justificación aplicativa .....	5
1.5. HIPÓTESIS.....	5
1.5.1. Hipótesis general.....	5
1.5.2. Hipótesis específicas .....	5
1.6. VARIABLES.....	6
1.6.1. Variable independiente.....	6



1.6.2.	Variable dependiente.....	6
1.7.	OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO.....	7
CAPÍTULO II .....		8
MARCO TEÓRICO .....		8
2.1.	ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN .....	8
2.1.1.	Antecedentes internacionales .....	8
2.1.2.	Antecedentes nacionales .....	10
2.2.	MARCO TEÓRICO .....	13
2.2.1.	Fundamentos de Lean.....	13
2.2.1.1.	Conceptos de método Lean .....	13
2.2.1.2.	Efectos negativos de productividad y oportunidades de mejora de aplicación metodología Lean .....	17
2.2.2.	Productividad en la construcción.....	18
2.2.2.1.	Conceptos preliminares de la productividad en la construcción.....	18
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	21
2.3.1.	Demora.....	21
2.3.2.	Descanso .....	21
2.3.3.	Desperdicio .....	21
2.3.4.	Filosofía Lean.....	21
2.3.5.	Pérdida de tiempo .....	21
2.3.6.	Procedimientos.....	21
2.3.7.	Productividad en la construcción.....	21
2.3.8.	Rendimiento .....	22
2.3.9.	Retrabajo.....	22
2.3.10.	Retraso.....	22



2.3.11. Traslado ..... 22

2.3.12. Valor agregado..... 22

CAPÍTULO III ..... 23

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN ..... 23

3.1. ENFOQUE ..... 23

3.2. TIPO ..... 23

3.3. NIVEL ..... 23

3.4. DISEÑO ..... 24

3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA ..... 24

    3.5.1. Población..... 24

    3.5.2. Muestra ..... 24

3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS..... 24

    3.6.1. Técnicas..... 24

    3.6.2. Instrumentos..... 25

3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS..... 25

CAPÍTULO IV ..... 26

RESULTADOS Y DISCUSIÓN..... 26

4.1. MEDICIONES DEL MÉTODO ACTUAL DE TRABAJO..... 26

    4.1.1. Carta balance método tradicional o actual ..... 26

    4.1.2. Carta balance método propuesto. .... 34

    4.1.3.Resumen del impacto de la aplicación de carta de balance de trabajo.  
..... 41

    4.1.4. Aplicación de la metodología 5S..... 42

    4.1.5. Aplicación de Diagrama VSM, para determinar los desperdicios de  
actividades..... 47



4.2. DISCUSIÓN.....	52
CONCLUSIONES .....	56
RECOMENDACIONES .....	57
BIBLIOGRAFÍA .....	58



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables de investigación.....	7
Tabla 2. Carta balance método actual de trabajo.....	27
Tabla 2. Carta balance método actual de trabajo.....	32
Tabla 4. Carta balance método Propuesto de trabajo.....	34
Tabla 5. Resumen de tipo de trabajo - método propuesto .....	39
Tabla 6. Resumen de tipo de trabajo - método propuesto .....	41
Tabla 7. Aplicación de Check list – 5s – método actual - Diagnóstico .....	42
Tabla 8. Resumen de Aplicación de Check list – 5s – método actual - Diagnóstico .....	43
Tabla 9. Aplicación de Check list – 5s – método propuesto – Diagnóstico final	44
Tabla 10. Resumen de Aplicación de Check list – 5s – método propuesta – Diagnóstico final.....	45
Tabla 11. Resumen de oportunidades de mejora para mejora la operatividad .	50



## ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Seguimiento mensual de tipo de trabajo, método actual de trabajo .33	
Gráfico 2. Seguimiento mensual de tipo de trabajo, método propuesto de trabajo .....	40
Gráfico 3. Requerimientos necesarios para el cliente interno .....	41
Gráfico 4. Comparación del cumplimiento de los requisitos de metodología 5s .....	46
Gráfico 5. VSM actual .....	48
Gráfico 6. Identificación de principales mudas .....	49
Gráfico 7. VSM propuesto.....	51



## RESUMEN

La investigación que tiene por título: "Análisis de aplicación de herramientas lean en la operatividad de una empresa constructora, Juliaca – 2023", tiene por objetivo explicar el impacto que tiene la implementación de herramientas lean en los resultados de la empresa, siendo más específicos en la operatividad que tiene la empresa, el cual correspondiente a actividades de la construcción en general. El problema abordado por el estudio se centra en las demoras, trazados en procesos que afectan el avance y la entrada de parte de los proyectos, lo que generar retrasos y el uso de mayores recursos que los que se han planificado. La metodología de investigación parte de la recolección de información, para la cual se aplica herramientas y técnicas de enfoque mixto, esto con fines de determinar los factores que afectan a la operatividad y según la observación de los problemas definir que herramientas lean son las esenciales para resolver los problemas. En cuanto a la determinación de las actividades que añaden valor, se ha propuesto el uso de VSM, se ha determinado el trabajo productivo (TP) por medio de las cartas balance con una mejora de 56.66%, se reducen las tareas que no aportan valores e incrementa la eficiencia en el uso de tiempo, todo ello afecta a la reducción de trabajo contributivo (TC) en 1.07%, lo mismo pasa con el trabajo no contributivo (TNC) que se reduce en 36.45%. Mediante la aplicación de metodología 5S, se ha tenido cumplimiento promedio de 29.74%, a lo que se ha logrado incrementar a un 76.41%, todo ello ha significado un impacto positivo de herramientas Lean en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC.

**Palabras clave:** Aplicación, herramientas lean, operatividad, constructora.



## ABSTRACT

The research entitled: "Analysis of the application of lean tools in the operation of a construction company, Juliaca – 2023", aims to explain the impact that the implementation of lean tools has on the company's results, being more specific in the operation of the company, which corresponds to construction activities in general. The problem addressed by the study focuses on delays, traced in processes that affect the progress and entry of part of the projects, which generate delays and the use of greater resources than those that have been planned. The research methodology is based on the collection of information, for which tools and techniques are applied in a mixed approach, this in order to determine the factors that affect the operability and according to the observation of the problems define which lean tools are essential to solve the problems. Regarding the determination of the activities that add value, the use of VSM has been proposed, the productive work (TP) has been determined by means of the balance charts with an improvement of 56.66%, the tasks that do not contribute value are reduced and the efficiency in the use of time increases, all this affects the reduction of contributory work (TC) by 1.07%, the same goes for non-contributory work (TNC) which is reduced by 36.45%. Through the application of the 5S methodology, there has been an average compliance of 29.74%, which has been increased to 76.41%, all of which has meant a positive impact of Lean tools on the operability of the company Grupo Fer.Cons SAC

**Keywords:** Application, lean tools, operability, construction company.



## INTRODUCCIÓN

La investigación que tiene por título: "Análisis de aplicación de herramientas lean en la operatividad de una empresa constructora, Juliaca – 2023", tiene por objetivo explicar el impacto que tiene la implementación de herramientas lean en los resultados de la empresa, siendo más específicos en la operatividad que tiene la empresa, el cual correspondiente a actividades de la construcción en general. El problema abordado por el estudio se centra en las demoras, trazados en procesos que afectan el avance y la entrada de parte de los proyectos, lo que generar retrasos y el uso de mayores recursos que los que se han planificado.

La aplicación de herramientas Lean es un importante paso para el logro de resultados positivos dentro de las organizaciones, debido a la reducción de desperdicios dentro de los procesos, agilización de actividades, mejora de productividad, identificación de causas y efectos de los problemas, determinación de requisitos de calidad, entrega de productos y prestación de servicios en los tiempos acordados entre otros. Por lo tanto, las herramientas lean son aplicables a todo tipo de organización, independiente del rubro y sector al que pertenecen.

La presente investigación se divide por capítulos para su mejor organización siendo ellos:

Capítulo I: Trata de la parte de problema de investigación, formulación de la misma, definición de hipótesis y objetivos de estudio, la justificación para realizar el estudio, además de determinación de dimensiones e indicadores de las variables.

Capítulo II: En este capítulo se determina la parte teoría de la investigación, la cual se divide en el resumen y extracción de información de antecedentes



previos a la investigación, las cuales se encuentran a nivel local, nacional e internacional, sumado a ello se hace el análisis y síntesis de la información proveniente de las variables, lo cual se resumen en los conceptos más frecuentemente usado en el marco conceptual.

Capítulo III: En relación de este apartado define algunos factores propios de la metodología como son el enfoque utilizado, el nivel de investigación, la aplicación de diseño y las técnicas para la recolección de información y sus respectivos instrumentos, seguido de ello se hace énfasis en la parte de población de estudio, del cual se extrae una muestra para realizar un análisis más específico.

Capítulo IV: Para ese capítulo se hace presentación de los resultados importantes, que parten desde la realización del estado actual, haciendo un paréntesis en la situación actual y lo que corresponde a la parte de la propuesta de mejora. Entonces, ello termina con realizar una comparación de resultados en la parte de discusión.

Capítulo V: Para este capítulo se hace mención de las principales conclusiones, las cuales se hacen en función de los resultados obtenidos y de los objetivos, para luego hacer las recomendaciones correspondientes en base a las conclusiones obtenidas.

En cuanto al cierre de la investigación se presentan las fuentes utilizadas como bibliografía, esto referenciado, luego de ello se pueden presentar los anexos utilizados para el estudio.



## CAPÍTULO I

### LA PROBLEMÁTICA

#### 1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto de las empresas de construcción y afines son que aporta de forma importante al desarrollo económico de una sociedad. (Vergara et al., 2022), mencionan que el sector de la construcción genera un 5.5% de PIB a nivel de la región, además de generar empleo.

En tanto, el panorama en Chile, se aprecia algunos inconvenientes con relación a la productividad, siendo el valor productivo afectado por ello, además del tiempo esto relacionado con los plazos de entrega y la calidad entrega. Otro aspecto afectado son los procesos de planeamiento, la gestión de los recursos y el proceso de control que se tiene, con ello se hace afectación a la parte de ejecución, además afecta a la etapa de toma de decisiones, limitando así recursos y la asignación correspondiente de los mismo. En su contraparte boliviana las empresas presentan inconvenientes en la eficiencia en los procesos de entrega de proyectos y en la parte de ejecución de los mismos, siendo un factor importante la generación de los residuos de demolición y construcciones. Entonces



dentro de ese contexto es importante aplicar estrategias para mejorar el proceso de ejecución, así como darles énfasis a las herramientas Lean.

Dentro del contexto de Colombia, para Caballero et al. (2018), las empresas se centran en reducir los residuos y desperdicios, además últimamente se ha tomado como referencia el cuidado y preservación de medio ambiente y sus recursos, siendo un cambio interesantes en estos tiempos, es por ello que Lean como metodología permite mejora la gestión de recursos en proyectos de construcción.

Porras et al. (2014), por su parte menciona que la construcción es parte de la industria que influye mucho en el desarrollo económico de un país, es por ello que se aplica a la gestión y a la implementación con herramientas innovadoras, para mejorar niveles de productividad, utilidades y resultados, siendo esto importantes para cualquier empresa u organización.

En tanto, para Villacorta (2018), en el panorama nacional, el sector de la construcción ha presentado un déficit en lo correspondiente a la eficiencia, debido a que las empresas aún conservan el método de trabajo tradicional, lo que produce demora en los tiempos de ejecución, afecta los niveles de productividad, a ello se suma problemas de seguridad en el trabajo.

Grupo Fer.Cons SAC, no ajeno a presentar problemas dentro de sus actividades, lo cual influye en la calidad, el tiempo y el costo de sus procesos, por ello, se pueden mencionar algunos de las causas que proceden efectos importantes en la gestión y en los resultados, siendo estos:

- Carencia de algunos procedimientos y criterios para el desarrollo dela ejecución de proyectos.



- Poca motivación dentro del equipo de labores, el cual directamente afecta los resultados de avance diario.
- La poca experiencia de algunos colaboradores, los cuales influyen en el rendimiento grupal.
- La falta de compromiso por parte de los colaboradores.
- La poca importancia que se le da en la retroalimentación de resultados, influyendo en los procesos siguientes.
- La poca importancia en el proceso de supervisión, lo cual influyen en el costo, el tiempo y la calidad de entrega de los proyectos.

La investigación parte de la determinación de las causas raíces de los problemas, aplicando algunas herramientas Lean, con lo cual se debe de establecer estrategias de mejora, para incrementar la operatividad de los procesos de las actividades constructivas de Grupo Fer.Cons. SAC.

## 1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

La formulación del problema de investigación consta en la determinación de interrogantes que ayudarán a resolver el problema central dentro del estudio, para ello, se considera también realizar interrogantes específicas, que son complementos para la principal, siendo estas:

### 1.2.1. Problema general

¿Cuál es el impacto de la aplicación de herramientas lean en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023?

### 1.2.2. Problemas específicos

¿Cuál es el impacto del diagnóstico organizacional en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023?



¿Cuál es el impacto de las oportunidades de mejora en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023?

### **1.3. OBJETIVOS**

Los objetivos permiten responder a las interrogantes propuestas, por lo tanto, se tiene:

#### **1.3.1. Objetivo general**

Determinar el impacto de la aplicación de herramientas lean en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023.

#### **1.3.2. Objetivos específicos**

Describir el impacto del diagnóstico organizacional en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023

Describir el impacto de las oportunidades de mejora en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023

### **1.4. JUSTIFICACIÓN**

La investigación debe sustentarse por motivos y razones, siendo vistas estas desde el ámbito teórico, metodológico y aplicativo.

#### **1.4.1. Justificación metodológica**

Con lo correspondiente a metodología aplicada dentro de la investigación, nos centraremos en mostrar parte por parte de la definición, aplicación e interpretación del uso de herramientas de tendencia Lean dentro de procesos constructivos, lo cual corresponde a la mejora de resultados organizacionales.



## 1.4.2. Justificación teórica

La utilidad del uso de herramientas Lean, permiten establecer la aplicación de teorías y conceptos de gestión, análisis de procesos, lo que permite a la vez generar otros conceptos y conclusiones para otras investigaciones.

## 1.4.3. Justificación aplicativa

En lo referente a la parte de aplicación, partimos de la determinación del estado actual de resultados, gestión de procesos que presenta la organización, lo cual implica tener un diagnóstico organizacional, con el cual determinar las mejoras correspondientes aplicando herramientas Lean, es por ello que permite afrontar y encontrar una solución a ello.

## 1.5. HIPÓTESIS

En términos de tener solución al problema de investigación, las hipótesis cumplen la función de responder a los problemas de investigación, por lo que se debe de considerar la secuencia siguiente:

### 1.5.1. Hipótesis general

La aplicación de herramientas Lean tiene un impacto positivo en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023

### 1.5.2. Hipótesis específicas

El diagnóstico organizacional tiene un impacto positivo en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023

Las oportunidades de mejora tienen un impacto positivo en la operatividad de la empresa Grupo Fer.Cons SAC – 2023



## 1.6. VARIABLES

Las variables son parte de la investigación por ello se deben de ampliar el concepto en la parte de marco teórico, además de determinar, cual es la independientes de la dependiente.

### 1.6.1. Variable independiente

VI: Herramientas Lean

### 1.6.2. Variable dependiente

VD: Operatividad

Una vez identificado las variables con las que se ha de trabajar, se debe de determinar las dimensiones y sus correspondientes indicadores, lo que permite, especificar con mejor criterio el estudio realizado para ello se debe realizar la operacionalización correspondientes, como sigue:



### 1.7. OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES DE ESTUDIO

**Tabla 1.** Operacionalización de variables de investigación

Variables	Dimensiones	Indicadores
Independiente:  Herramientas Lean	Carta de balance de actividades	Trabajo productivo
		Trabajo contributivo
		Trabajo no contributivo
	Metodología 5s	1S – Clasificar
		2S – Ordenar
		3S – Limpiar
		4S – Estandarizar
		5S – Disciplinar
	VSM	Actividades de valor
		Desperdicios
Dependiente:  Operatividad	Tipos de procesos	Procesos operativos
		Procesos de planeación
	Resultados	Productividad de mano de obra

Fuente: Autor



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

En cuanto a los antecedentes estos debe estar en función de las variables de estudio, problemática de investigación, resultados de investigación y la literatura del tema de investigación, siendo éstas:

##### 2.1.1. Antecedentes internacionales

En el estudio desarrollado en Bolivia por Vergara et al., (2022), sobre: "Implementación de conceptos y herramientas de la filosofía Lean Construction en las empresas constructoras de la Ciudad de Cochabamba – Bolivia", en cual tiene el objetivo de determinar que estrategias son aplicables dentro de entidades del rubro constructivo, las cuales tiene su actividad principal en la ejecución de proyectos, esto en función de los conceptos y herramientas Lean, para ello ha aplicado una encuesta a diferentes empresas del rubro, esto en base a aspectos como el perfil de la dirección de las empresas, los datos característicos de la empresa, el método de planificación y los correspondientes niveles de ejecución de los proyectos, además de cuanto conocen acerca de la nueva tendencia que es el Lean, entre los resultados se tiene que la empresas han demostrado



falencia en la productividad, además de la generación de bastantes residuos de sus procesos, la aparición de desperdicios dentro de sus procesos, además de limitando conocimiento de Lean y sus beneficios, existiendo barreras importantes, lo que los limita a reducir sus márgenes de utilidad y la poca capacidad del equipo de trabajo.

En otra investigación realizada en Colombia por Rojas et al., (2017), sobre: "Lean construction – LC bajo pensamiento Lean", en el que se tiene el objetivo de proponer la metodología basada en Lean con fines de mejorar los procesos constructivos. En cuanto al pensamiento Lean hace énfasis en lograr la construcción sin pérdidas, reducir los retrabajos, eliminar la sobre producción, reducir los inventarios, eliminar movimientos excesivos, reducir los transportes, llegando a conclusiones de que el pensamiento Lean permite a las empresas lograr mejores resultados en el mediano plazo, además de reducir los desperdicios, identificar actividades que no añaden valor, mejorar el nivel planeación y tener mejores resultados en la ejecución. Por otra parte, las mejoras de Lean aplicado en obras permite una mejor distribución de planta, mejor logística interna, mejores niveles seguridad, la reducción del impacto ambiental, así como brindar mejores condiciones a los colaboradores, mejorar el nivel de medición de productividad, reducir pérdidas y la adopción de tecnologías nuevas a procesos constructivos.

En otra investigación realizada en Colombia por Boreto & Villa (2004), sobre el tema de: "Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda.", en el cual el contexto de la investigación se centra en problemas dentro de los procesos constructivos,



que suelen presentar deficiencias en las actividades, que a la finales genera una desventaja competitiva frente a otras empresas similares, a nivel internacional, entonces es por ello que frecuentemente las empresas tienden a afrontar inconvenientes como escasa capacitación, deficiencias dentro de las actividades de planificación, falta de mentalidad en el sector, entre otros. El estudio se centra en el desarrollo de la productividad de factores como materiales, maquinarias y la mano de obra. Entonces, dentro de las conclusiones se menciona que la implementación debe empezar por mejorar los procesos de medición de indicadores y su correspondiente evaluación, para la cuales se debe determinar pérdidas, variación y rendimiento dentro de los proyectos u obras.

Calderón (2020), en su investigación realizada en Valencia, sobre: "Implementación de Lean Construction en Cusco - Perú", en el cual se tiene el objetivo de implementar la herramientas Lean, que permiten reducir las pérdidas que se presentan en proyectos de construcción, lo que permite mejorar los procesos de planeación, en actividades de organización y sobre todo para la gestión en la parte logística, lo que implica reducir costos, reducir los plazos de entrega, mejorar los niveles de calidad, incrementar el bienestar la salud y seguridad, entre otros. Dentro de las herramientas utilizadas para el diagnóstico son el análisis del entorno interno y externo como el DAFO, herramientas Lean como metodología 5S, Los proyectos Delivery, los costos objetivos, el Last Planner y VSM.

### **2.1.2. Antecedentes nacionales**

En la investigación realizada en Lima por Castro (2022), en el cual el tema es: "Aplicación de herramientas de gestión para mejorar la productividad en



la etapa de diseño y procesos constructivos, en el proyecto multifamiliar Spuknit - Surco, Lima - 2021", siendo el estudio enfocado en realizar actividades de construcción sin pérdidas y lograr la entrega de proyectos en el plazo correspondiente, puesto que incumplir con los acuerdos generan las pérdidas económicas para las organizaciones, es por ello que se deben maximizar los procesos que generan valor y lo que implica la reducción de actividades que generan desperdicios. La investigación se centra en la aplicación de herramientas Lean para la mejora de productividad, esto para proceso de diseño y ejecución de proyectos, esperando los resultados sobre la entrega de proyectos en el tiempo establecido, la generación de ahorro y sobre todo el cumplimiento sobre los presupuestos planificados. La población se centra en el estudio y análisis de una construcción multifamiliar, el cual implica tener un plazo de entrega y la reducción de pérdidas y el incremento de la productividad.

De la Vega et al. (2018), en su investigación realizada en Cusco, sobre: "Mejora de la productividad implementando el sistema Lean construction en la ejecución de obras por administración directa de infraestructuras educativas públicas Caso de estudio: I.E. Wiñayhuayna Mariano Santos del distrito de Urcos, provincia de Quispica", en el cual tiene como objetivo aplicar las estrategias y herramientas Lean para mejorar el nivel de productividad en los procesos de construcción, para ello hace un diagnóstico de la aplicación de pensamiento Lean en otras construcción, con el fin de realizar las estrategias necesarias para su implementación dentro de las labores de ejecución de una infraestructura, para ello se enfoca en factores como el material, equipos, maquinas, mano de obra,



entre otros. Dentro de la metodología aplicada se tienen herramientas como mejora del plan maestro, la aplicación de EDT para el desarrollo del proyecto, las programaciones diarias, el Look Head para las actividades de construcción y el uso de herramientas de control para la eficiencia. En cuanto a las conclusiones menciona que se han determinado problemas sobre las eficiencias en la mano de obra, así como inconvenientes en la aplicación de expediente técnico, para ello se ha determinado estrategias como la aplicación e Last Planner, sumado con herramientas de gestión paa la parte de logística, mapeo de partes interesadas como proveedores, renovación de programación y mejora del traslado de materiales y suministros de recursos a obra. Todo ello ha permitido mejorar el nivel de rentabilidad.

M. García (2021), en su estudio realizado en Lima, sobre: "Lean Construction y su incidencia en la productividad en la constructora Jatun Atecc EIRL, Lima - 2021", en el cual se tiene el objetivo de determinar la incidencia de la aplicación de Lean en el nivel de productividad de una empresa, para ello hace estudio y análisis de aspectos como el alcance, los niveles de planificación, el control de alcance, la reducción de costos, la determinación y cuantificación de pérdidas. Dentro de la metodología se centra en el estudio enfocado en la deducción, el nivel explicativo, de diseño no experimental y de tipo aplicativo. Para ello hace un estudio en los colaboradores por medio de una encuesta, con la que determinará el nivel de incidencia que tiene la metodología Lean en los niveles de productividad de la empresa. Para ello ha determinado que los valores de

trabajo contributivo, trabajo no contributivo son importantes medirlos, del mismo modo el trabajo productivo.

Gonzales (2023), en su estudio realizado en Pimentel, sobre: "Aplicación de la Filosofía Lean Construction para Mejorar la Productividad en Obra del Proyecto Sol de Pimentel, Chiclayo, 2020", en cual se ha determinado el objetivo de aplicar las herramientas Lean para la mejora de productividad dentro de proyectos constructivos. El procedimiento metodológico consta en reconocer el control y los sistemas de mejoramiento de productividad, siendo el tipo aplicativo y un enfoque cuantitativo, mientras que la población son las partidas del proyecto. En tanto, los resultados se tienen que las principales causas que afectan la productividad son las falencias en la planificación, las malas ejecuciones, la aparición de tiempos muertos, así como los tiempos en los que no se produce.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### **2.2.1. Fundamentos de Lean**

#### **2.2.1.1. Conceptos de método Lean**

Rojas et al. (2017), menciona que Lean es la innovación a la parte tradicional de realizar las cosas, lo que permite realizar actividades con menos pérdidas, lo que implica mejorar el nivel de productividad dentro de actividades de la construcción, lo que se enfoca en la eliminación de tareas que no agregan valor al proceso y tener mejores resultados.

Siendo los principios de la metodología Lean, se asienta en:

- La búsqueda de la mejora de calidad y la perfección para la realización de actividades.



- La eliminación de pérdidas a causa de demoras y de deficiencias en cada uno de los procesos que se realizan en la empresa.
- La generación del sentido de prevención y la eliminación de fallos en máquinas y equipos, además de las interrupciones que se pueden presentar y la generación de desperdicios y pérdidas en el proceso de producción.

Sanchez (2023) cita a Womack & Jones (1996), en cual menciona que los principios Lean, se basan en la perfección, que implica la constitución de lograr el valor de producto, generar una cadena, establecer el flujo de valor, además de establecer reglas para manejo de inventario, siendo su contraparte a la parte tradicional que implica no tener comunicación entre las partes interesadas dentro del proyecto, la poca importancia de la gestión y la planificación, la poca importancia en la búsqueda de la calidad, la falta de cumplimiento de las medidas establecidas para la seguridad y el poco interés de los participantes en las cuestiones de capacitaciones.

Vergara et al. (2022), hace el estudio en base de la metodología Lean, para los aspectos de:

- Enfoque al cliente, para ello se debe analizar la optimización del valor y la flexibilidad que se hace con los recursos.
- Estandarización, para ello se hace el proceso de definir los procesos constructivos, la gestión visual y el modo de organización del ambiente de trabajo.
- Mejoramiento continuo de calidad, es por ello que se inicia con la medición, la parte de organización del aprendizaje, la generación de la



prevención de cada uno los errores y la forma de respuesta hacia los defectos.

- Eliminación de desperdicios, es por ello se debe de realizar la optimización del sistema de producción, la gestión logística, la optimización de actividades y la optimización de los procesos y operaciones.
- La cultura y la sociedad, para ello se debe de considerar la capacitación, además del compromiso que se tiene con la organización y la participación de los colaboradores.

González (2013), indica que el objetivos de herramientas Lean, es la eliminación de los desperdicios que pueden ser generados en las operaciones, siendo estas que no añaden valor al proceso, otro de los objetivos es el incremento de valor de toda la actividad, para ello se debe de identificar los tipos de desperdicios, siendo estos:

- Sobreproducción, esto en caso de utilizar de forma adelanta algunos recursos, produciendo un descuadre en el normal flujo de construcción.
- Tiempos de espera, producto de una inadecuada gestión de planificación de los tiempos y plazos.
- Transporte, generado por mala ubicación de almacenes, deficiencia en el manejo de materiales.
- Procesamiento excesivo, esto generalmente en actividades de acabados, en el cual se suele acondicionar más materiales de lo previsto.



- Generación de inventarios, esto se produce en el apilamiento de materiales, los cuales generan gastos de transporte y costos de almacenamiento,
- Movimientos, este factor afecta tanto a la parte humana, como a la parte de máquinas, en caso de realizar movimientos que ponen en riesgo la salud de los colaboradores y la mala maniobra de máquinas.
- Defectos, esto se producen al momento de reducir la calidad o no cumplir con las expectativas del cliente.

Los enfoques en los que se centra la metodología Lean son:

- La identificación de los flujos de valor en cada proceso.
- La identificación del valor dentro del proyecto esto en función de las perspectivas del cliente.
- La determinación de conseguir un proceso de valor sin la presencia de interrupciones.
- La facilidad en que el cliente pueda obtener valor de los proyectos.
- La generación de sensación de búsqueda de la perfección.

En cuanto, a empresas de construcción es importante identificar los desperdicios dentro de los procesos, ya que se deben de determinar en bases a las actividades, siendo estos:

- La sobreproducción de actividades en obras.
- Los retrabajos de actividades constructivas.
- La generación de inventarios.
- La generación de movimientos excesivos.
- Las esperas producidas en proceso de construcción.



- El procesamiento.
- Los transportes innecesarios.

Céspedes (2022), indica que las herramientas que son utilizadas con frecuencia para la mejora de productividad en procesos de construcción son: El balance de línea, la sectorización, la carta balance, kaizen, VSM, Kanban, entre otros.

### **2.2.1.2. Efectos negativos de productividad y oportunidades de mejora de aplicación metodología Lean**

Rojas et al. (2017), detalla que los principales efectos negativos en la productividad en empresas de construcción siendo, estas:

- Las modificaciones de diseño en proceso de ejecución.
- La generación de errores en diseño y la carencia de especificaciones.
- La ausencia de supervisión en actividades
- La sobrepoblación de colaboradores en el trabajo.
- La rotación alta de colaboradores,
- La deficiencia en la salud y seguridad en el trabajo,
- La falta de carencia de equilibrio en la cuadrilla y equipo de trabajo.
- La falta de suministro de materiales hacia los proyectos,
- La carencia de requerimientos,
- La carencia de suministro de equipos y herramientas,
- La carencia de controles de calidad,

En ello, se hace énfasis de la aplicación de metodología Lean en cada uno de los procesos, siendo el diseño, la parte de compras y suministro, la

planeación de actividades, la gestión de logística, la generación de inventarios y los procesos de operación y ejecución.

Para Vergara et al. (2022), menciona que los beneficios de aplicación de herramientas Lean son:

- La reducción de desperdicios, la corrección de defectos y la gestión de inventarios, esto aplicando herramientas como 5S, poke yoke, LPS, la gestión visual.
- Otro beneficio es la gestión en el lugar, esto permite el desarrollo oportuno de los proyectos, así como la reducción de variabilidad, para ello se debe aplicar herramientas como letreros estándar, tableros de control BIM y codificación por medio de colores.
- En cuanto a la reelaboración mínima, lo que implica generar un horario estándar y mantener orden y limpieza en el trabajo, esto se puede lograr con la aplicación de mapeo de proceso, andon y heijunka.
- Otro beneficio, es la motivación de cada uno de los empleados, la mejora de rendimiento de mano de obra, la oportuna entrega de proyectos, la reducción de actividades repetitivas en el trabajo, esto se puede conseguir aplicando Big Rooms, La mejora continua y los sistemas de valores.

## **2.2.2. Productividad en la construcción**

### **2.2.2.1. Conceptos preliminares de la productividad en la construcción.**

Boreto & Villa (2004), menciona que la productividad es un cociente entre lo generado y lo que se ha consumido. Es por ello que la productividad es la medición del nivel de eficiencia del uso de recursos gestionados para la



realización de proyectos, en función de la calidad estándar especificada y los tiempos establecidos, para ello es importante considerar factores como:

- El uso de materiales
- La mano de obra utilizada
- Los equipos, las herramientas, máquinas y maquinarias,
- La información.

Los anteriores factores se pueden acuñar en base a la productividad, lo que implica tener:

- Productividades de materiales
- Productividad de maquinas
- Productividad de mano de obra

El ciclo de producción en la etapa de construcción tiene que ver con parte de la medición de la productividad, los procesos de evaluaciones y de los efectos de cada uno de los factores no involucrados y la implementación de procedimientos para lograr la mejora continua, siendo sus objetivos de este proceso:

- Generar la evaluación detallada del rendimiento de los proyectos,
- Especificar el ciclo para la renovación e innovación para las etapas de construcción.
- Analizar los panoramas futuros en función de la información actual.
- Identificar las actividades que añaden valor, siendo las que generan mejor productividad.

Para Villacorta (2018), la aplicación de herramienta Lean, implica una serie de pasos, los cuales deben de conocerse, entonces se tiene estructura de la siguiente manera:



- La realización del registro porcentual del cumplimiento de actividades.
- La identificación y registro de las causas que afectan el cumplimiento de actividades.
- La realización de planificación intermedia.
- La realización de inventarios para ejecución de trabajos.
- La planeación y ejecución de programas de trabajo para ejecución semanal.
- La generación de reuniones de forma semanal, las cuales deben ser planificadas.
- La realización de registros históricos para los indicadores, para establecer el cumplimiento de los mismos.
- La retroalimentación del aprendizaje

Cherre (2022), hace alusión a las causas que producen la baja productividad en empresas constructoras, a la carencia de procedimientos, así como la mala estructuración del trabajo, la falta de planificación eficiente de actividades, la carencia de capacidades del personal, la sobrecarga que se tienen en las actividades, la carencia de materiales, las condiciones inadecuadas de equipos y máquinas, la falta de mantenimiento de equipos, a ausencia del orden y limpieza, así como el deficiente control de calidad y la ausencia de supervisión de actividades.

Los procesos constructivos para Nina & Mendoza (2020), tienden a mejorar cuando se hacen el diseño completo de las actividades, así como la programación adecuada y su control de actividades y tareas, el compromiso del equipo de trabajo y el apoyo de las partes interesadas.



## 2.3. MARCO CONCEPTUAL

Para mejor comprensión de la investigación se debe desarrollar el resumen de términos más usados dentro de la misma, siendo ellos, los siguientes:

### 2.3.1. Demora

Es una prolongación de tiempo que excede lo habitual de algunas actividades, estas pueden ser voluntarias o no.

### 2.3.2. Descanso

Pausa o lapso de tiempo entre actividades, con fines de relajar al colaborador tanto en el aspecto físico como mental.

### 2.3.3. Desperdicio

Se presenta en el mal aprovechamiento de algunos recursos, con el cual se pierde el valor al final de la producción.

### 2.3.4. Filosofía Lean

Es un pensamiento que permite lograr el equilibrio para el cumplimiento de los procesos y el uso eficiente de recursos.

### 2.3.5. Pérdida de tiempo

Tiempo de ocio, en el que el colaborador no genera valor o no es productivo.

### 2.3.6. Procedimientos

Son orientaciones o pasos que se deben de seguir para realizar determinadas actividades.

### 2.3.7. Productividad en la construcción

Resultados que implica tener un aprendizaje controlado, capacitación, siendo la medida de la eficiencia del uso de recursos, esto en fines aplicar en el proyecto, con los correspondientes plazos y la calidad establecida.



### **2.3.8. Rendimiento**

Es el índice de contraparte de la productividad, es decir los recursos entre la producción.

### **2.3.9. Retrabajo**

Son procesos que se repiten o actividades que se vuelven, con el fin de lograr el cumplimiento de los requisitos del cliente.

### **2.3.10. Retraso**

Conjunto de actividades que afectan o alteran el normal desarrollo de las actividades, generando demoras y alargamiento de tiempos en el proyecto.

### **2.3.11. Traslado**

Actividades sobre el cambio de lugar de equipos y materiales, dentro de una obra u proyecto.

### **2.3.12. Valor agregado.**

Es una característica que aprecia el cliente y es por lo que el cliente aprecia al producto o el servicio.



## CAPÍTULO III

### METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

#### 3.1. ENFOQUE

En enfoque utilizado para la investigación es cuantitativo, ya que se trabaja con información y datos numéricos, los cuales se pueden analizar, procesar y sintetizar, mediante el uso de la estadísticas y herramientas de cálculo, esto para mejor comprensión del estudio.

#### 3.2. TIPO

En cuanto al tipo de investigación utilizado es aplicativo, ya que se parte de la perspectiva de los problemas, para ello se parte desde la identificación de las causas que afectan la productividad, luego de ello se determinan que herramientas de la tendencia Lean se han de utilizar para solucionar ese problema.

#### 3.3. NIVEL

Ante el nivel de investigación utilizado es explicativo, ya que se quiere determinar el impacto que tiene la aplicación de herramientas Lean en la



operatividad de la empresa, es por ello que se debe determinar las causas y los efectos dentro de procesos constructivos.

### **3.4. DISEÑO**

En cuanto al diseño es no experimental, por ello se ha determinado solo el uso de la observación directa de los hechos, las mediciones de las variables se han de terminado desde la perspectiva de diagnóstico y luego una situación de mejora.

### **3.5. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.5.1. Población**

Todos los procesos de la Empresa Grupo Fer.Cons SAC.

#### **3.5.2. Muestra**

Para la muestra se han de aplicar en la parte de procesos operativos de la empresa Grupo Fer.Cons SAC.

### **3.6. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS**

Para la determinación de las técnicas y los instrumentos se han determinado el uso de la observación directa y el análisis de datos e información por medio del análisis documental.

#### **3.6.1. Técnicas**

La observación: Se hace observación de los resultados de uso de recursos, los niveles de productividad, las horas hombre utilizada, los avances, los costos, entre otros. Además de la propuesta de aplicación de Lean, lo que implica determinar el impacto de su aplicación en los resultados anteriores.



El análisis documental, se hace con el resumen de información y datos que son relevantes, esto en base a los recursos utilizados en los procesos constructivos, además de determinar el nivel de productividad.

### **3.6.2. Instrumentos**

En cuanto a los instrumentos utilizados se han utilizado guía de resumen tanto para la observación, así como en la parte de guía documental.

## **3.7. PROCEDIMIENTO PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

Para ello se sigue los siguientes pasos:

- Elaboración de la Carta balance para las actividades de asentado de ladrillo, del cual se realizará en un espacio de una hora, como muestra representativa.
- Implementación de la metodología 5S
- Luego de ello se realizará las mediciones con las implementaciones correspondientes.



## **CAPÍTULO IV**

### **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

#### **4.1. MEDICIONES DEL MÉTODO ACTUAL DE TRABAJO**

##### **4.1.1. Carta balance método tradicional o actual**

Se presenta las mediciones correspondientes a actividades de Asentado de ladrillo,



Tabla 2. Carta balance método actual de trabajo

N° DE MEDICION	CUADRILLAS	TRABAJO PRODUCTIVO - TP							TRABAJO CONTRIBUTORIO - TC							TRABAJO NO CONTRIBUTORIO - TNC						
		A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	O	P	Q	R	S	T	
1	Operario 1			X																		
	Operario 2																		X			
	Peón 1																	X				
	Peón 2															X						
	Operario 1	X																				
2	Operario 2														X							
	Peón 1																	X				
	Peón 2							X														
3	Operario 1								X													
	Operario 2	X																				
	Peón 1																			X		
4	Peón 2															X						
	Operario 1						X															
	Operario 2		X																			
5	Peón 1							X														
	Peón 2																		X			
	Operario 1												X									









27	Operario 1								X												
	Operario 2						X														
	Peón 1																				X
	Peón 2																				X
28	Operario 1														X						
	Operario 2						X														
	Peón 1	X																			
	Peón 2										X										
29	Operario 1																				X
	Operario 2														X						
	Peón 1																				X
	Peón 2										X										
30	Operario 1												X								
	Operario 2						X														
	Peón 1												X								
	Peón 2										X										
<b>SUB TOTALES</b>		<b>9</b>	<b>4</b>	<b>10</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>7</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>11</b>	<b>8</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>-</b>
		<b>7.5</b>	<b>3.3</b>	<b>8.3</b>	<b>4.2</b>	<b>5.0</b>	<b>4.2</b>	<b>8.3</b>	<b>5.0</b>	<b>4.2</b>	<b>5.8</b>	<b>5.8</b>	<b>2.5</b>	<b>5.8</b>	<b>0.0</b>	<b>7.5</b>	<b>9.2</b>	<b>6.7</b>	<b>4.2</b>	<b>2.5</b>	<b>0.0</b>
		<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>
		<b>39</b>						<b>45</b>								<b>36</b>					
<b>TOTALES</b>		<b>32.50%</b>						<b>37.50%</b>								<b>30.00%</b>					

Fuente: Elaboración propia

De la tabla de carta balance se aprecia un importe sondeo de las actividades que se producen dentro de la obra, para la muestra realizar en una hora, se ha determinado un 32.50% de trabajo productivo. TP, un 37.50% de trabajo contributivo, un 30% de trabajo no contributivo, sumado a ello se hace un estudio mensual en el cual se dispone de cuatro semanas.



Se presenta las mediciones correspondientes a actividades de Asentado de ladrillo,

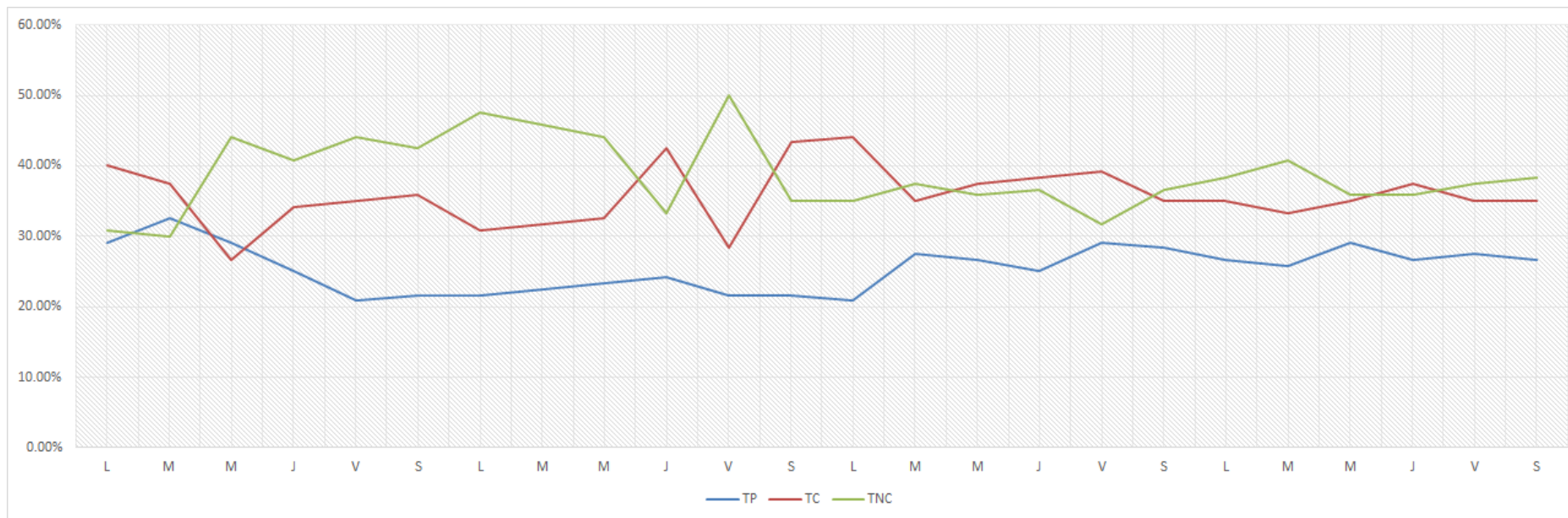
**Tabla 3.** Carta balance método actual de trabajo

Tipo de trabajo	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4						Promedio
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	
Total	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%
TNC	30.83%	30.00%	44.17%	40.83%	44.17%	42.50%	47.50%	45.83%	44.17%	33.33%	50.00%	35.00%	35.00%	37.50%	35.83%	36.67%	31.67%	36.67%	38.33%	40.83%	35.83%	35.83%	37.50%	37.50%	38.68%
TC	40.00%	37.50%	26.67%	34.17%	35.00%	35.83%	30.83%	31.67%	32.50%	42.50%	28.33%	43.33%	44.17%	35.00%	37.50%	38.33%	39.17%	35.00%	35.00%	33.33%	35.00%	37.50%	35.00%	35.00%	35.76%
TP	29.17%	32.50%	29.17%	25.00%	20.83%	21.67%	21.67%	22.50%	23.33%	24.17%	21.67%	21.67%	20.83%	27.50%	26.67%	25.00%	29.17%	28.33%	26.67%	25.83%	29.17%	26.67%	27.50%	26.67%	25.56%

Fuente: Elaboración propia



Gráfico 1. Seguimiento mensual de tipo de trabajo, método actual de trabajo



Fuente: Elaboración propia

De la gráfica 1, se aprecia el ritmo de trabajo, en el cual se ve un nivel de trabajo productivo bajo.



4.1.2. Carta balance método propuesto.

Se presenta las mediciones correspondientes a actividades de Asentado de ladrillo, como método propuesto en el cual se tiene más consideración con las actividades productivas.

Tabla 4. Carta balance método Propuesto de trabajo

N° DE MEDICION	CUADRILLAS	TRABAJO PRODUCTIVO - TP						TRABAJO CONTRIBUTORIO - TC						TRABAJO NO CONTRIBUTORIO - TNC						
		A PREPARAR MEZCLA	B COLOCAR CAMA DE MORTERO	C COLOCAR LADILLOS	D LLENAR JUNTA VERTICAL	E LLENAR JUNTA HORIZONTAL	F COLOCAR ALAMBRE # 8	G TRANSPORTAR MEZCLA O LADRILLO	H CORTAR ALAMBRE # 8	I LLENAR BATEA	J BATIR MORTERO	K MOJAR LADRILLO	L CORTAR LADRILLO	M MOVER CORDEL	N VERIFICAR TRABAJO	O ESPERAR MATERIAL	P BUSCAR MATERIAL	Q CONVERSAR	R DESCANSAR	S IR AL SS.HH.
1	Operario 1			X																
	Operario 2			X																
	Peón 1		X																	
	Peón 2				X															
2	Operario 1	X																		
	Operario 2														X					
	Peón 1																X			
	Peón 2							X												
3	Operario 1								X											
	Operario 2	X																		









2	Operario 2				X																				
5	Peón 1														X										
	Peón 2								X																
	Operario 1																X								
2	Operario 2				X																				
6	Peón 1																			X					
	Peón 2																			X					
	Operario 1								X																
2	Operario 2						X																		
7	Peón 1																			X					
	Peón 2																			X					
	Operario 1														X										
2	Operario 2						X																		
8	Peón 1	X																							
	Peón 2		X																						
	Operario 1																			X					
2	Operario 2														X										
9	Peón 1	X																							
	Peón 2																			X					
	Operario 1		X																						
3	Operario 2						X																		
0	Peón 1				X																				
	Peón 2								X																
<b>SUB TOTALES</b>		<b>11</b>	<b>7</b>	<b>13</b>	<b>7</b>	<b>6</b>	<b>6</b>	<b>10</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>6</b>	<b>-</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>-</b>				
		<b>9.2</b>	<b>5.8</b>	<b>10.8</b>	<b>5.8</b>	<b>5.0</b>	<b>5.0</b>	<b>8.3</b>	<b>5.0</b>	<b>4.2</b>	<b>5.0</b>	<b>4.2</b>	<b>2.5</b>	<b>5.0</b>	<b>0.0</b>	<b>7.5</b>	<b>8.3</b>	<b>3.3</b>	<b>2.5</b>	<b>2.5</b>	<b>0.0</b>				
		<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>	<b>%</b>				
<b>TOTALES</b>		<b>50</b>																				<b>41</b>			<b>29</b>
		<b>41.67%</b>																				<b>34.17%</b>			<b>24.17%</b>

Fuente: Elaboración propia



De la tabla de carta balance se aprecia un importe sondeo de las actividades que se producen dentro de la obra, para la muestra realizar en una hora, se ha determinado un 41.67% de trabajo productivo. TP, un 34.17% de trabajo contributivo, un 24.17% de trabajo no contributivo, sumado a ello se hace un estudio mensual en el cual se dispone de cuatro semanas.

Se presenta las mediciones correspondientes a actividades de Asentado de ladrillo,

**Tabla 5.** Resumen de tipo de trabajo - método propuesto

Tipo de trabajo	Semana 1						Semana 2						Semana 3						Semana 4						Promedio
	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	L	M	M	J	V	S	
TP	35.00%	40.83%	37.50%	39.17%	34.17%	38.33%	38.33%	37.50%	45.83%	44.17%	32.50%	37.50%	40.00%	41.67%	39.17%	41.67%	42.50%	48.33%	45.83%	44.17%	37.50%	35.00%	47.50%	40.03%	35.00%
TC	40.00%	30.83%	34.17%	35.00%	35.83%	30.83%	33.33%	34.17%	42.50%	37.50%	43.33%	37.50%	35.83%	31.67%	38.33%	39.17%	35.00%	28.33%	26.67%	32.50%	37.50%	36.67%	32.50%	35.38%	40.00%
TNC	25.00%	28.33%	28.33%	25.83%	30.00%	30.83%	28.33%	28.33%	11.67%	18.33%	24.17%	25.00%	24.17%	26.67%	22.50%	19.17%	22.50%	23.33%	27.50%	23.33%	25.00%	28.33%	20.00%	24.58%	25.00%
Total	100.00%	100.83%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%	100.00%

Fuente: Elaboración propia



**Gráfico 2.** Seguimiento mensual de tipo de trabajo, método propuesto de trabajo



Fuente: Elaboración propia

De la gráfica 2, se aprecia el ritmo de trabajo, en el cual se ve un nivel de trabajo productivo con tendencia al crecimiento.

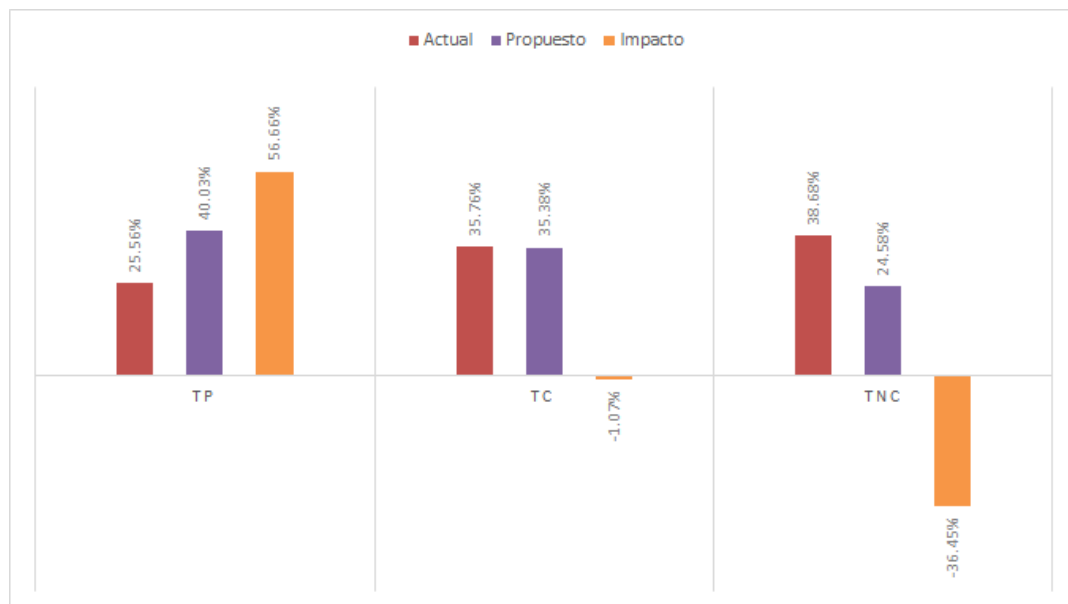
**4.1.3. Resumen del impacto de la aplicación de carta de balance de trabajo.**

**Tabla 6.** Resumen de tipo de trabajo - método propuesto

	Actual	Propuesto	Impacto
TP	25.56%	40.03%	56.66%
TC	35.76%	35.38%	-1.07%
TNC	38.68%	24.58%	-36.45%
	100.00%	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 3.** Requerimientos necesarios para el cliente interno



Fuente: Elaboración propia

Del gráfico 3, se aprecia que en el método actual de trabajo se tiene un 25.56% de actividades de tipo productivo, lo que hace evolución en la propuesta a 40.03%, lo que significa un incremento e impacto del 56.66%, se reducen las tareas que no aportan valores e incrementa la eficiencia en el uso de tiempo, todo ello afecta a la reducción de trabajo contributivo en



1.07%, lo mismo pasa con el trabajo no contributivo que se reduce en 36.45%.

**4.1.4. Aplicación de la metodología 5S.**

En cuanto al proceso de mejora del orden de limpieza se tiene un check list antes y después de las capacitaciones.

**Tabla 7.** Aplicación de Check list – 5s – método actual - Diagnóstico

Diagnóstico inicial		Puntaje	29.74%
5s		Actividades verificadas	Puntaje
Seiri (Seleccionar o clasificar)	1	Clasificación de materiales	1
	2	Clasificación de herramientas	1
	3	Clasificación de equipos	1
	4	Clasificación de máquinas	1
	5	Ausencia de materiales innecesarias	2
	6	Ausencia de herramientas innecesarias	1
	7	Ausencia de equipos innecesarios	2
	8	Ausencia de máquinas innecesarios	1
		Subtotal	10
Seiso - (Orden)	1	Materiales organizados	1
	2	Herramientas organizados	1
	3	Equipos organizados	1
	4	Máquinas organizadas	1
	5	Asignación de espacios para materiales	1
	6	Asignación de espacios para herramientas	1
	7	Asignación de espacios para equipos	1
	8	Asignación de espacios para máquinas	1
	9	Espacio necesario para elementos	1
	10	Inventario físico y digital de elementos	1
	11	Rotulado correspondientes de elementos	1
		Subtotal	11
Seiso - (Limpieza)	1	Almacén limpio	1
	2	Piso limpio	3
	3	Techos limpios	2
	4	Ventanas limpias	3
	5	Colectores de desechos	2
	6	Cumplimiento de actividades de limpieza	3
	7	Recursos necesarios para limpieza	3



		Subtotal	17
Seiketsu (Estandarización)	1	Se dan reuniones para tomar acciones	1
	2	Capacidad para ejecutar las 3S anteriores	2
	3	Cumplimiento de planes de las 3S anteriores	2
	4	Inspección de actividades	2
	5	Verificación de avance y participación de personal	2
	6	Procedimientos para control visual	3
		Subtotal	12
Shitsuke (Disciplina)	1	Conocimiento de la metodología 5S	2
	2	Políticas de mejora continua	1
	3	Capacitaciones sobre mejora continua y 5S	1
	4	Participación de colaboradores en reuniones de mejora	1
	5	Control y mantenimiento de 5S	1
	6	Verificación de orden y limpieza	1
	7	Definición de acciones correctivas y preventivas	1
		Subtotal	8
		Total	58

1 = Muy bajo, 2= Bajo, 3= Cumple, 4= Alto, 5= Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Resumen de metodología – Primera verificación.

**Tabla 8.** Resumen de Aplicación de Check list – 5s – método actual - Diagnóstico

Etapas	Límite superior	% (Avance)
1S	10	25.00%
2S	11	20.00%
3S	17	48.57%
4S	12	40.00%
5S	8	22.86%
Total	58	29.74%

Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se aprecia que el valor de cumplimiento de la metodología 5S es 29.74%, siendo un margen bajo, del cual se puede identificar las oportunidades de mejora para la misma, por medio de generar los espacios necesarios para los elementos, la selección de objetivos, realizar limpieza y



establecer las normas y procedimientos para lograr un estándar en orden y limpieza.

En cuanto al proceso de mejora del orden de limpieza se tiene un check list antes y después de las capacitaciones.

**Tabla 9.** Aplicación de Check list – 5s – método propuesto – Diagnóstico final

Diagnóstico final		Puntaje	29.74%
5s		Actividades verificadas	Puntaje
Seiri (Seleccionar o clasificar)	1	Clasificación de materiales	3
	2	Clasificación de herramientas	3
	3	Clasificación de equipos	4
	4	Clasificación de máquinas	3
	5	Ausencia de materiales innecesarias	4
	6	Ausencia de herramientas innecesarias	4
	7	Ausencia de equipos innecesarios	4
	8	Ausencia de máquinas innecesarios	4
		Subtotal	29
Seiso - (Orden)	1	Materiales organizados	3
	2	Herramientas organizados	3
	3	Equipos organizados	4
	4	Máquinas organizadas	3
	5	Asignación de espacios para materiales	4
	6	Asignación de espacios para herramientas	3
	7	Asignación de espacios para equipos	3
	8	Asignación de espacios para máquinas	3
	9	Espacio necesario para elementos	3
	10	Inventario físico y digital de elementos	3
	11	Rotulado correspondientes de elementos	5
		Subtotal	37
Seiso - (Limpieza)	1	Almacén limpio	4
	2	Piso limpio	5
	3	Techos limpios	4
	4	Ventanas limpias	3
	5	Colectores de desechos	5
	6	Cumplimiento de actividades de limpieza	3
	7	Recursos necesarios para limpieza	4
		Subtotal	37



Seiketsu (Estandarización)	1	Se dan reuniones para tomar acciones	3
	2	Capacidad para ejecutar las 3S anteriores	5
	3	Cumplimiento de planes de las 3S anteriores	4
	4	Inspección de actividades	5
	5	Verificación de avance y participación de personal	4
	6	Procedimientos para control visual	4
		Subtotal	25
Shitsuke (Disciplina)	1	Conocimiento de la metodología 5S	4
	2	Políticas de mejora continua	4
	3	Capacitaciones sobre mejora continua y 5S	5
	4	Participación de colaboradores en reuniones de mejora	4
	5	Control y mantenimiento de 5S	4
	6	Verificación de orden y limpieza	5
	7	Definición de acciones correctivas y preventivas	4
		Subtotal	30
		Total	149

1 = Muy bajo, 2= Bajo, 3= Cumple, 4= Alto, 5= Muy alto

Fuente: Elaboración propia

Resumen de metodología – Verificación final.

**Tabla 10.** Resumen de Aplicación de Check list – 5s – método propuesta – Diagnóstico final

Etapas	Límite superior	% (Cumplimiento)
1S	29 / 40	72.50%
2S	37 / 55	67.27%
3S	28 / 35	80.00%
4S	25 / 30	83.33%
5S	30 / 35	85.71%
Total	149 / 195	76.41%

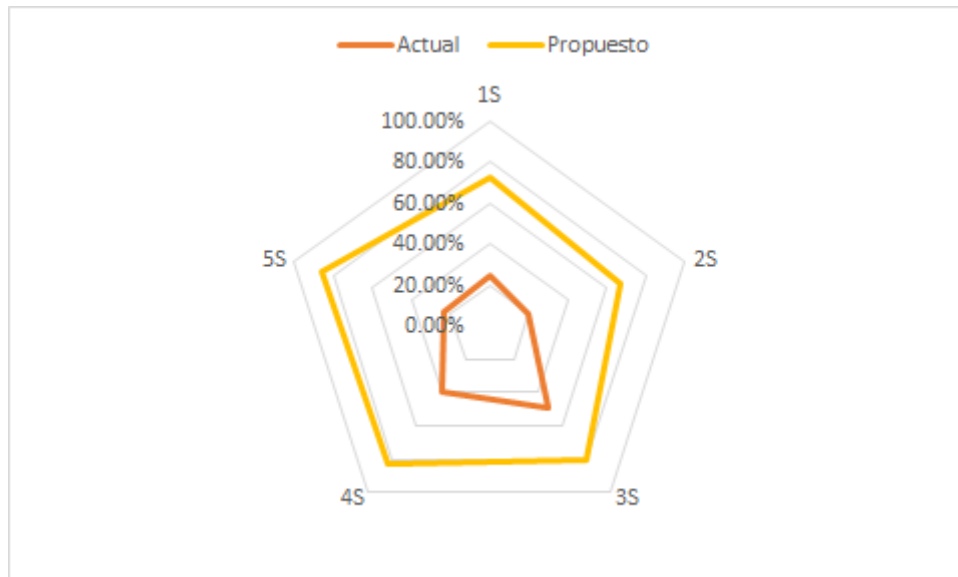
Fuente: Elaboración propia

De la tabla anterior se aprecia que el valor de cumplimiento de la metodología 5S es 76.41%, el cual se ha logrado, por medio de generar los espacios necesarios para los elementos, la selección de objetivos, realizar limpieza y

establecer las normas y procedimientos para lograr un estándar en orden y limpieza.

### Impacto de la metodología 5S.

**Gráfico 4.** Comparación del cumplimiento de los requisitos de metodología 5s



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico se aprecia el incremento de cumplimiento de los requisitos de 5S, siendo para ello importante considerar en promedio se tenía un cumplimiento promedio de 29.74%, a lo que se ha logrado incrementar a un 76.41%, esto con actividades de:

- Seleccionar elementos (máquinas, materiales, equipos u otros), que son necesarios o están repetitivos dentro de almacenes y obra en general, dándole esto más criterio de organización de espacios y ambientes de trabajo.
- Organización de áreas, esto en función de los criterios de ubicación de elementos, rotulado de áreas y zonificación de espacios.
- Limpieza en general, siendo está una de las actividades iniciales a la hora de realizar o empezar las actividades de obra, con lo que se tiene un



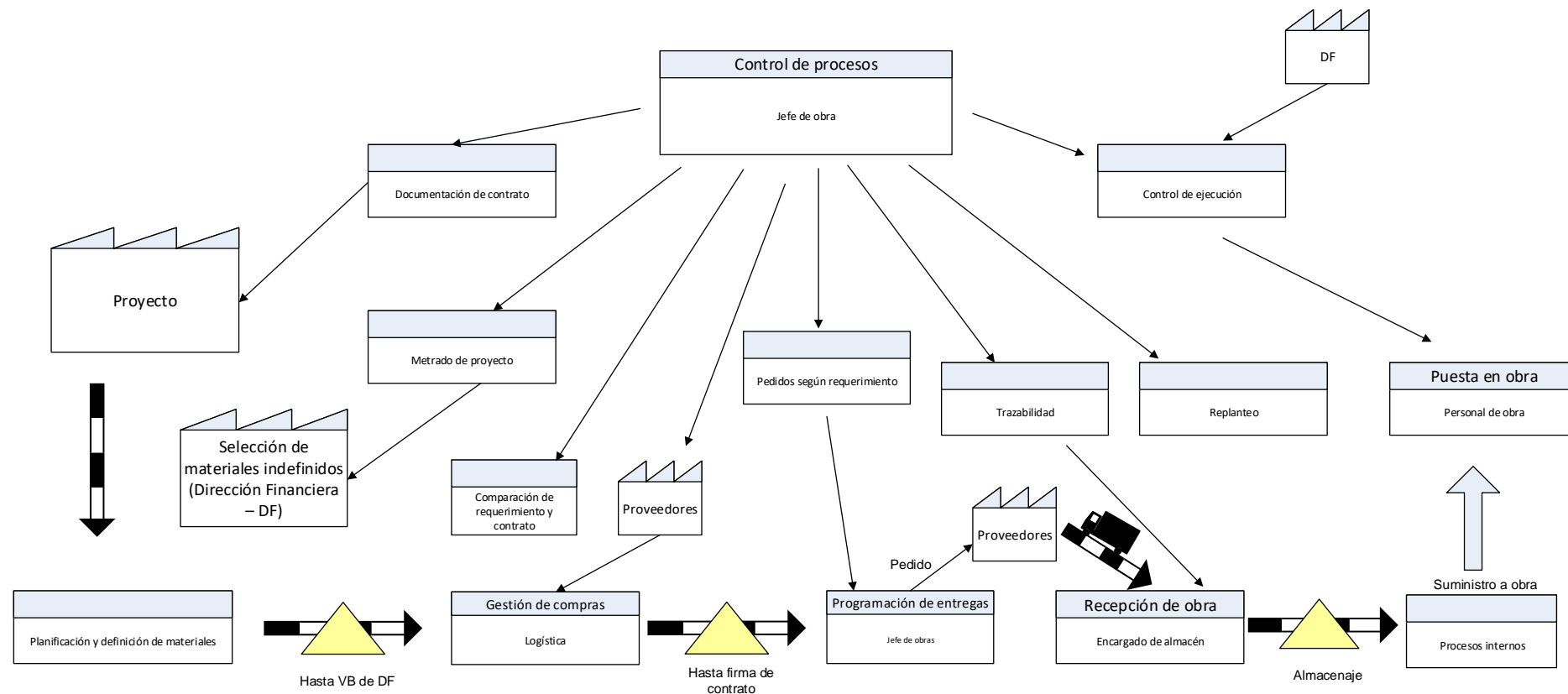
ambiente más limpio, ordenado y reduce los riesgos de los peligros que se pueden presentar.

- Estandarización de procedimientos para iniciar con la selección, la organización, el orden, el rotulado y la forma de inicio de limpieza, desinfección y otros. Lo cual motiva a ser cumpliendo con lo establecido en la metodología 5S.
- Disciplina, poco a poco los colaboradores tienden a generar un hábito para realizar su trabajo, además de respetar las etapas de selección, orden y limpieza, generando un ambiente de conocimiento y práctica de la metodología 5s.

#### **4.1.5. Aplicación de Diagrama VSM, para determinar los desperdicios de actividades.**

Diagrama VSM de flujo de material desde la generación del proyecto hasta la puesta en obra.

**Gráfico 5.** VSM actual

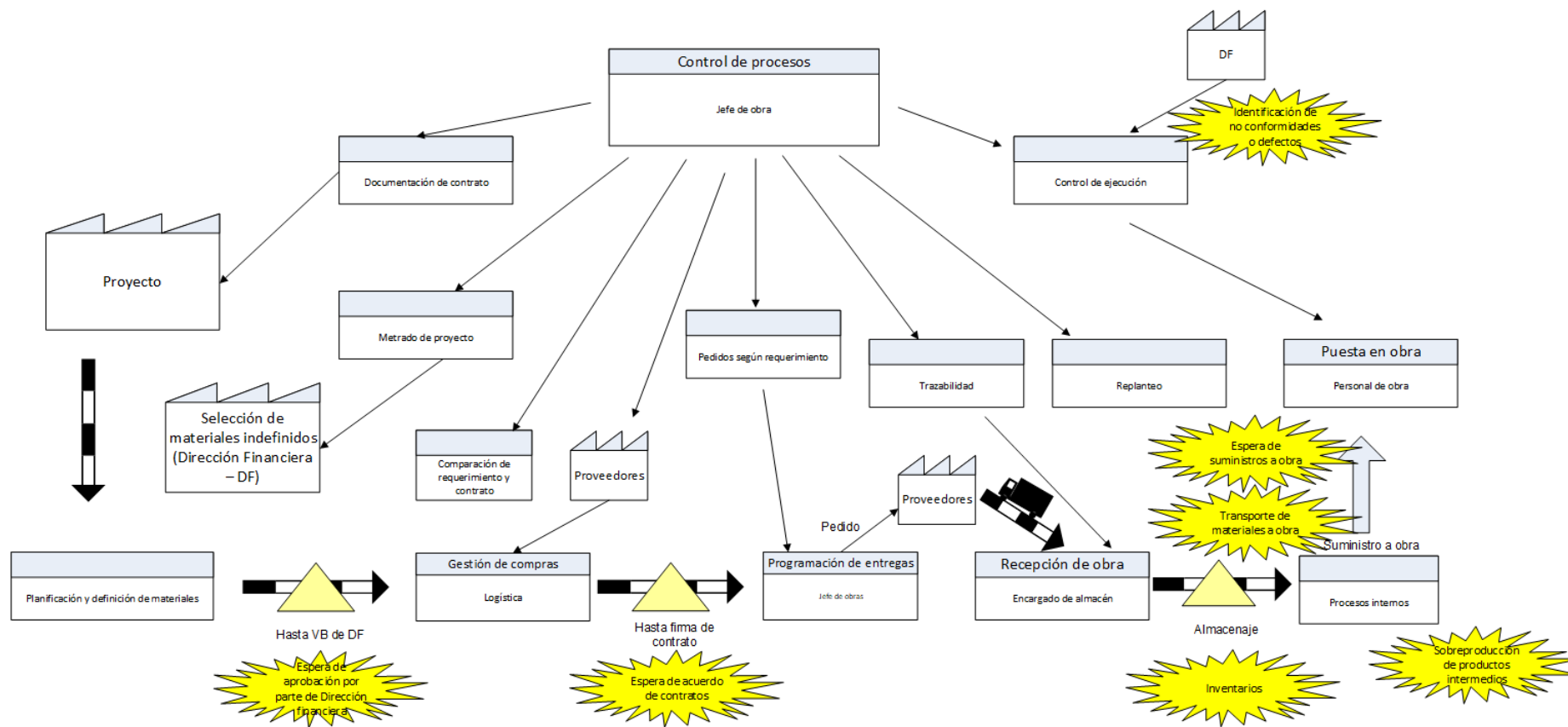


Fuente: Autor en base a Gonzáles (2013)



Identificación y análisis de principales desperdicios.

Gráfico 6. Identificación de principales mudas



Fuente: Elaboración propia



Oportunidades de mejora

**Tabla 11.** Resumen de oportunidades de mejora para mejora la operatividad

Tipo de desperdicio	Desperdicio	Oportunidad de mejora	Herramienta a utilizar
Tiempos de espera	Esperas producto de los acuerdos del proyecto	Mejor planificación y generación de cronograma de trabajo	Aplicación de JIT
	Esperas por gestión de contrato	Mejor planificación y generación de cronograma de trabajo	Aplicación de JIT
	Espera de suministro de recursos	Mejor eficiencia de transporte	Mantenimiento de movilidades
Sobreproducción	Producción de elementos intermedios en exceso	Gestión de necesidades y requerimientos	Kanban
Transporte	No disponibilidad de medios para transporte	Mejorar rutas y unidades de transporte disponibles	Mantenimiento de movilidades
Inventario	Generación de almacenes intermedios	Suministro directo a obra	JIT
Movimientos	Movimientos de equipos y máquinas innecesarios	Planificar los movimientos y flujo de trabajo	Estudio de movimientos y Estandarización
Defectos	No conformidades presente en los trabajos	Refacción y corrección de no conformidades	Jidoka

Fuente: Elaboración propia





## 4.2. DISCUSIÓN

En el estudio desarrollado en Bolivia por Vergara et al., (2022), entre los resultados se tiene que la empresas han demostrado falencia en la productividad, además de la generación de bastantes residuos de sus procesos, la aparición de desperdicios dentro de sus procesos, además de limitando conocimiento de Lean y sus beneficios, existiendo barreras importantes, lo que los limita a reducir sus márgenes de utilidad y la poca capacidad del equipo de trabajo.

En otra investigación realizada en Colombia por Rojas et al., (2017), las mejoras de Lean aplicado en obras permite una mejor distribución de planta, mejor logística interna, mejores niveles seguridad, la reducción del impacto ambiental, así como brindar mejores condiciones a los colaboradores, mejorar el nivel de medición de productividad, reducir pérdidas y la adopción de tecnologías nuevas a procesos constructivos.

En otra investigación realizada en Colombia por Boreto & Villa (2004), entonces es por ello que frecuentemente las empresas tienden a afrontar inconvenientes como escasa capacitación, deficiencias dentro de las actividades de planificación, falta de mentalidad en el sector, entre otros. El estudio se centra en el desarrollo de la productividad de factores como materiales, maquinarias y la mano de obra. Entonces, dentro de las conclusiones se menciona que la implementación debe empezar por mejorar los procesos de medición de indicadores y su correspondiente evaluación, para la cuales se debe determinar pérdidas, variación y rendimiento dentro de los proyectos u obras.



Calderón (2020), lo que permite mejorar los procesos de planeación, en actividades de organización y sobre todo para la gestión en la parte logística, lo que implica reducir costos, reducir los plazos de entrega, mejorar los niveles de calidad, incrementar el bienestar la salud y seguridad, entre otros. Dentro de las herramientas utilizadas para el diagnóstico son el análisis del entorno interno y externo como el DAFO, herramientas Lean como metodología 5S, Los proyectos Delivery, los costos objetivos, el Last Planner y VSM.

En la investigación realizada en Lima por Castro (2022), la investigación se centra en la aplicación de herramientas Lean para la mejora de productividad, esto para proceso de diseño y ejecución de proyectos, esperando los resultados sobre la entrega de proyectos en el tiempo establecido, la generación de ahorro y sobre todo el cumplimiento sobre los presupuestos planificados. La población se centra en el estudio y análisis de una construcción multifamiliar, el cual implica tener un plazo de entrega y la reducción de pérdidas y el incremento de la productividad.

De la Vega et al. (2018), la metodología aplicada cubre herramientas como mejora del plan maestro, la aplicación de EDT para el desarrollo del proyecto, las programaciones diarias, el Look Head para las actividades de construcción y el uso de herramientas de control para la eficiencia. En cuanto a las conclusiones menciona que se han determinado problemas sobre las eficiencias en la mano de obra, así como inconvenientes en la aplicación de expediente técnico, para ello se ha determinado estrategias como la aplicación e Last Planner, sumado con herramientas de gestión para la parte de logística, mapeo de partes interesadas como proveedores,



renovación de programación y mejora del traslado de materiales y suministros de recursos a obra. Todo ello ha permitido mejorar el nivel de rentabilidad.

M. García (2021), en su estudio realizado en Lima, hace un estudio en los colaboradores por medio de una encuesta, con la que determinará el nivel de incidencia que tiene la metodología Lean en los niveles de productividad de la empresa. Para ello ha determinado que los valores de trabajo contributivo, trabajo no contributivo son importantes medirlos, del mismo modo el trabajo productivo.

Gonzales (2023), en su estudio realizado en Pimentel, los resultados se tienen que las principales causas que afectan la productividad son las falencias en la planificación, las malas ejecuciones, la aparición de tiempos muertos, así como los tiempos en los que no se produce.

Para el caso de Grupo Fer.Cons SAC, se ha determinado la aplicación de metodología 5S, en el cual se ha incrementado de cumplimiento de los requisitos de 5S, siendo para ello importante considerar en promedio se tenía un cumplimiento promedio de 29.74%, a lo que se ha logrado incrementar a un 76.41%, esto con actividades de:

- Seleccionar elementos (máquinas, materiales, equipos u otros), que son necesarios o están repetitivos dentro de almacenes y obra en general, dándole esto más criterio de organización de espacios y ambientes de trabajo.
- Organización de áreas, esto en función de los criterios de ubicación de elementos, rotulado de áreas y zonificación de espacios.



- Limpieza en general, siendo está una de las actividades iniciales a la hora de realizar o empezar las actividades de obra, con lo que se tiene un ambiente más limpio, ordenado y reduce los riesgos de los peligros que se pueden presentar.
- Estandarización de procedimientos para iniciar con la selección, la organización, el orden, el rotulado y la forma de inicio de limpieza, desinfección y otros. Lo cual motiva a ser cumpliendo con lo establecido en la metodología 5S.
- Disciplina, poco a poco los colaboradores tienden a generar un hábito para realizar su trabajo, además de respetar las etapas de selección, orden y limpieza, generando un ambiente de conocimiento y práctica de la metodología 5s.

Con lo correspondiente a la carta de balance se aprecia que en el método actual de trabajo se tiene un 25.56% de actividades de tipo productivo, lo que hace evolución en la propuesta a 40.03%, lo que significa un incremento e impacto del 56.66%, se reducen las tareas que no aportan valores e incrementa la eficiencia en el uso de tiempo, todo ello afecta a la reducción de trabajo contributivo en 1.07%, lo mismo pasa con el trabajo no contributivo que se reduce en 36.45%. Lo hace que la operatividad de los procesos mejore.

## CONCLUSIONES

### Conclusión general

La aplicación de herramientas Lean permite la mejora en los procesos, ya que la operatividad de los mismos es beneficiada al tener los recursos necesarios en el tiempo solicitado, además de disponer del tiempo de forma eficiente, generalmente relacionado con la mano de obra, que el recurso primordial a la hora de realizar actividades constructivas.

**PRIMERA:** En la parte del impacto que tiene el diagnóstico es importante, ya que permite ver las dificultades y las causas raíz que produce los problemas importantes, entre los problemas encontrados a lo largo de la aplicación de herramientas se tiene, la poca gestión de los recursos, la falta de medición y las demoras correspondientes a obtener los recursos, los tiempos no productivos, entre otros, todo ello suma e impacta en la productividad diaria, es por ello que este paso permite determinar las acciones que se deben de tomar, sumado a ello se establece las medidas correspondientes.

**SEGUNDA:** En relación al impacto que tiene las herramientas aplicadas, caso como el VSM, se determina que actividades deben priorizarse y eliminar las brechas entre actividades, la metodología 5s, permite el desarrollo de estándares sobre orden y limpieza, que en un inicio hace una observación del estado actual, la cual se va mejorando con las capacitaciones, aplicación de otras herramientas y el compromiso del personal, con la supervisión se hace más eficiente las actividades y el incremento de tareas productivas y la reducción de trabajo que no aportan valor, esto dentro de actividades cotidianas de la construcción.



## RECOMENDACIONES

### Recomendación general

Es recomendable el uso de herramientas Lean con el soporte de calidad, para ello se debe determinar los costos de cada actividad, lo que permite tener una idea del ahorro significativo de cada mejora.

**PRIMERA:** Se recomienda establecer procedimientos estandarizados, sumado al estudio de tiempos, lo que permite mejorar el rendimiento del personal, los materiales y otros.

**SEGUNDA:** En cuanto a las oportunidades de mejora, se debe realizar un estudio sobre la posibilidad de aplicación de otras herramientas que mejoren el proceso a largo plazo, esto en función del compromiso y la participación del personal, para ello se puede realizar una encuesta para ver la perspectiva y empeño de participar en dichas acciones.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alarcón, V. (2015). *Lean para la optimización de procesos administrativos: aplicación al proceso de reconocimiento de créditos de prácticas académicas externas*.  
<http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/137807/El-rol-de-la-inversion-publica-en-el-desempeno-economico-regional-del-Peru-2001-2014.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Boreto, L., & Villa, M. (2004). Guía de mejoramiento continuo para la productividad en la construcción de proyectos de vivienda. *REVISTA Universidad EAFIT*, 40(136), 50–64.  
<http://publicaciones.eafit.edu.co/index.php/revista-universidad-eafit/article/view/864/770>
- Caballero, S., Zambrano O, B., & Ponce B, E. (2018). Estado Actual De La Aplicación De La Metodología Lean Construction En La Gestión De Proyectos De Construcción En Colombia. *Ingeniare*, 2(25), 39–65.  
<https://doi.org/10.18041/1909-2458/ingeniare.25.5968>
- Calderón, M. (2020). Implementacion de Lean Construction en Cusco-Perú. *Escuela Técnica Superior Ingeniería de Edificación*, 1–71.
- Castro, C. (2022). *Aplicación de herramientas de gestión para mejorar la productividad en la etapa de diseño y procesos constructivos, en el proyecto multifamiliar Spuknit - Surco, Lima - 2021*.
- Céspedes, E. (2022). *Implementación de herramientas lean construction en la productividad del casco estructural del proyecto Tres Regiones - Cercado Lima*. 1–85.
- Cherre, J. (2022). *Implementación de lean construction para mejorar la*



*productividad en la ejecución de las instalaciones eléctricas en una constructora.*

- De la Vega, H. S., Palomino Venero, J. D., Gutiérrez Hombre, H. L., & Salcedo Sota, E. (2018). *Mejora de la productividad implementando el sistema Lean construction en la ejecución de obras por administración directa de infraestructuras educativas públicas Caso de estudio: I.E. Wiñayhuayna Mariano Santos del distrito de Urcos, provincia de Quispica.* 72. <http://hdl.handle.net/10757/624257>
- Enriquez, M. (2020). *Implementación de un plan de desarrollo turístico local en el distrito de Cabanillas - Provincia de San Román - Puno.*
- García, M. (2021). Lean Construction y su incidencia en la productividad en la constructora Jatun Atecc EIRL, Lima - 2021. *Univercdad Cesar Vallejo,* 1–56. <http://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/46936>
- Gomez, A. (2022). *La administración de contratos de obras en la Municipalidad Distrital de Ventanilla y su impacto en las necesidades de la población de escasos recursos del distrito de Ventanilla en el periodo 2019-2020.*
- Gonzales, A. del R. (2023). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction para Mejorar la Productividad en Obra del Proyecto Sol de Pimentel, Chiclayo, 2020.*
- González, D. (2013). *Aplicación de herramientas lean en la gestión de proyectos de edificación.* 128.
- Gracia, N. (2020). *Lean office: Método aplicado a procesos administrativos ante exceso de ventas de artículos de joyería.*



- Gutiérrez, S. (2019). *Lean para la optimización de procesos administrativos: aplicación al proceso de reconocimiento de créditos de prácticas académicas externas*.  
<http://zaguan.unizar.es/TAZ/EUCS/2014/14180/TAZ-TFG-2014-408.pdf>
- Hurtado, A. (2022). *Aplicación de Lean Office para mejorar la eficiencia en el proceso de liquidación de beneficios sociales de una Entidad Pública*.  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez\\_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/47102/Gutierrez_RS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- López, X. (2020). *V. S. M: herramienta clave de la mejora continua metodología y aplicación*.  
<http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:H6kmFsNfjKkJ:pa.bibdigital.ucc.edu.ar/2805/&cd=2&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- Nina, S., & Mendoza, N. (2020). *Desarrollo de propuestas para la optimización y eficiencia de la gestión en el proceso de la mejora continua en la industria de la construcción*.
- Porras, H., Sánchez Rivera, O. G., & Galvis Guerra, J. A. (2014). Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción. *Avances Investigación En Ingeniería*, 11(1), 32. <https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.1.298>
- Rojas, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2017). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30), 115–128.  
<https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>
- Salas, H. C., & Galicia, M. A. (2021). *Propuesta de implementación de*



*herramientas Lean Office en el proceso de compras para disminuir los gastos administrativos de una empresa del sector financiero.*

- Sanchez, W. (2023). Aplicación de Lean Construction en los niveles de la productividad de las empresas constructoras del distrito de Huancayo - 2022. In *Universidad Nacional del Centro del Perú*.  
[https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7357/T010\\_20055822\\_D .pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/7357/T010_20055822_D.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Vergara, R., Cayo Chileno, N. G., Herrera Rosas, M., Araoz Campos, A., & Aquino Rocha, J. H. (2022). Implementación de conceptos y herramientas de la filosofía Lean Construction en las empresas constructoras de la Ciudad de Cochabamba – Bolivia. *Avances Investigación En Ingeniería*, 19(2), 1–20.  
<https://doi.org/10.18041/1794-4953/avances.2.8631>
- Villacorta, J. (2018). *Productividad y la filosofía Lean Construction en la ejecución de una obra de edificación en la ciudad de Trujillo.*



ANEXO 1  
FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN

AUTORIZACIÓN PARA LA INCORPORACIÓN DE LOS  
TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN  
EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL UANCV

Formato digital:

Fecha de entrega: 05 /07/2024

1. Datos del autor (es):

Nombres y Apellidos: Julio Cesar Machaca Mamani

Dirección: jr. Miraflores Mz. F Lt. 30 - Juliaca

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: 44693354

Teléfono: 954070534 email: jcesarmachaca87@gmail.com

Nombres y Apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

DNI/Carné de Extranjería/Pasaporte N°: \_\_\_\_\_

Teléfono: \_\_\_\_\_ email: \_\_\_\_\_

Facultad y/o Escuela de Posgrado: Ingenierías y Ciencias Puras

Escuela Profesional o Mención: Ingeniería Industrial

Título o Grado Académico a optar: Ingeniero Industrial

Asesor: M. Sc. Jesús Esteban Castillo Machaca

Esta obra se encuentra dentro de las siguientes denominaciones:

Trabajo de Investigación  Tesis  Trabajo de Suficiencia Profesional  Trabajo Académico

Título: ANÁLISIS DE LA APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN LA OPERATIVIDAD DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA, JULIACA – 2023

Palabras claves, (3 a 5 términos): Aplicación, herramientas lean, operatividad, constructora.

¿Esta obra se desarrolló en la UANCV 1,2?

2

1 Indicar si su producción intelectual ha empleado recursos tales como, instalaciones, laboratorios, insumos, equipos, bases de datos, asesoría técnica por parte del personal de la UANCV, financiamiento, entré otros relacionados.

2 Si su producción intelectual se desarrolló en la UANCV totalmente o parcialmente, deberá autorizar el depósito en el Repositorio de manera obligatoria.



### 2. Referencia de tesis:

Bachiller     Título     2da Especialidad     Maestría     Doctorado

### 3. Licencias:

#### a) Licencia estándar:

**Bajo los siguientes términos, autorizo el depósito de mi tesis en el Repositorio Digital de la UANCV.**

Con la autorización de depósito de mi producción Intelectual, otorgo a la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi producción intelectual (incluido el resumen), en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido o por conocerse, a través de los diversos servicios por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de tesis UANCV, colección de producción intelectual, entre otros, en el Perú y en el extranjero por el tiempo y veces que considere necesarias, y libres de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” podrá reproducir mi producción intelectual en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación. Declaro que la producción intelectual es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicha producción intelectual no infringe derechos de autor de terceras personas.

La Universidad Andina “Néstor Cáceres Velásquez” consignará el nombre del y/o los autor(es) de la producción intelectual, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la licencia.

**Autorizo su publicación (marque con una X)**

- Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.
- Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha (d/m/a): \_\_\_\_\_
- No autorizo.

#### b) Licencia CREATIVE COMMONS 4.0 INTERNACIONAL:

Si usted concede una licencia CREATIVE COMMONS sobre su producción intelectual, mantiene la titularidad de los derechos de autor de esta y, a la vez, permite que otras personas puedan reproducirla, comunicarla al público y distribuir ejemplares de esta, bajo las condiciones siguientes:

**¿Quiere permitir usos comerciales de su producción intelectual?**

**Sí:** significa que usted permite la reproducción, distribución y comunicación pública de la producción intelectual incluso con fines comerciales.

**No:** significa que usted permite la reproducción, y comunicación pública de la producción intelectual, pero sin fines comerciales.

- Sí autorizo
- No autorizo



**Jurisdicción de su Licencia**

Todas las licencias CREATIVE COMMONS son de ámbito mundial, sin embargo, usted puede elegir entre la opción “internacional” o una adaptada a su jurisdicción, como para el caso peruano.

La opción “internacional” emplea el lenguaje y la terminología de los tratados internacionales; en cambio, la adaptada a su jurisdicción, recoge las particularidades de la legislación peruana.

En consecuencia, **la opción “internacional” goza de una mayor eficacia a nivel mundial, gracias a que tiene jurisdicción neutral.** Mientras que la opción adaptada a la jurisdicción del Perú goza de una mayor eficacia ante los tribunales peruanos.

Internacional

Nacional

Línea de investigación: Gestión de Operaciones y Procesos - P20

  
Firma de Autor



huella digital

05 de Julio del 2024

Fecha