



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

“Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean
en Proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTOR:

Ortiz Quispe, Elvis Fernando

ASESOR:

Mg. Medrano Sánchez, Emilio

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y Seguridad de la Construcción

LIMA - PERÚ

2018



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 2

El Jurado encargado de evaluar la tesis presentada por don (ña)

Elvis Fernando Ortiz Quispe

cuyo título es:

" Gestión de la productividad en la implementación de herramientas Lean en proyectos de edificación en Lima Metropolitana, 2018"

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

15 (número) B.U.N.C.E (letras).

Lugar y fecha 12/DIC/18

[Signature]
PRESIDENTE
DR. OMAEL TELLO M
Grado y nombre

[Signature]
SECRETARIO
Mag. Lag. Enrique Huartoc
Grado y nombre

[Signature]
VOCAL
Mg. Emilio Medrano
Grado y nombre

NOTA: En el caso de que haya nuevas observaciones en el informe, el estudiante debe levantar las observaciones para dar el pase a Resolución.

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------

DEDICATORIA

A mis padres Elvis Ortiz Gallardo y Josefina Quispe Morales por todo el amor y apoyo brindado durante mi etapa de estudios y cada momento de mi vida.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a mi asesor, Ingeniero Emilio Medrano Sánchez, por su apoyo inquebrantable durante el camino recorrido en el desarrollo de la presente tesis. Por los grandes aportes y la motivación constante que semana a semana fue brindándome para poder finalizarla.

Agradezco también a los ingenieros que me apoyaron y me facilitaron poder realizar la toma de datos para el desarrollo de la presente tesis.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo ELVIS FERNANDO ORTIZ QUISPE con DNI N° 48001477, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Civil, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

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

Lima, 12 de diciembre del 2018

Elvis Fernando Ortiz Quispe

DNI N° 48001477

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en Proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Civil.

El autor

ÍNDICE

CONTENIDO	PÁG
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
INDICE.....	vii
RESUMEN.....	xii
ABSTRACT.....	xiii
I. INTRODUCCIÓN.....	14
1.1. Realidad problemática.....	15
1.2. Trabajos previos.....	16
1.2.1. Antecedentes nacionales.....	16
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	17
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	19
1.4. Formulación del problema.....	33
1.5. Justificación del problema.....	34
1.6. Hipótesis.....	34
1.7. Objetivos.....	35
II. MÉTODO.....	36
2.1. Diseño de investigación.....	37
2.1.1. Enfoque de investigación.....	37
2.1.2. Nivel de investigación.....	37
2.1.3. Tipo de investigación.....	37
2.1.4. Diseño de investigación.....	37
2.2. Variables, operacionalización.....	38
2.2.1. Variable independiente.....	38

2.2.2. Variable dependiente	39
2.3. Población y muestra.....	40
2.3.1. Población.....	40
2.3.2. Muestra	40
2.3.3. Muestreo	40
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	41
2.5. Aspectos éticos	43
III. RESULTADOS	44
3.1. Alcance	45
3.2. Partidas analizadas.....	46
3.2.1. Análisis de la partida de tarrajeo interior de muros	46
3.2.2. Análisis de la partida de tabiquería.....	47
3.2.3. Análisis de la partida de contrapiso	49
3.3. Evaluación de partidas mediante cartas balance.....	51
3.3.1. Carta balance aplicada a la partida de tarrajeo interior de muros	51
3.3.2. Carta balance aplicada a la partida de tabiquería.....	55
3.3.3. Carta balance aplicada a la partida de contrapiso	60
3.4. Análisis y propuestas en la partida de tarrajeo interior.....	65
3.5. Análisis y propuestas en la partida de muros de albañilería.....	66
3.6. Análisis y propuestas en la partida de contrapiso	67
3.7. Evaluación de partidas mediante carta balance con propuestas de mejora incluidas	68
3.8. Comparación entre resultados de las partidas analizadas	74
3.9. Evaluación de partidas mediante diagrama de flujo de procesos	76
IV. DISCUSIÓN.....	85
V. CONCLUSIONES.....	88
VI. RECOMENDACIONES	90
VII. REFERENCIAS	92

ANEXOS

Matriz de consistencia	96
Presupuesto base para el desarrollo del proyecto de investigación	98
Cronograma de ejecución del proyecto de investigación	101
Formatos de cartas balance.....	103
Fichas de validez	116

INDICE DE FIGURAS

Contenido	Pág.
Figura N°1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota.....	20
Figura N°2: Modelo de conversión de procesos	22
Figura N°3: Modelo de flujo de procesos.....	22
Figura N°4: Lean Project Delivery System.....	24
Figura N°5: Formato de Carta Balance.....	28
Figura N°6: Diagrama de Flujo de procesos	29
Figura N°7: Resultado de la ocupación del tiempo en 50 obras de Lima.....	30
Figura N°8: Vista de proyecto terminado	45
Figura N°9: Diagrama de actividades de la partida de tarrajeo.....	47
Figura N°10: Diagrama de actividades de la partida de tabiquería.....	48
Figura N°11: Diagrama de actividades de la partida de contrapiso.....	50
Figura N°12: Nivel de actividad de la partida de tarrajeo	52
Figura N°13: Distribución del trabajo productivo en la partida de tarrajeo.....	53
Figura N°14: Distribución del trabajo contributorio en la partida de tarrajeo.....	53
Figura N°15: Distribución del trabajo no contributorio en la partida de tarrajeo.....	54
Figura N°16: Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tarrajeo.....	55
Figura N°17: Nivel de actividad de partida de tabiquería	57
Figura N°18: Distribución del trabajo productivo en la partida de tabiquería.....	57
Figura N°19 Distribución del trabajo contributorio en la partida de tabiquería.....	58
Figura N°20 Distribución del trabajo no contributorio en la partida de tabiquería.....	58

Figura N°21 Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tabiquería.....	59
Figura N°22 Nivel de actividad de la partida de contrapiso.....	62
Figura N°23 Distribución del trabajo productivo en la partida de contrapiso.....	62
Figura N°24 Distribución del trabajo contributorio en la partida de contrapiso.....	63
Figura N°25 Distribución del trabajo no contributorio en la partida de contrapiso.....	63
Figura N°26 Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de contrapiso	64
Figura N°27 Nivel de actividad de la partida de tarrajeo con propuesta de mejora.....	68
Figura N°28 Distribución del trabajo no contributorio en la partida de tarrajeo con propuesta de mejora.....	69
Figura N°29 Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tarrajeo con propuesta de mejora	69
Figura N°30 Nivel de actividad de la partida de tabiquería con propuesta de mejora	70
Figura N°31 Distribución del trabajo no contributorio en la partida de tabiquería con propuesta de mejora	71
Figura N°32 Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tabiquería con propuesta de mejora	71
Figura N°33 Nivel de actividad de la partida de contrapiso con propuesta de mejora	72
Figura N°34 Distribución del trabajo no contributorio en la partida de contrapiso con propuesta de mejora.....	73
Figura N°35 Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de contrapiso con propuesta de mejora	73
Figura N°36 Comparativo en la partida de tarrajeo antes y después de propuesta de mejora	74
Figura N°37 Comparativo en la partida de tabiquería antes y después de propuesta de mejora.....	75
Figura N°38 Comparativo en la partida de contrapiso antes y después de propuesta de mejora.....	75
Figura N°39 Disposición en planta del recurso humano y materiales de la partida de tarrajeo	76
Figura N°40 Diagrama de flujos de preparación de mezcla.....	77

Figura N°41 Disposición óptima en planta del recurso humano y materiales en la partida de tarrajeo	79
Figura N°42 Disposición en planta del recurso humano y materiales de la partida de tabiquería	80
Figura N°43 Disposición óptima en planta de recurso humano y materiales en la partida de tabiquería	81
Figura N°44 Diagrama de flujos de traslado de mezcla en la partida de tabiquería ...	82

INDICE DE TABLAS

Contenido	Pág.
Tabla N°1: Herramientas de la filosofía lean construction.....	25
Tabla N°2: Rangos de las subcategorías del trabajo contributorio.....	31
Tabla N°3: Rangos de las subcategorías del trabajo no contributorio.....	31
Tabla N°4: Distribución de la ocupación del tiempo en obras con un manejo optimizado de la productividad	32
Tabla N°5: Operacionalización de Variables.....	39
Tabla N° 6 Validación de instrumento de recolección de datos.....	42
Tabla N°7: Cuadrilla y rendimiento en la partida de tarrajeo interior de muros.....	46
Tabla N° 8: Cuadrilla y rendimiento en la partida de tabiquería.....	48
Tabla N° 9: Cuadrilla y rendimiento en la partida de contrapiso.....	50
Tabla N° 10: Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de tarrajeo de muros interiores	51
Tabla N° 11: Conformación de la cuadrilla de tarrajeo de muros interiores.....	52
Tabla N° 12: Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de tabiquería.....	56
Tabla N° 13: Conformación de la cuadrilla de tabiquería.....	56
Tabla N° 14: Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de contrapiso.....	60
Tabla N° 15: Conformación de la cuadrilla de contrapiso.....	61
Tabla N° 16: Diagrama de flujo de preparación de mezcla en la partida de tarrajeo.....	78
Tabla N° 17: Toma de datos de productividad en la partida de tarrajeo.....	79
Tabla N° 18: Diagrama de flujo de traslado de mezcla en la partida de tabiquería.....	83
Tabla N° 19: Toma de datos de productividad en la partida de tabiquería.....	84

RESUMEN

La implementación de la Filosofía Lean en el sector construcción ha sido más frecuente durante los últimos años, debido a las grandes ventajas que presenta su uso en cada una de las etapas de un proyecto, especialmente en la etapa de ejecución, donde generalmente se utilizan en pro de una mejora continua, es por ello que en la presente investigación se presenta un caso de aplicación de algunas de sus herramientas, específicamente las cartas balance y el diagrama de flujo de procesos, con el objetivo de optimizar ciertos aspectos relacionados a la productividad como mejorar los tiempos productivos y reducir tiempos no contributivos de las partidas en análisis, además de mejorar los índice de rendimiento para cada una de ellas.

Las partidas objeto de estudio son; tarrajeo interior, tabiquería y contrapiso, que se desarrollan en el proyecto “Edificio multifamiliar pasaje Vanderghen”, ubicado en el distrito de Miraflores, el cual está conformado por dos sótanos, un semisótano, siete pisos y una azotea; divididos en tres torres (A, B y C).

En los primeros capítulos se presenta la teoría y conceptos relacionados a la Filosofía Lean Construction, para tener una base teórica adecuada como respaldo, en los siguientes capítulos se presenta todo lo concerniente a la metodología de estudio, resultados obtenidos de la toma de datos con las cartas balance, discusión mediante un contraste con los antecedentes presentados, conclusiones obtenidas, referencias y anexos.

Finalmente, en la presente investigación se obtuvieron resultados acorde a lo esperado en cuanto a la mejora de los tiempos de ciclo de cada una de las partidas y la mejora del rendimiento en las cuadrillas de tabiquería y tarrajeo interior.

Palabras clave: Productividad, Valor, Construcción sin pérdidas

ABSTRACT

The implementation of the Lean Philosophy in the construction sector has been more frequent during the last years, due to the great advantages that its use presents in each of the stages of a project, especially in the execution stage, where they are generally used in pro of a continuous improvement, that is why in the present investigation a case of application of some of its tools is presented, specifically the letters balance and the flowchart of processes, with the aim of optimizing certain aspects related to productivity as improve the productive times and reduce non-contributory times of the items under analysis, in addition to improving the rate of return for each of them.

The items under study are; revetment inside, partition walls and subfloor, which are developed in the project "Vanderghen multifamily passage building", located in the district of Miraflores, which is made up of two basements, a basement, seven floors and a roof; divided into three towers (A, B and C).

In the first chapters the theory and concepts related to the Lean Construction Philosophy are presented, in order to have an adequate theoretical basis as a support, in the following chapters we present everything related to the study methodology, results obtained from the data collection with the letters balance, discussion by means of a contrast with the presented antecedents, obtained conclusions, references and annexes.

Finally, in the present investigation results were obtained according to the expected in terms of improving the cycle times of each of the games and improving the performance of the partition walls and revetment inside

Key words: Productivity, Value, Lean Construction

I. INTRODUCCIÓN

1.1. REALIDAD PROBLEMÁTICA

A pesar que el sector construcción es uno de los pilares en la Economía y Desarrollo Social de nuestro país, debido a la gran cantidad de oportunidades de empleo que genera por sí mismo e indirectamente en cada uno de los sectores en el que este tiene influencia, podemos notar que es uno de los tantos donde prima la informalidad y la improvisación para realizar las actividades del día a día. Así como no se llega todavía a un nivel de industrialización adecuado en el cual podamos estar plenamente seguros de que no se presentarán inconvenientes, los cuales traigan consigo consecuencias que salten a la vista, como los niveles bajos de productividad, sobrecostos, tiempos de entrega mayores a los programados, notable variabilidad e incertidumbre, tal como menciona (Serpell, 2002, p. 13):

La industria de la construcción es, probablemente, uno de los sectores que presenta el menor grado de desarrollo en la mayoría de los países latinoamericanos, con un atraso significativo frente a naciones más desarrolladas. Algunos especialistas han graficado esta situación caracterizando a la construcción como “una industria que resuelve los problemas del pasado razonablemente bien”, que no ha aprovechado las oportunidades que brinda el desarrollo tecnológico para resolver adecuadamente los problemas actuales [...].

Específicamente en la etapa constructiva de un proyecto de edificación, los problemas ya mencionados se presentan recurrentemente en las partidas de acabados debido a la gran cantidad de actividades y detalles que se llevan a cabo, además de los cambios solicitados muchas veces por los mismos clientes o la contratación de empresas subcontratistas para realizar actividades específicas, por ello que en los últimos años se ha venido haciendo un esfuerzo por mejorar esta situación mediante la implementación de nuevas herramientas en lo que concierne a la Gestión de la Producción, con gran énfasis en el sector privado (edificaciones multifamiliares, oficinas, hoteles, etc.), si bien es cierto dichas herramientas se comenzaron por utilizar en la fase de ejecución de un proyecto, con el tiempo se han ido extendiendo a cada una de las etapas de este, observándose resultados alentadores en la mejora de la productividad al diseñar, ejecutar y además poder llevar un mejor control de los procesos que se desarrollan en cada una de estas etapas.

Además los niveles de productividad como su mejora son un problema que aqueja a la gran mayoría de proyectos en el sector, pero su evaluación temprana o anticipada, permite tomar medidas correctivas que generen resultados alentadores a corto plazo.

1.2. TRABAJOS PREVIOS

1.2.1. Antecedentes Nacionales

En relación a los estudios nacionales, se muestran algunas investigaciones y son las siguientes:

Castillo, I. (2014) *Inventario de herramientas del Sistema de Entrega de Proyectos Lean*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú. La autora de esta investigación hace referencia a que existe un desconocimiento y falta de comprensión de las herramientas desarrolladas en el Sistema de Entrega de Proyectos Lean, y es por ello que se realizó un inventario de estas para cada una de las etapas de un proyecto con el enfoque Lean.

El objetivo principal de la tesis en mención es dar a conocer cada una de las herramientas que se utilizan dentro del Sistema de Entrega de Proyectos Lean y esto se logró con la recopilación de información de distintas publicaciones desarrolladas por el Grupo Internacional de la Construcción Lean (IGLC), además de presentar casos prácticos para cada una de las herramientas y demostrar así que estas permiten una correcta Implementación de la Filosofía Lean Construction en el rubro de la construcción.

Pimentel, A. (2016) *Problemática en la etapa de acabados de edificios multifamiliares y recomendaciones para mejorar la confiabilidad de la programación*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Pontificia Universidad Católica del Perú. La autora de esta investigación propone el uso de líneas de balance para mejorar la programación de actividades en la etapa de acabados, además de un sistema de trabajo compartido entre la empresa que maneja el proyecto y los subcontratistas. Dentro de sus conclusiones detalla que existe una problemática entorno a como se llevan a cabo los trabajos en esta etapa, sin seguir una programación en base a medición de rendimientos sino que solo se detalla el fin e inicio de las partidas mediante diagramas Gantt, además de dejar a libertad del subcontratista el avance sin un control diario que permita identificar las deficiencias que este desarrolla en su trabajo.

Por último da a conocer que en esta etapa se genera gran cantidad de inventarios debido a que no se conoce exactamente la meta u objetivos en términos de plazos de cada una de las partidas y que deberían de priorizarse algunas para reducir las esperas.

Castillo, C. y Flores, M. (2016) *Optimización de la mano de obra utilizando la carta balance en edificaciones multifamiliares (caso: “Cerezos de Surco”)*. Tesis para optar el título profesional de Ingeniero Civil. Universidad San Martín de Porres. Esta investigación tiene como objetivo principal, la utilización de la herramienta denominada “carta balance” para optimizar la mano de obra en un proyecto de edificación, mejorando los niveles de productividad, velocidades en cada una de las partidas, mejorar el nivel de tiempos productivos y balancear adecuadamente las cuadrillas de cada partida a analizar. En conclusión el autor detalla que se lograron optimizar diversas cuadrillas en cuanto a rendimiento se refiere, repercutiendo esto de manera directa en un ahorro de los costos por mano de obra que asciende a S/. 31, 003.48 que representa un 5.13% del costo directo de los niveles que fueron analizados.

1.2.2. Antecedentes Internacionales

En relación a los estudios internacionales, se muestran algunas investigaciones relevantes y estas son:

Marín, J. (2015). *Recomendaciones para extender y sostener prácticas Lean a través del tiempo en la industria de la construcción*. Tesis para optar el título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. El autor presenta la siguiente investigación con el objetivo de proponer ciertos criterios, con los cuales se logre desarrollar una mejor implementación de la Filosofía Lean Construction y esta sea sostenible en el tiempo. La investigación está enfocada en la implementación del Sistema del Último Planificador que es una herramienta de Control y Planificación, además del control de producción en cada una de las etapas de un proyecto Lean. Mediante entrevistas con la Alta Gerencia de empresas constructoras, reuniones con implementadores de herramientas Lean, incursiones en campo y una encuesta organizacional, se logra una evaluación de las implementaciones, detectando debilidades, barreras, oportunidades y prácticas exitosas.

Díaz, D. (2007) *Aplicación del sistema de planificación “Last Planner” a la construcción de un edificio habitacional de mediana altura*. Memoria para optar al título de Ingeniero Civil. Universidad de Chile. El objetivo principal de la tesis en mención es evaluar la implementación del Sistema del Último Planificador, en una edificación de viviendas de mediana altura. Se busca potenciar la implementación de las herramientas que componen

este Sistema como lo son la Planificación Maestra, Planificación por fases, Planificación diaria, etc. Así como determinar las falencias que posee para poder precisar sus causas y plantear soluciones a ellas.

Crespo, W. (2015) *Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de Quito, aplicando Lean Construction*. Trabajo presentado como requisito parcial para la obtención de grado de Magister en Gerencia de la Construcción. Universidad Central de Ecuador. El objetivo principal de esta investigación es evaluar la implementación de herramientas de la Filosofía Lean Construction y su incidencia en la productividad y mejora de procesos constructivos, para generar una base de desarrollo del sector construcción en la ciudad de Quito.

Dentro de las recomendaciones y conclusiones podemos ver que se sugiere que los profesionales a cargo de proyectos de construcción (Ingenieros, arquitectos, etc.) conozcan estas nuevas metodologías y aprendan a manejar cada una de sus herramientas para alcanzar las metas propuestas y generar valor agregado para el cliente, además de involucrar a todas las etapas de un proyecto, es decir desde su concepción.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Lean Production o Lean Manufacturing

El Lean Manufacturing tiene su origen en el sistema de producción Just In Time desarrollado en los años 50 por la empresa automovilística Toyota. Con la extensión del sistema a otros sectores y países se ha ido configurando un modelo que se ha convertido en un paradigma de los sistemas de la mejora de la productividad asociada a la excelencia industrial (Hernandez y Vizán, 2013, p. 6).

Esta filosofía está enfocada en la maximización del valor desde el punto de vista del cliente y las necesidades que este posee, logrando esto a través de la reducción o posible eliminación de los desperdicios (muda) siguiendo una serie de lineamientos donde la precisión y la calidad en cada uno de los procesos de producción son los pilares para su desarrollo.

Su enfoque basado en crear flujos de producción eficientes difería a la manera de producir de aquella época, esta consistía esencialmente en generar producción a toda costa (Push Planning) sin importar la calidad en cada etapa de los procesos ni en el producto final, generando en la mayoría de casos sobreproducción y la acumulación de inventarios que para el creador de esta filosofía son una de las tantas formas de pérdidas que se podían presentar.

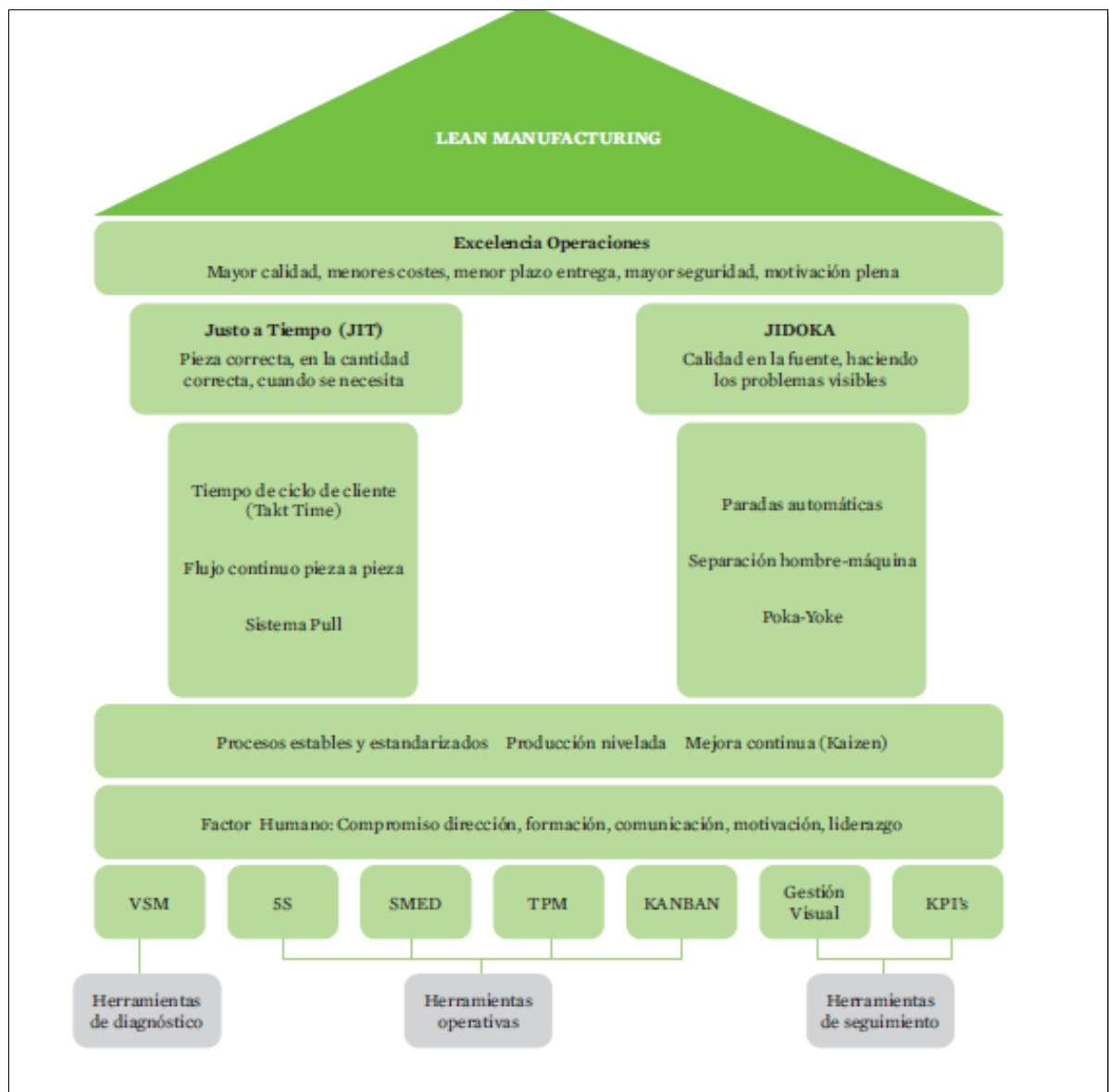


Figura 1. Adaptación actualizada de la Casa Toyota

Fuente: Lean Manufacturing Concepto, técnicas e implementación (Hernandez y Vizán, 2013)

1.3.2. Filosofía Lean Construction

Lean Construction o Construcción sin pérdidas nace a comienzos de los años 90 a través del Ingeniero Finlandés Lauri Koskela, quien aplicó el modelo de la producción Lean a la industria de la construcción en su tesis de doctorado “Application of the New Production Philosophy to Construction”. Esta nueva filosofía surge como respuesta ante las deficiencias que se tiene en la industria de la Construcción: productividad, seguridad, calidad y medio ambiente (Inés Castillo, 2014, p. 6).

Definida como una filosofía o cultura más que una metodología, es la adaptación del modelo de producción de la industria manufacturera que tuvo su principal aplicación y auge en el sector automovilístico, específicamente en la empresa Toyota como se mencionó en párrafos anteriores, y que actualmente sigue desarrollándose en busca de mejoras e ideas que puedan ser adaptadas al sector.

En un principio la idea de la implementación de la filosofía Lean Production en la construcción no fue aceptada por las grandes diferencias que se encuentran entre ambas industrias como sostiene Howell:

En la Industria Manufacturera se realizan piezas que son parte de los proyectos, pero el diseño y construcción de proyectos únicos y complejos en entornos altamente inciertos bajo un gran tiempo y la presión de la programación es fundamentalmente diferente a patear latas (1999, p. 2).

Si bien es cierto que existen estas diferencias marcadas entre ambas industrias podemos ver también que se presentan problemas similares como la importancia desmesurada que se le da a la etapa de producción con el fin de reducir costos y tiempos de entrega, dejando de lado en ocasiones aspectos relevantes como la calidad y seguridad en cada uno de los procesos, por lo cual ciertas herramientas aplicables en el sector industrial pueden adaptarse para resolver problemas inherentes del sector construcción como asevera Serpell (2002, p. 23):

[...] parecería que la gran mayoría de las estrategias y herramientas que se aplican en la administración industrial, no serían aplicables a la administración en la construcción. Esto parece ser cierto a nivel de proyecto, no lo es tanto a nivel de las operaciones de construcción, ya que estas pueden tener características que son propias de la producción industrial, tales como:

- a. Equivalentes a procesos de producción en serie. Por ejemplo, la producción de moldajes, efierraduras y otros.
- b. Repetitivas en cada proyecto.
- c. Productos pequeños y en grandes volúmenes y/o productos en masa, como el hormigón.
- d. Periodos cortos de producción.

1.3.3. Modelo de Flujos y Procesos

Con la adaptación de Lean Production al sector construcción se propone una nueva definición para el proceso de producción en la construcción, que tradicionalmente se tomaba como una transformación o conversión de materias primas, de ahí en nombre “modelo de conversión de procesos”, sin importar los flujos que se daban dentro de este, entiéndase como flujo a “ todo movimiento de información y materiales a través de la red de unidades de producción, cada uno de las cuales los procesa antes de dejarlos pasar a las unidades de corrientes abajo” (Ghio, 2001, p. 22).

Al tener una idea clara de cuáles son los flujos que se dan en cada uno de los procesos de producción que se establecen en los proyectos, es más fácil poder identificar las pérdidas que se generan en estos, además de poder establecer en que procesos es donde realmente se genera valor, a través de un mapeo de valor (Value stream mapping) y así poder establecer medidas correctivas en pro de la mejora continua.

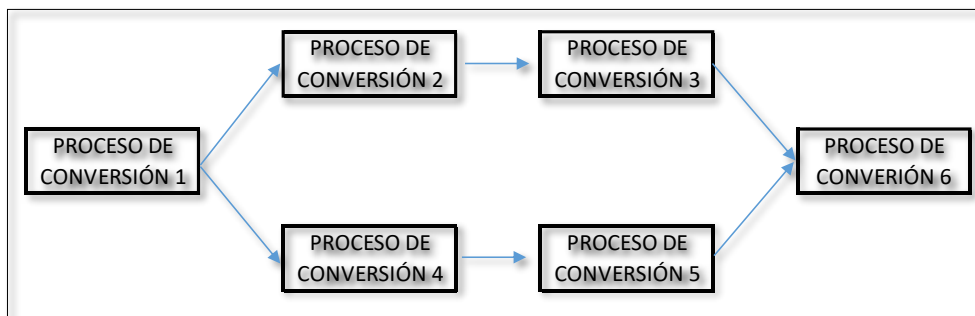


Figura 2. Modelo de conversión de procesos

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001).

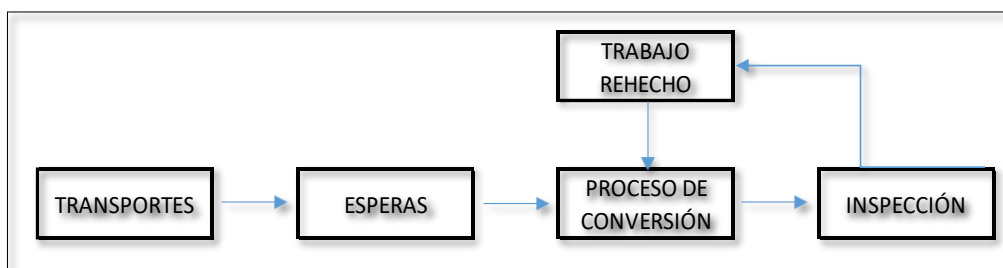


Figura 3. Modelo de flujo de procesos

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001)

Lean Construction, redefinida actualmente como Lean Design and Construction, busca formar una cultura de trabajo donde cada uno de los pensamientos clave como son la mejora continua, la minimización de desperdicio, la Generación de Valor y el enfocarse en el flujo y el proceso tengan como base el respeto por cada una de las personas que integran la organización o el proyecto, teniendo claro que todos buscan objetivos en común para su desarrollo.

1.3.4. Difusión de la Filosofía Lean Construction

Una vez desarrollada la teoría para la adaptación de la Filosofía de Producción sin pérdidas en la construcción, se fueron desarrollando algunos grupos que se dedican hasta la actualidad a la investigación acerca de diversos temas relacionados a la Gestión Lean entre los cuales están el Lean Construction Institute, International Group for Lean Construction, que año tras año realizan notables esfuerzos para generar conocimientos acerca de la Filosofía Lean.

La aparición de la Filosofía Lean en el Perú se da a inicios de este siglo, donde uno de los principales contribuyentes para su desarrollo fue el Ingeniero Virgilio Ghio Castillo quien realizó una propuesta de implementación de las herramientas de esta filosofía en su obra “Productividad en Obras de Construcción”, donde recopila las experiencias que el como profesional obtuvo en países como Estados Unidos y Chile donde ya se ponían en práctica los lineamientos de esta filosofía y observó los grandes beneficios que se obtenían con la implementación de sus herramientas, que hasta ese entonces estaban enfocadas netamente en la etapa constructiva.

Por otro lado, realizó una evaluación del sector construcción en el Perú en lineamientos de productividad específicamente en proyectos de edificación, y al encontrar una realidad totalmente distinta a la que pudo observar en el exterior. Se pudo ver el enorme potencial para la implementación de las herramientas de la filosofía Lean. Si bien solo se muestra un modelo de implementación de una de las Herramientas que es el Sistema del Último Planificador, deja definidos conceptos como el flujo, el TFV, etc.

Continuando con el desarrollo de la Filosofía Lean, se funda el Capítulo Peruano del LCI, donde se realizan esfuerzos por fomentar la Filosofía Lean conjuntamente con profesionales, empresas e instituciones educativas, mediante la realización de talleres, conferencias y reuniones que ayudan al mejor entendimiento de sus herramientas y generando conocimientos actuales acerca de su evolución.

1.3.5. Sistema de Entrega de Proyectos Lean

Lean Construction cuenta con un sinfín de herramientas aplicables a cada una de las etapas del ciclo de vida de proyectos Lean, pero que deben contar con una base de conocimientos adecuada para su correcta implementación y su posterior sostenibilidad en el tiempo. Es por ello que se diseñó un marco teórico como denomina Ballard al Lean Project Delivery System.

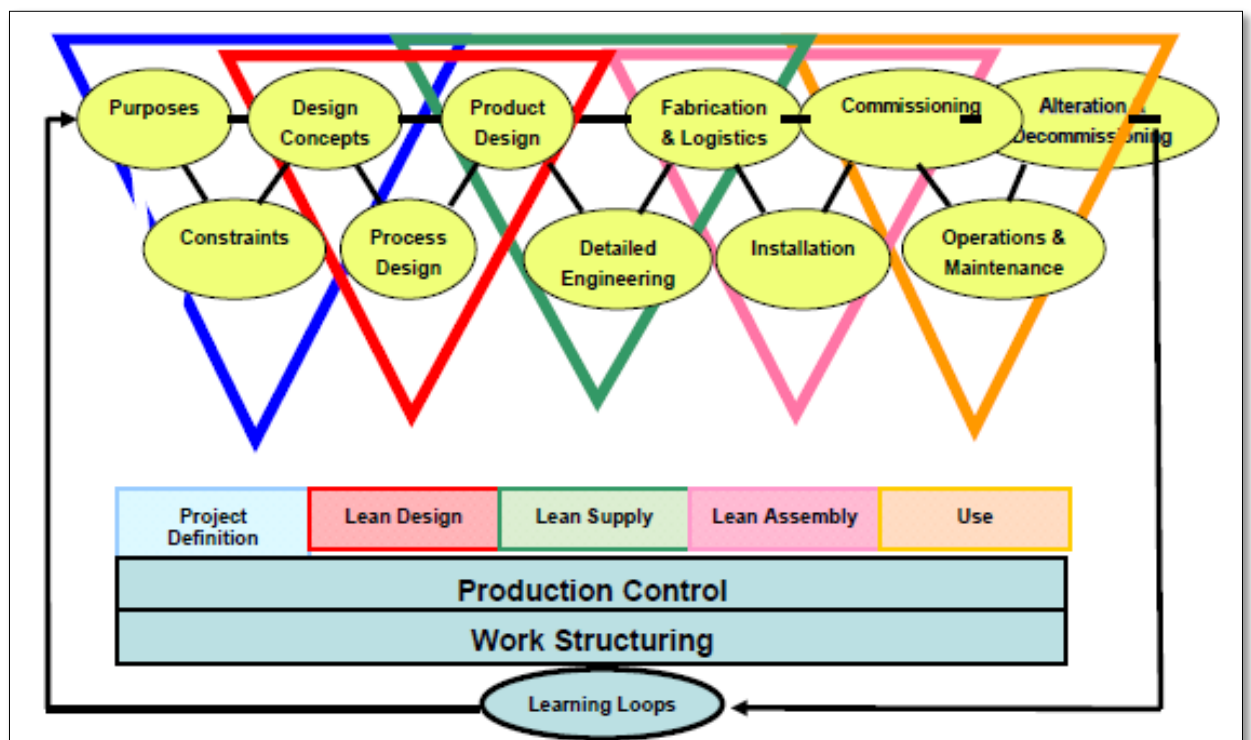


Figura 4. Lean Project Delivery System

Fuente: The Lean Project Delivery System: An Update (Ballard, 2008).

1.3.6. Herramientas de la Filosofía Lean Construction

Existen un gran cantidad de herramientas propuestas por esta Filosofía para la implementación en proyectos de construcción, las cuales buscan una mejor eficiencia en la gestión de la producción y no solo en la etapa de ejecución de un proyecto Lean como se suele creer, si no para cada una de las 5 etapas que presenta su ciclo de vida.

Tabla 1. *Herramientas de la Filosofía Lean Construction*

FASE	NOMBRE DE LA HERRAMIENTA	PRINCIPIO
DEFINICIÓN DEL PROYECTO	MATRIZ DE SELECCIÓN DEL EQUIPO DE DISEÑO	Cultivar una red de contacto
	CUADERNO DE DISEÑO	Reducir los ciclos de tiempos - Estandarizar - Asegurar la comprensión de los requisitos
	MATRIZ DE NECESIDADES Y VALORES DEL INVERSIONISTA	Asegurar la comprensión de los requisitos - Decidir por consenso, considerar todas las opciones
	MATRIZ DE NECESIDADES Y VALORES DEL USUARIO FINAL	Asegurar la comprensión de los requisitos - Decidir por consenso, considerar todas las opciones
	BASE DE DATOS Y REPOSITORIO	Instituir la mejora continua
	MATRIZ DE ALINEACION DE PROPÓSITOS	Asegurar la comprensión de los requisitos
	DESPLIEGUE DE LA FUNCIÓN DE CALIDAD (QFD)	Instituir la mejora continua
DISEÑO LEAN	REPORTE A3	Verificar y Validar
	ESTACIONAMIENTO	Centrarse en la selección de los conceptos
	MATRIZ DE RESPONSABILIDADES	Seleccionar un enfoque de control de producción apropiado
	TABLA DE ENTRADAS Y SALIDAS	Asegurar la comprensión de los requisitos
	LISTA DE TAREAS	Verificar y Validar
	LISTA DE CHEQUEO	Verificar y Validar
	SOLICITUD DE INFORMACIÓN (RFI)	Reducir la variabilidad - Asegurar la comprensión de los requisitos

	CONSTRUCTABILIDAD EN EL DISEÑO	Reducir la variabilidad - Reducción de tamaño de lotes - Seleccionar un enfoque de control de producción de producción apropiado - Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
ABASTECIMIENTO LEAN	CENTROS LOGÍSTICOS	Reducir los ciclos de tiempos - Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	5 "S"	Estandarizar
	MATRIZ MULTICRITERIO	Decidir por consenso, considerar todas la opciones
	MAPEO DE LA CADENA DE VALOR	Instituir la mejora continua
	KANBAN	Seleccionar un enfoque de control de producción apropiado
EJECUCIÓN LEAN	FIRST RUN STUDIES	Reducir la Variabilidad - Seleccionar un enfoque de control de producción apropiado - Instituir la mejora continua - Utilizar gestión visual - Asegurar la comprensión de los requisitos
	NIVEL GENERAL DE ACTIVIDAD	Reducir los ciclos de tiempo
	CARTA BALANCE	Reducir los ciclos de tiempo
	CUADRO COMBINADO DE TRABAJO ESTANDARIZADO	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	POKA YOKE	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	MANUALES DE PROCESOS CONSTRUCTIVOS	Asegurar la comprensión de los requisitos
	ANDON	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	ONE TOUCH HANDLING	Reducir los ciclo de tiempo
USO	EVALUACIÓN POST - OCUPACIÓN	Instituir la mejora continua
	MANUAL DEL CLIENTE	Asegurar la comprensión de los requisitos
	FORMULARIO DE ASISTENCIA TÉCNICA	Ir y mirar por uno mismo - Cultivar una red extensa de contactos
	PLAN DE INSPECCIONES PERIÓDICAS	Reducir los ciclos de tiempo

	DIAGRAMA DE FLUJO Y TIEMPO DE ENTREGA DE ACTIVIDADES	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
CONTROL DE PRODUCCIÓN	PLANIFICACIÓN MAESTRA	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	PLANIFICACIÓN POR FASES	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	PLANIFICACIÓN LOOKAHEAD	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	PLAN DE TRABAJO SEMANAL	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
	PORCENTAJE DE PLAN CUMPLIDO (PPC)	Instituir la mejora continua
	RAZONES DE NO CUMPLIMIENTO	Instituir la mejora continua
	LINEAS DE BALANCE	Diseñar el sistema de producción para el flujo y valor
TRABAJO ESTRUCTURADO	5 WHYS	Centrarse en la selección de los conceptos
	BUFFERS	Reducir la variabilidad

Fuente: Inventario de herramientas del sistema de entrega de proyectos lean (LPDS) (Castillo, 2014)

1.3.7. Conceptos relacionados a la productividad

Productividad. “Se conceptualiza como la capacidad de una organización para agregar valor a los recursos que consume. Es hacer más (productos o servicios) con menos recursos además de ser una medida del progreso técnico [...]” (Rodríguez y Valdez, 2012, p. 54).

Rendimiento. Cantidad de recursos utilizados para realizar una unidad de producción.

Velocidad. Cantidad de producción que se realiza en una unidad de tiempo.

Desperdicio. Es toda actividad humana que consume recursos pero no genera valor.

1.3.8. Carta balance

La carta balance fue comúnmente utilizada en el sector industrial como muchas de las herramientas que constituyen la Filosofía Lean Construction, y abarca el análisis de operaciones de un trabajo específico (partida) con el fin de mejorar su desarrollo (eficiencia), además de optimizar el tiempo que se dedica a esta, mediante alternativas innovadoras o soluciones a corto plazo tal como detalla Serpell (1990, p. 183):

Las cartas balance permiten resolver la necesidad de describir formalmente el proceso de una operación de construcción, de una manera detallada; además, permite comentar el método usado y determinar la cantidad de obreros por cada cuadrilla. También, con la utilización de esta herramienta, se consigue importante información para un análisis de rendimientos.

CARTA BALANCE										
TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS					Tipo	Cod	Actividad		
	1						TP			
2										
3						TC				
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11						TNC				
12										
13						TRP: Tiempo que el recurso está presente TRT: Tiempo que el recurso está trabajando TT: Tiempo total de la actividad CP: Coeficiente de participación NAp.: Nivel de actividad personal				
14										
15										
.										
.										
n										
TRP						$CP = \frac{TRP}{TT}$		$Nap = \frac{TRT \times 100}{TRP}$		
TRT										
TT										
CP										
NA Pers										

Figura 5. Formato de Carta Balance

Fuente: Empresa Motiva S.A.

1.3.9. Diagrama de flujo de proceso

El diagrama de flujo de procesos es un esquema en el cual se puede observar cada uno de los movimientos de los recursos que conforman un frente de trabajo o partida. Se estudian los recorridos, tiempos y ubicación para evidenciar posibles mejoras en los flujos.

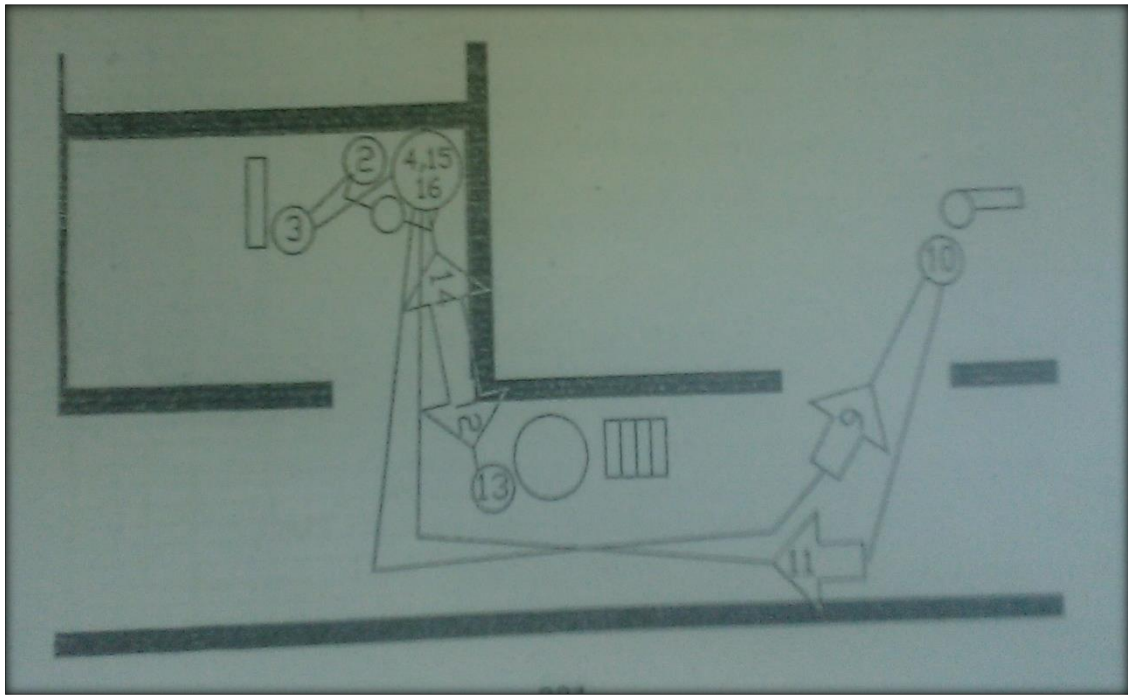


Figura 6. : Diagrama de Flujo de procesos

Fuente: Mejoramiento de la productividad en la Construcción de obras (Rodríguez y Valdez, 2001).

1.3.10. Diagnóstico de productividad – Estudio de caso

En el año 2000 en las tesis desarrolladas por Flores Salizar y Torre (2000) y por Bonelli y Carrasco (2000), se realizaron mediciones de campo utilizando herramientas como el Nivel General de Actividades y las Cartas Balance para estimar la ocupación del tiempo en 50 obras de edificación, y así poder determinar el estatus de la productividad comparada con estándares internacionales.

En los siguientes gráficos se podrán apreciar los resultados de las investigaciones en mención:

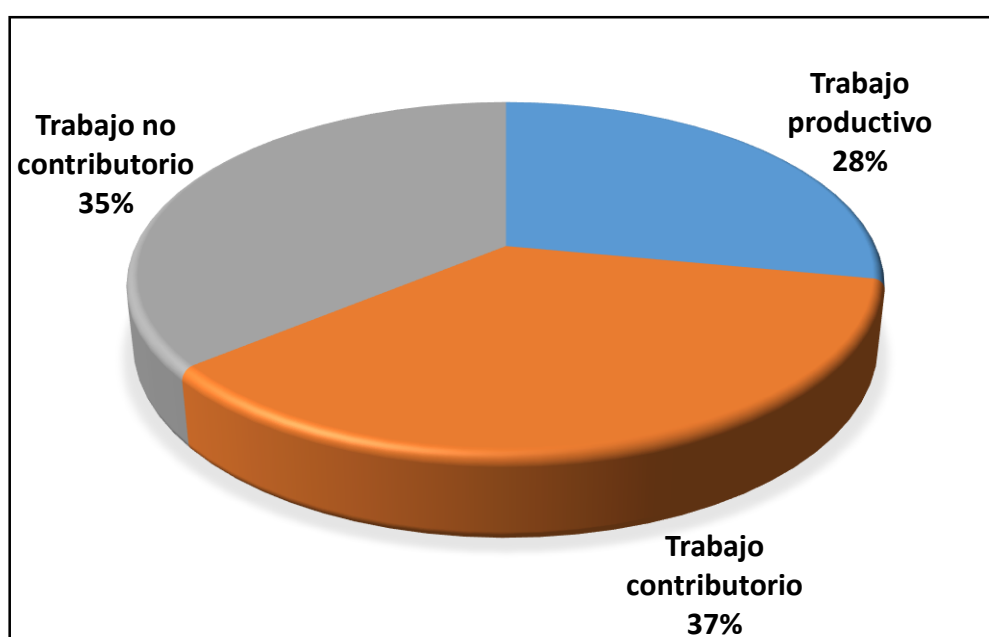


Figura 7. Resultados de la ocupación del tiempo en 50 obras de Lima.

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001).

Como se observa en la figura 7, el trabajo productivo promedio para las actividades o partidas realizadas en las cincuenta obras que fueron objeto de estudio, es del orden de 28%. Los resultados obtenidos evidencian que en las edificaciones estudiadas se utiliza menos del 30% del tiempo efectivo para realizar actividades que generen valor (actividades productivas). Además el 72% del tiempo los obreros están realizando alguna actividad que genere valor o soporte a las partidas, por último se tiene un trabajo no contributivo del 36%, que es una cifra muy alta y que genera gran desperdicio de tiempo (HH) en las actividades estudiadas.

Con respecto al trabajo contributorio determinado en las mediciones realizadas en la investigación en mención se observa (tabla 2) que la mayor parte es dedicado al transporte en general (materiales, equipos, herramientas) mientras en menos medida a la realización de instrucciones.

Tabla 2. Rangos de las subcategorías del trabajo contributorio

	Transporte	Limpieza	Instrucciones	Mediciones	Otros
Máximo	20%	9%	7%	11%	23%
Mínimo	6%	0%	1%	1%	3%
Promedio	14%	4%	3%	5%	11%

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001).

Con respecto al trabajo no contributorio se presenta igualmente (tabla 3), una distribución de las subcategorías, siendo los viajes la que mayor distribución de tiempo posee, y las necesidades fisiológicas la de menor influencia.

Tabla 3. Rangos de las subcategorías del trabajo no contributorio

	Viajes	Ocio	Esperas	Trabajo rehecho	Descanso	Necesidades fisiológicas	Otros
Máximo	26%	20%	15%	8%	9%	1%	6%
Mínimo	6%	4%	7%	0%	0%	0%	0%
Promedio	13%	10%	6%	2%	3%	0%	1%

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001).

Por último se establece una distribución del tiempo general adecuada para los proyectos del sector construcción donde se maneje de manera óptima la productividad.

Tabla 4. *Distribución de la ocupación del tiempo en obras con un manejo optimizado de la productividad*

	TP	TC	TNC
VALORES PROMEDIO	60%	28%	15%

Fuente: Productividad en obras de construcción: Diagnóstico, Crítica y Propuesta (Guio, 2001).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema General

Actualmente en las organizaciones buscan con gran énfasis ser cada vez más productivas mediante la innovación o implementación de herramientas que sean soporte para sus procesos productivos, y mejoren también aspectos de calidad, seguridad, logística, etc., como es el caso de la Filosofía Lean en el sector construcción, es por ello que se presenta una problemática acerca de cómo se implementan sus herramientas y la incidencia que tienen en la productividad, lo que nos lleva a realizar el siguiente cuestionamiento:

¿La implementación de Herramientas Lean mejora la Gestión de la productividad en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?

1.4.2. Problemas específicos

- ¿El uso de la carta balance optimiza los tiempos de ciclo de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?
- ¿El uso del diagrama de flujo de procesos optimiza la productividad de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?
- ¿El uso de la carta balance optimiza la mano de obra en la partida de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?

1.5. Justificación del estudio

Este estudio se justifica en que existe la necesidad de evaluar y ver el estado actual de la Implementación de Herramientas de la Filosofía Lean Construction en Proyectos de Construcción y como éste implica en la correcta Gestión de la Productividad buscando mejoras en rendimientos y procesos constructivos, específicamente en proyectos de edificaciones ubicados en Lima Metropolitana, además esta investigación resulta **pertinente** por encontrarse en el sector que nos desarrollamos como profesionales día a día, y del cual se busca una mejora continua para su crecimiento y alcanzar la excelencia y una alta competitividad, además de ello toma **relevancia** debido a que afecta directamente a los recursos más importantes en el sector construcción, como lo es la mano de obra y los materiales.

Por otro lado esta investigación se **limita** a realizar un estudio solo de algunas partidas de un proyecto en etapa de acabados, sea el caso de proyectos inmobiliarios, oficinas o edificaciones multifamiliares. Es **viable** en la medida de que se presentan oportunidades de aplicación de la investigación, debido a la gran cantidad de proyectos que se vienen realizando y se realizarán en nuestro país, en los cuales resultará determinante una adecuada implementación de las herramientas ya mencionadas para optimizar la producción.

1.6. Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La implementación de Herramientas Lean mejora la Gestión de la productividad en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- El uso de la carta balance optimiza los tiempos de ciclo de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018
- El uso del diagrama de flujo de procesos optimiza la productividad de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018

- El uso de la carta balance optimiza la mano de obra en la partida de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

Mejorar la Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Optimizar los tiempos de ciclo de las partidas de acabados mediante el uso de las cartas balance en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018
- Optimizar la productividad en las partida de acabados mediante el uso del diagrama de flujo de procesos en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018
- Optimizar la mano de obra en las partidas de acabados mediante el uso de las cartas balance en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018

II. MÉTODO

2.1. DISEÑO DE INVESTIGACIÓN

2.1.1. Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, “en el cual se usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías” (Hernández, Fernández y Baptista, 2006, p. 5).

2.1.2. Nivel de investigación

Para el desarrollo de esta investigación, se consideró un nivel explicativo, puesto que se está analizando las causas y efectos de una problemática dada, tal como menciona Cortés e Iglesias (2004):

Los estudios explicativos van más allá de la descripción de conceptos o fenómenos o del establecimiento de relaciones entre conceptos, están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. Las investigaciones explicativas son más estructuradas que las demás clases de estudios e implican los propósitos de ellas (p. 21).

2.1.3. Tipo de investigación

Según Lozada (2014, p. 35) la investigación aplicada “tiene por objetivo la generación de conocimiento con la aplicación directa y a mediano plazo en la sociedad o sector productivo”.

Esta investigación se encuentra enmarcada en el tipo aplicativo debido a que se busca la solución de problemas y generación de nuevas prácticas mediante la implementación de algunas herramientas de la Filosofía Lean Construction.

2.1.4. Diseño de Investigación

El diseño de esta investigación es experimental debido a que una vez estudiadas las variables en campo (herramientas Lean), se les modifica para poder obtener resultados esperados en la mejora de la productividad.

2.2. VARIABLES Y OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Variable Independiente

Variable 1: Herramientas Lean

2.2.2. Variable Dependiente

Variable 1: Productividad

Tabla 5. *Operacionalización de Variables*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
Productividad	Se conceptualiza como la capacidad de una organización para agregar valor a los recursos que consume. Es hacer más (productos o servicios) con menos recursos además de ser una medida del progreso técnico [...] (Rodríguez y Valdez, 2012).	Medición de tiempos productivos en campo, observación de trabajos en cada una de las partidas analizadas.	Productividad	Horas hombre
				Metrado
				Tiempo
			Rendimiento	Horas hombre
				Metrado
				Tiempo
Herramientas Lean	Herramientas de la Filosofía Lean Construction que se enfocan en la optimización de las operaciones productivas de manera coordinada teniendo siempre un enfoque hacia la eliminación de pérdidas y creación de valor hacia el cliente [...] (Rodríguez y Valdez, 2012).	Utilización de formatos de cartas balance,	Cartas Balance	Tiempos productivos
				Tiempos contributorios
				Tiempos no contributorios
			Diagrama de flujos	Recorrido
				Ubicación
				Tiempo

Fuente: Elaboración propia

2.3. POBLACIÓN Y MUESTRA.

2.3.1. Población

Partidas desarrolladas en el Proyecto Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen Miraflores - Lima, donde se edificarán viviendas multifamiliares repartidas en siete pisos, un semisótano y dos sótanos.

2.3.2. Muestra

Se escogerá y analizará las partidas de acabados (tarrajeo, pintura, enchape), que involucren generalmente los recursos de mano de obra, algunos equipos livianos y herramientas manuales a usar. Debido a que es en esta etapa (etapa de acabados) donde se generan mayores problemas en cuanto a los tiempos de realización de las partidas, además de que se utilizan gran cantidad de mano de obra, la cual se busca optimizar mediante el uso de las cartas balance y el diagrama de flujo de procesos, con el fin de mejorar la productividad de cada una de las partidas, así como los tiempos productivos y contributorios.

2.3.3. Muestreo

Este estudio será de tipo no probabilístico y se empleará el muestreo por conveniencia en el cual “la elección de la muestra no depende de la probabilidad sino de las características de la investigación” (Sampieri, 2010, p. 176).

2.4. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS, VALIDEZ Y CONFIABILIDAD.

2.4.1. Técnicas de recolección de datos

Para realizar la recolección de datos en la presente investigación se inició por consultar bibliografía relacionada con el tema, así como detallan, Cortez e Iglesias:

Para comenzar con la revisión de la literatura, se recomienda la consulta de expertos y centros de información científica, debe seleccionarse la bibliografía más importante e iniciar un proceso de lectura que debe contribuir a la creación de las fichas y resúmenes de los autores más relevantes que tienen relación directa con el objeto de la investigación. (2004, p. 17).

En cuanto a las técnicas que se utilizaron se presentan las siguientes:

a. Fuentes primarias

En primer lugar la observación, que es la fuente primordial para poder identificar la problemática que se presenta en el caso de estudio, además de ser base para plantear los objetivos pertinentes y los respectivos instrumentos de recolección de datos.

b. Fuentes secundarias

Se emplearon tesis que guardan relación con el objetivo de estudio de la presente investigación, siendo utilizadas como guía y contraste de las conclusiones obtenidas al finalizar el estudio. Además de la recolección de bibliografía referente a las variables de estudio, para su correcta definición y desarrollo.

2.4.2. Instrumentos de recolección de datos

Como mencionan Hernandez, *et al.* (2006) ““Un instrumento de medición adecuado es aquel que registra datos observables que representan verdaderamente los conceptos o las variables que el investigador tiene en mente. En términos cuantitativos: capturo verdaderamente la "realidad" que deseo capturar” (p. 276).

Por tanto, la recolección de datos será en primer lugar la documentación referente al son las cartas balance, con el fin de evaluar la ocupación de tiempos (tiempos productivos, contributorios y no contributorios) antes y después de ejecutar propuestas de mejora (ver anexo 04)

2.4.3. Confiabilidad del instrumento de recolección de datos

Para el caso de la carta balance al tratarse de un instrumento donde se expresan los resultados obtenidos en términos de porcentaje, su confiabilidad está determinada por el método de estimación de proporciones, que específicamente en el sector construcción se da de la siguiente manera como detalla Serpell (2002):

Por razones estadísticas se recomienda que, en general, en cualquier programa de muestreo se realicen no menos de 384 observaciones, ya que de esta forma se obtiene una confiabilidad de 95% y un error no mayor de $\pm 5\%$ [...]. En la construcción, los valores normales para el caso de dos categorías (trabajando y no trabajando) varían entre un 30% y un 70% (p. 180).

2.4.4. Validez del instrumento de recolección de datos

En la presente investigación, el instrumento de recolección de datos será sometido a una evaluación por parte de expertos en el área de Gestión o Producción (ver anexo 6) en edificaciones siendo este tipo de validez, una de las determinadas para admitir el uso del instrumento en mención como asevera Hernandez, *et al.* (2006):

Otro tipo de validez que algunos autores consideran es la validez de expertos o face validity, la cual se refiere al grado en que aparentemente un instrumento de medición mide la variable en cuestión, de acuerdo con “voces calificadas”. Se encuentra vinculada a la validez de contenido y, de hecho, se consideró por muchos años como parte de ésta. Hoy se concibe como un tipo de evidencia distinta. Regularmente se establece mediante la evaluación del instrumento ante expertos (p. 284).

Tabla 6. *Validación de instrumento de recolección de datos*

1ER EXPERTO	2DO EXPERTO	3ER EXPERTO	PROMEDIO
0.93	0.92	1.00	0.95

El promedio de las tres evaluaciones por parte de los ingenieros especialistas en la rama es mayor a 0.85, por lo tanto se valida la ficha de recolección de datos

2.5. ASPECTOS ÉTICOS

El investigador se compromete a respetar la veracidad de los resultados, la confiabilidad de los datos, e información obtenida durante el desarrollo de la presente investigación por lo cual,

Declaro que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) Se ha respetado la norma “International Organization for Standardization” (ISO 690); teniendo en cuenta la normativa vigente estandarizada por la Universidad César Vallejo. Por lo tanto, no ha sucedido un plagio por parte del autor.
- 4) Los datos presentados en los resultados serán reales, no serán falseadas, ni duplicados, y por lo tanto los resultados que se presentarán en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

En este Proyecto de investigación, se encuentra anexo una copia del informe de originalidad, resultado de la aplicación del programa Turnitin, demostrándose así que no hay plagio y se han respetados los derechos de autor (ver anexo 06).

III. RESULTADOS

3.1. ALCANCE

3.1.1. Descripción del proyecto

El proyecto donde se realiza la toma de datos, es el Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderguen, el cual consta de dos sótanos, un semisótano, siete pisos y una azotea; divididos en tres torres (A, B y C).

3.1.2. Ubicación

El proyecto se encuentra ubicado en la Calle Jorge Vanderguen 135, en el distrito de Miraflores, provincia y departamento de Lima.

3.1.3. Cliente

Inmobiliaria Armando Paredes

3.1.4. Empresa contratista

Grupo Caral S.A.C.



Figura 8. Vista de Proyecto terminado

Fuente: ArmandoParedes.com

3.2. PARTIDA S ANALIZADAS

3.2.1. Análisis de la partida de tarrajeo interior de muros

Proceso constructivo

El proceso constructivo para esta partida es el ya conocido, por todos, se comienza por la colocación de puntos de referencia en el paño a trabajar, que determinan el nivel o el espesor al cual debe quedar el tarrajeo, luego se procede a preparar la superficie mediante su humectación y la aplicación de la lechada de cemento, para después colocar la mezcla mediante la técnica del pañeteo, una vez cubierto todo el paño, se procede a realizar el reglado, aplanado y finalmente el acabado con las herramientas pertinentes, evitando algún tipo de desnivel o imperfección para que la partida próxima partida (pintura) se realice de la mejor manera.

Recursos utilizados

Dentro de los recursos necesarios para desarrollar la partida de tarrajeo se encuentran los materiales, herramientas y la mano de obra. Entre los materiales se tiene al cemento, agua y arena fina. Las herramientas y equipos utilizados son; las reglas, planchas, frotachos, baldes, plataformas o andamios, pequeñas lampas, malla para zarandear, cilindros, nivel, plomada, etc.

Cuadrilla y rendimiento base

La realización de la partida de tarrajeo interior es un procedimiento que en el caso estudiado se realiza por una cuadrilla con una cantidad importante de mano de obra, que debe ser dimensionada adecuadamente para evitar pérdidas (actividades que no generan valor) de este recurso.

Tabla 7. *Cuadrilla y rendimiento en partida de tarrajeo interior*

Preparación de material y tarrajeo
<ul style="list-style-type: none">• Cuadrilla: 5 OP + 1AY• Rendimiento de cuadrilla: 0.57 HH/m²

Fuente: Empresa Hegler

Diagrama de Actividades

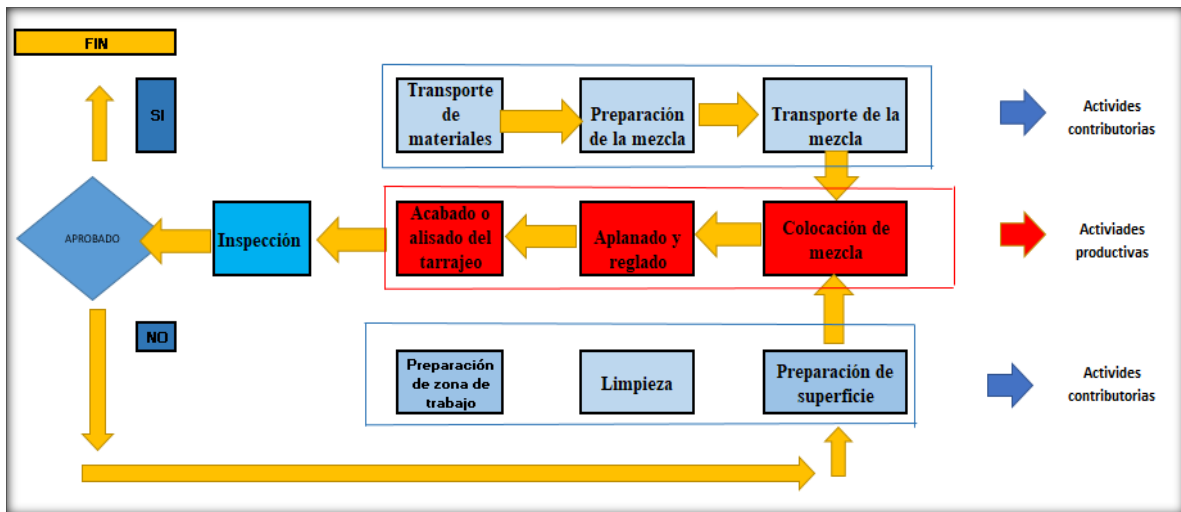


Figura 9. Diagrama de actividades de la partida de tarrajeo

Fuente: Mejora de la productividad por medio de cartas balance en las partidas de solaqueo y tarrajeo de un edificio multifamiliar (Vilca, M. 2014)

Se observa en la figura 9 el flujo de actividades contributorias y productivas que presenta la partida de tarrajeo interior, ubicándose en la parte superior las actividades relacionadas al flujo del material, y en la parte baja las actividades relacionadas a la zona de trabajo.

3.2.2. Análisis de la partida de tabiquería

Proceso constructivo

Para el desarrollo de la partida de tabiquería en primer lugar se debe de ubicar el trazo en el cual debe de estar alineado el muro, posteriormente se colocan reglas al extremo del trazo que limita el muro para tenerla como referencia y empezar el asentado, se colocan juntas de mortero con un espesor de 1 a 1.5 cm como máximo y varillas de refuerzo cada 30 cm.

Recursos utilizados

De manera similar al tarrajeo y otras partidas, los recursos necesarios para desarrollar los muros de albañilería son los materiales, herramientas y mano de obra. Dentro de los materiales podemos encontrar la arena gruesa, el cemento, agua y el ladrillo (diferentes tipos según el muro a desarrollarse). Entre las herramientas o equipos a utilizar se encuentran la plancha, lampas, carretilla, reglas, cordel, nivel de mano, plomada, etc.

Cuadrilla y rendimiento base

La realización de la partida de tabiquería es un procedimiento que en el caso estudiado se realiza por una cuadrilla con una cantidad importante de mano de obra, tal como en la partida de tarrajeo, que debe ser dimensionada adecuadamente para evitar pérdidas (actividades que no generan valor) de este recurso.

Tabla 8. Cuadrilla y rendimiento en partida de tabiquería

Preparación de material y asentado
<ul style="list-style-type: none"> • Cuadrilla: 6 OP + 3AY • Rendimiento de cuadrilla: 1.35HH/m²

Fuente: Empresa Hegler

Diagrama de actividades

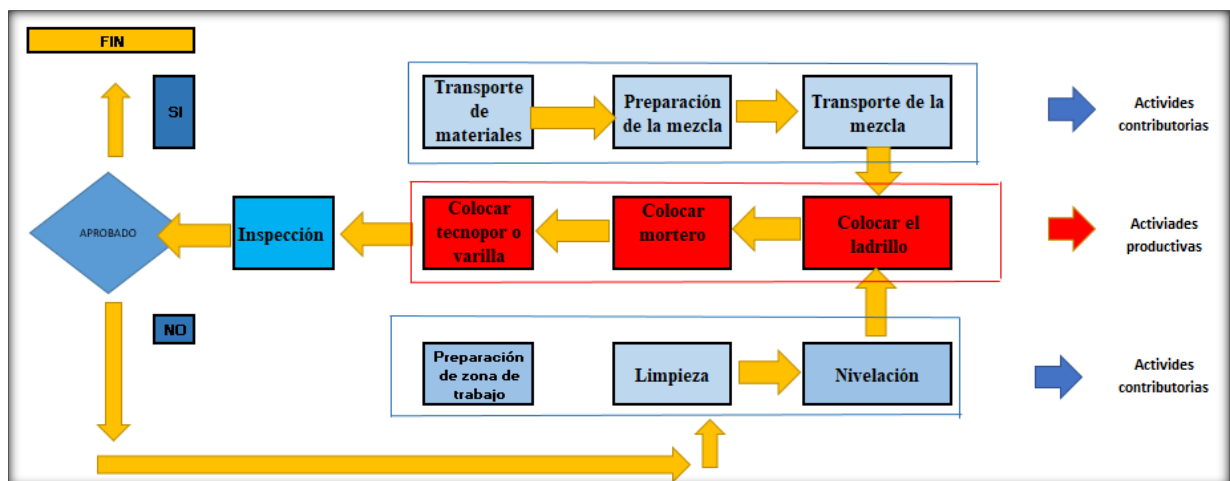


Figura 10. Diagrama de actividades de la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 10 el flujo de actividades contributorias y productivas que presenta la partida de tabiquería, ubicándose en la parte superior las actividades relacionadas al flujo del material, y en la parte baja las actividades relacionadas a la zona de trabajo.

3.2.3. Análisis de la partida de contrapiso

Proceso constructivo

Para el desarrollo de esta partida se cuenta con un procedimiento constructivo en el cual se comienza con una limpieza total de la zona a vaciar, luego se realiza el picado de toda el área para mejorar la adherencia y el punteo de toda la zona para determinar el nivel al cual quedará finalmente el contrapiso, todo esto un día anterior al vaciado, al día siguiente se realiza el humedecimiento de la zona mediante una combinación de agua y algún tipo de aditivo, que mejore la adherencia ya antes mencionada y se evite la formación de cajoneo. Luego del vaciado se procede a realizar el reglado, aplanado y acabado según la zona, debido que en algunas se realizará un acabado con porcelanato.

Recursos utilizados

Los recursos utilizados para el desarrollo de esta partida son los materiales, equipos o herramientas y la mano de obra. Dentro de los materiales se encuentran el cemento, agua, aditivos y el concreto premezclado. Entre las herramientas podemos encontrar la regla, plancha, frotacho, carretilla, lampa, nivel de mano, wincha, balde para vaciado de concreto con apoyo de grúa torre.

Cuadrilla y rendimiento base

La realización de la partida de contrapiso es un procedimiento que en el caso estudiado se realiza por una cuadrilla con una cantidad importante de mano de obra, tal como en la partida de tarrajeo y tabiquería, por ello es importantes las acciones que se tomen en cuanto a la optimización de este recurso.

Tabla 9. Cuadrilla y rendimiento en partida de contrapiso

Preparación de material y asentado
<ul style="list-style-type: none">• Cuadrilla: 5 OP + 2AY• Rendimiento cuadrilla: 0.30HH/m²

Fuente: Empresa Hegler

Diagrama de actividades

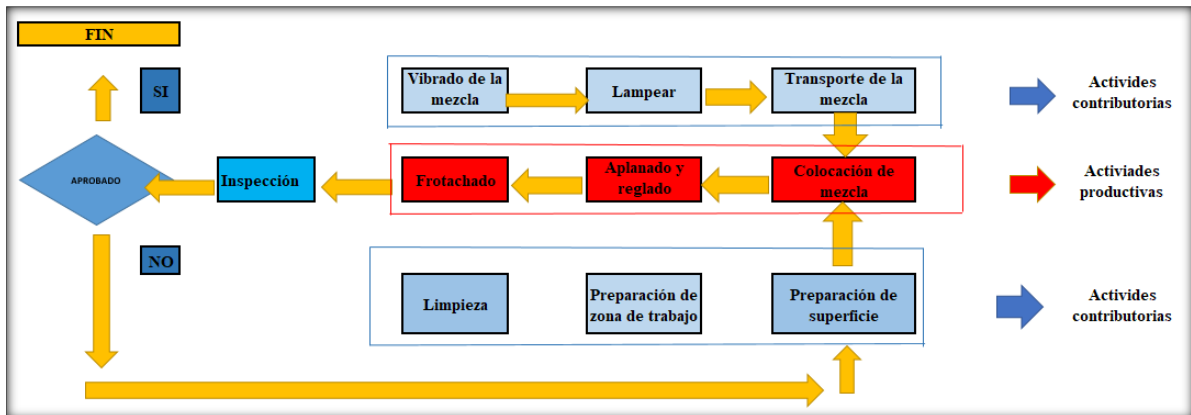


Figura 11. Diagrama de actividades de la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 11 el flujo de actividades contributorias y productivas que presenta la partida de contrapiso, ubicándose en la parte superior las actividades relacionadas al flujo del material, y en la parte baja las actividades relacionadas a la zona de trabajo.

3.3. EVALUACIÓN DE PARTIDAS MEDIANTE CARTAS BALANCE

3.3.1. Cartas balance aplicadas a la partida de tarrajeo interior de muros

Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de Tarrajeo interior

En primer lugar se deben de desglosar cada una de las actividades que componen esta partida, la manera de trabajar las cartas balance es agrupando las actividades en tres tipos, trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio. De esta manera se puede establecer que actividades generan valor o no a la partida en análisis, así como conocer la distribución del tiempo de las actividades para cada uno de los trabajadores y poder establecer medidas de mejora. Dentro de las actividades o trabajos que se realizan en la partida de tarrajeo se encuentran las siguientes:

Tabla 10. *Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de tarrajeo de muros interiores*

TP	Pañetear
	Aplanado
	Regleado
	Frotachado
TC	Limpieza en general
	Preparación de superficie
	Transporte o acopio de materiales o mezcla
	Batir mezcla
	Aplomar
	Preparar zona de trabajo
TNC	Esperas
	Ausente

Fuente: Elaboración propia

Distribución del personal utilizado.

La cuadrilla de tarrajeo está conformada por un total de seis trabajadores, de los cuales 5 son operarios y 1 ayudante como se aprecia en la tabla 11, se encuentran realizando la partida mencionada en la torre A para la empresa subcontratista Hegler, es la única cuadrilla de tarrajeo de muros en esta torre, la cual será realizada en su totalidad por la cuadrilla en mención.

Tabla 11. Conformación de la cuadrilla de tarrajeo de muros interiores

Partida: Tarrajeo de muros interiores		
Cargo	Código	Nombre
Operario	OP1	Mikel Llanto
Operario	OP2	Segundo Sanchez
Operario	OP3	Felix Sacha
Operario	OP4	David Sanchez
Operario	OP5	Blas Corzo
Ayudante	AY1	Lider Reyes

Fuente: Elaboración propia

Resultados y gráficos

a. Nivel de actividad general de la partida de tarrajeo

Las mediciones realizadas para el nivel de actividad en esta partida arrojan los siguientes resultados; 34% de trabajo productivo, 53% de trabajo contributorio y 13% de trabajo no contributorio. El trabajo productivo está dentro del rango que se maneja en nuestro sector, pero se pueden obtener resultados más favorables con la implementación de algunas mejoras en el proceso constructivo, así como para reducir el trabajo no contributorio.

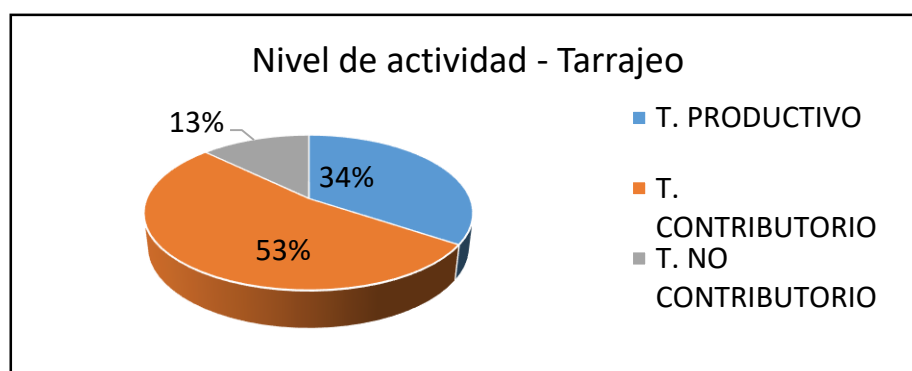


Figura 12. Nivel de actividad de tarrajeo

Fuente: Elaboración propia

b. Distribución del trabajo productivo

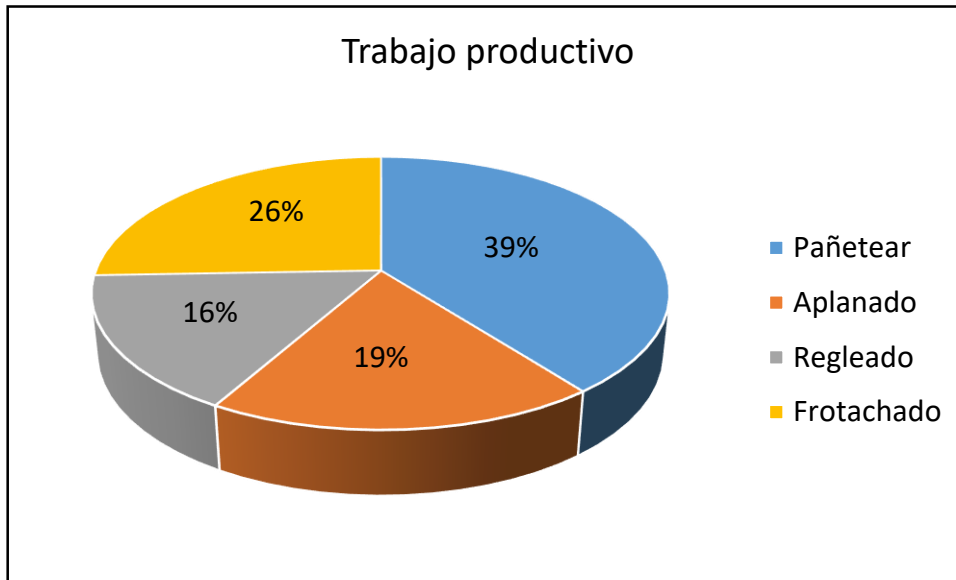


Figura 13. Distribución de trabajo productivo en la partida de tarrajeo

Fuente: Elaboración propia

c. Distribución del trabajo contributorio

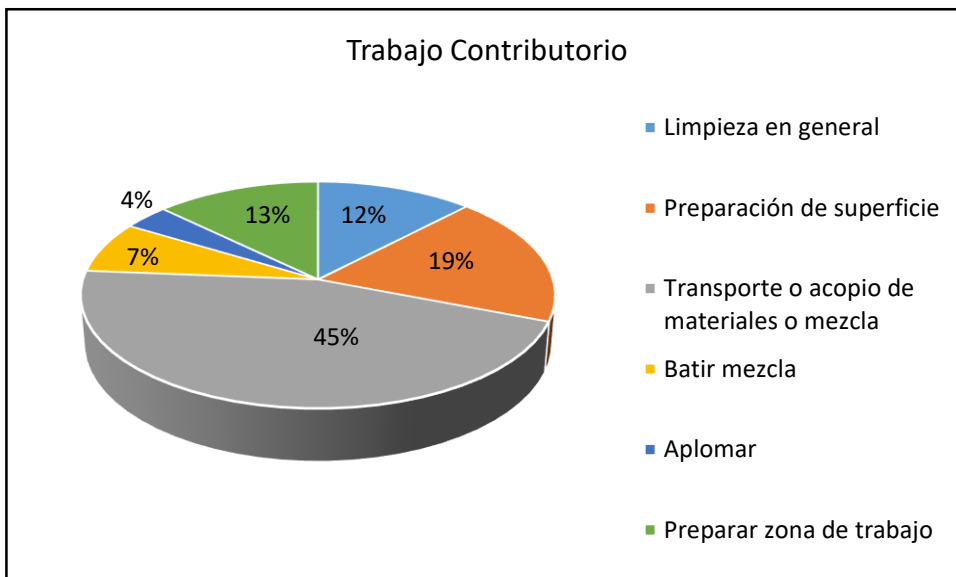


Figura 14. Distribución de trabajo contributorio en la partida de tarrajeo

Fuente: Elaboración propia

d. Distribución del trabajo no contributorio

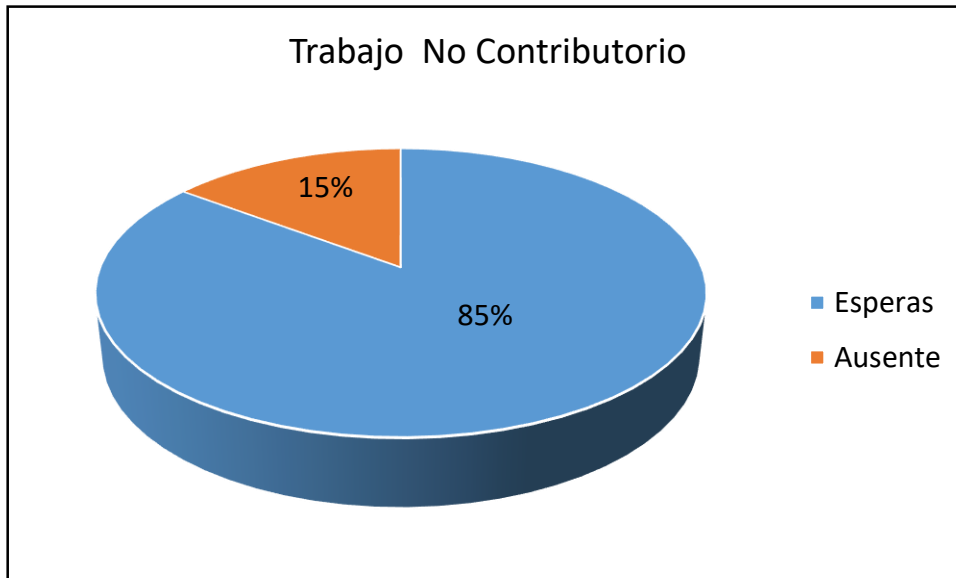


Figura 15. Distribución de Trabajo No Contributorio en la partida de tarrajeo

Fuente: Elaboración propia

e. Distribución del TP, TC y TNC por trabajador

Para la partida de tarrajeo se cuenta con una totalidad de cinco operarios y un ayudante, los cuales tienen la siguiente distribución de tiempos de trabajo: se observa en la Figura 16 que todos los operarios a excepción del primero presentan una adecuada distribución de su tiempo de trabajo, ya que la mayoría está bordeando el 50% de trabajo productivo, aunque el trabajo contributorio es demasiado alto en todos, debido a que realizan trabajos que deberían ser realizados por el ayudante, en el caso del primer operario es más notorio debido a que este se encontraba realizando la actividad de colocación de puntos durante toda la jornada de trabajo. El ayudante presenta una adecuada distribución de sus tiempos de trabajo y un bajo porcentaje de trabajo no contributorio, pero se deben hacer esfuerzos para que el trabajo contributorio que se distribuye en los operarios sea en parte convertido en trabajo productivo, como se detallará en las propuestas de mejora.

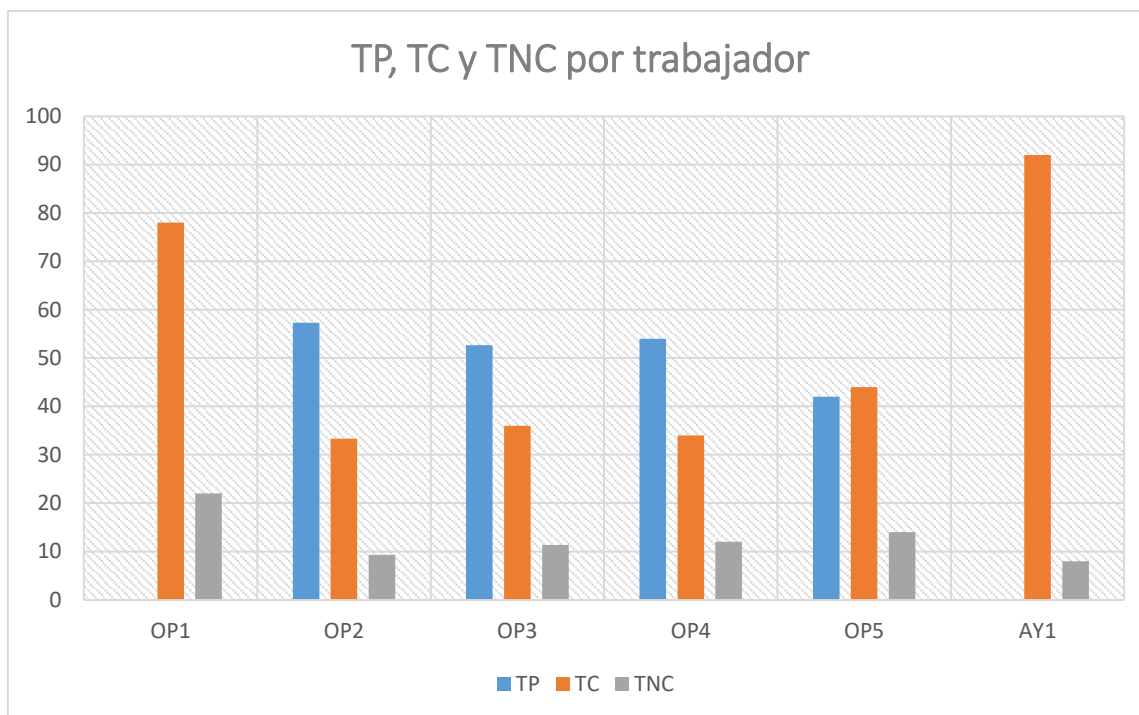


Figura 16. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tarrajeo

Fuente: Elaboración propia

3.3.2. Cartas balance aplicada a la partida de tabiquería

Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de tabiquería

Se dividen cada una de las actividades que componen esta partida, la manera de trabajar las cartas balance es agrupando las actividades en tres tipos, trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio. De esta manera se puede establecer que actividades generan valor o no a la partida en análisis, así como conocer la distribución del tiempo de las actividades para cada uno de los trabajadores y poder establecer medidas de mejora. Dentro de las actividades o trabajos que se realizan en la partida de tarrajeo se encuentran las siguientes:

Tabla 12. Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de tabiquería

TP	Colocar el ladrillo
	Colocar el mortero
	Colocar tecnopor o varilla
TC	Limpieza general o pre. De zona de trabajo
	Traslado y preparación o acopio de materiales
	Batir mezcla
	Picar o mojar el ladrillo
	Nivelar
TNC	Esperas
	Ausente

Fuente: Elaboración propia

Distribución del personal utilizado.

La cuadrilla de tabiquería está conformada por un total de nueve trabajadores, de los cuales 6 son operarios y 3 son ayudantes como se aprecia en la tabla 13, se encuentran realizando la partida mencionada en la torre A para la empresa subcontratista Hegler, es la única cuadrilla de tabiquería en esta torre, la cual será realizada en su totalidad por la cuadrilla en mención.

Tabla 13. Conformación de la cuadrilla de tabiquería

Partida: Tabiquería		
Cargo	Código	Nombre
Operario	OP1	Basilio Gutierrez
Operario	OP2	Yuri León
Operario	OP3	Denis Gabriel
Operario	OP4	Elid Fernandez
Operario	OP5	Humer Elises
Operario	OP6	Blas Demetrio
Ayudante	AY1	Peña Tena
Ayudante	AY2	Adrián Vilca
Ayudante	AY3	Edilberto Martinez

Fuente: Elaboración propia

Resultados y gráficos

a. Nivel de actividad general de actividad de la partida de tabiquería

Las mediciones realizadas para el nivel de actividad en esta partida arrojan los siguientes resultados; 33% de trabajo productivo, 53% de trabajo contributivo y 14% de trabajo no contributivo. El trabajo productivo está dentro del rango que se maneja en nuestro sector, pero se pueden obtener resultados más favorables con la implementación de algunas mejoras en el proceso constructivo, así como para reducir el trabajo no contributivo.

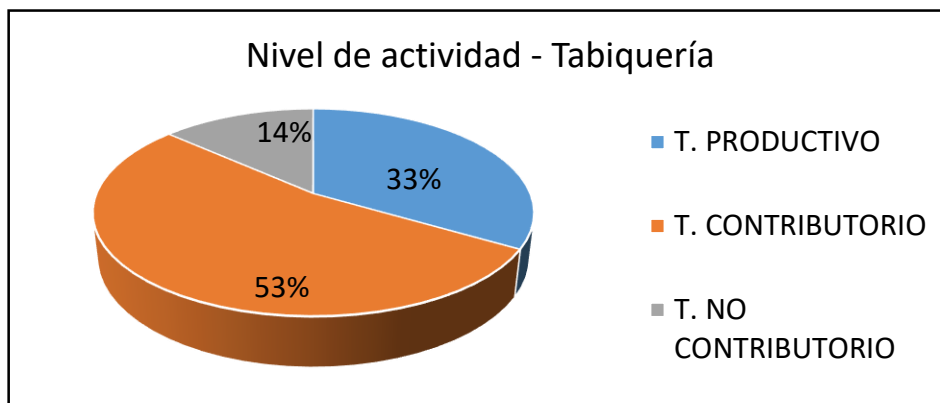


Figura 17. Nivel de actividad de partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

b. Distribución del trabajo productivo

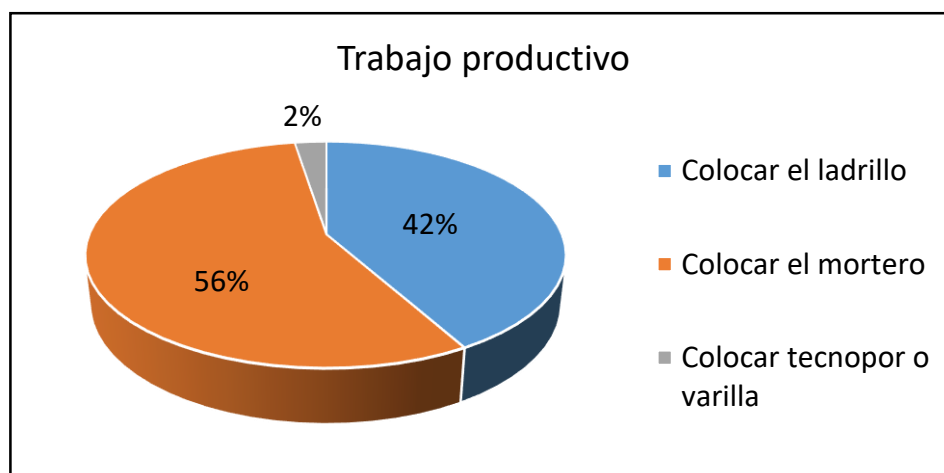


Figura 18. Distribución de trabajo productivo en la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

c. Distribución del trabajo contributorio

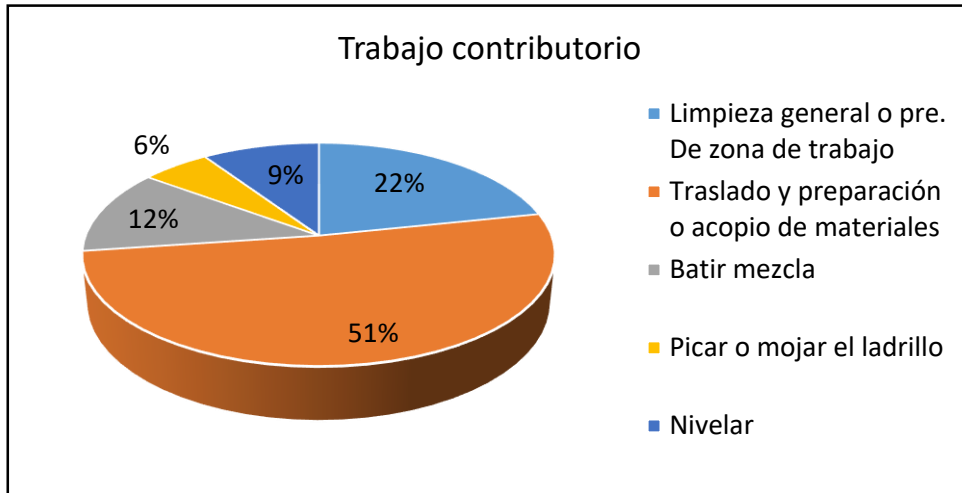


Figura 19. Distribución de trabajo contributorio en la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

d. Distribución del trabajo no contributorio

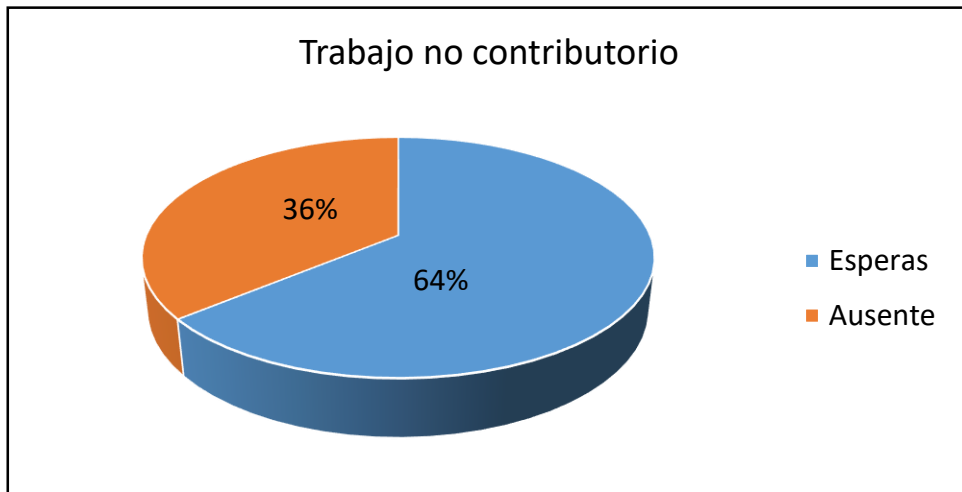


Figura 20. Distribución de trabajo no contributorio en la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

e. Distribución del TP, TC y TNC por trabajador

Para la partida de tabiquería se cuenta con una totalidad de cinco operarios y tres ayudantes, los cuales tienen la siguiente distribución de tiempos de trabajo: se observa en la Figura 21 que todos los operarios presentan una adecuada distribución de su tiempo de trabajo, ya que la mayoría está bordeando el 50% de trabajo productivo, aunque el trabajo contributivo es demasiado alto en todos, debido a que realizan trabajos que deberían ser realizados por el ayudante, en este caso a diferencia de la partida de tarrajeo es debido a que los ayudantes en reiteradas ocasiones cambian de cuadrilla por indicaciones del maestro de obra encargado. Los ayudantes presentan tiempos no contributivos altos como se aprecia en la figura ya mencionada.

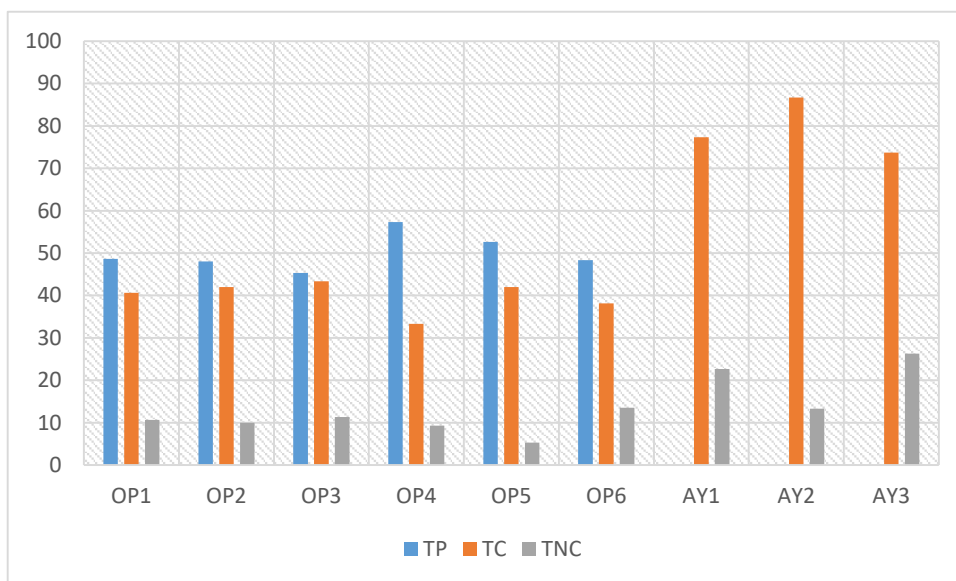


Figura 21. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Carta balance aplicada a la partida de contrapiso

Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de contrapiso

Se dividen cada una de las actividades que componen esta partida, la manera de trabajar las cartas balance es agrupando las actividades en tres tipos, trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio. De esta manera se puede establecer que actividades generan valor o no a la partida en análisis, así como conocer la distribución del tiempo de las actividades para cada uno de los trabajadores y poder establecer medidas de mejora.

Dentro de las actividades o trabajos que se realizan en la partida de contrapiso se encuentran las siguientes:

Tabla 14. *Clasificación de los tipos de trabajo en la partida de contrapiso*

TP	Colocar mezcla y esparcir
	Reglado
	Aplanado
	Frotachado
TC	Preparación de superficie
	Traslado o acopio de mezcla
	Limpieza general
	Lampear
	Traslado de herramientas
	Vibrado de mezcla
TNC	Esperas
	Ausencias

Fuente: Elaboración propia

Distribución del personal utilizado.

La cuadrilla de contrapiso está conformada por un total de siete trabajadores, de los cuales 5 son operarios y 2 son ayudantes, como se aprecia en la tabla 15, además del rigger que no será parte de las mediciones a pesar de apoyar en esta partida, se encuentran realizando la partida mencionada en la torre A para la empresa subcontratista Hegler, es la única cuadrilla de contrapiso en esta torre, la cual será realizada en su totalidad por la cuadrilla en mención.

Partida: Contrapiso		
Cargo	Código	Nombre
Operario	OP1	Sergio Gamboa
Operario	OP2	Isidro Peña
Operario	OP3	Wilder Perez
Operario	OP4	Alejandro Pineda
Operario	OP5	Eloy Salazar
Ayudante	AY1	Jesús Hurtado
Ayudante	AY2	Carmelo Calderón

Tabla 15. *Conformación de la cuadrilla de contrapiso*

Fuente: Elaboración propia

Resultados y gráficos

a. Nivel de actividad general de actividad de la partida de contrapiso

Las mediciones realizadas para el nivel de actividad en esta partida arrojan los siguientes resultados; 46% de trabajo productivo, 36% de trabajo contributorio y 18% de trabajo no contributorio. El trabajo productivo está dentro del rango que se maneja en nuestro sector, pero se pueden obtener resultados más favorables con la implementación de algunas mejoras en el proceso constructivo, así como para reducir el trabajo no contributorio.

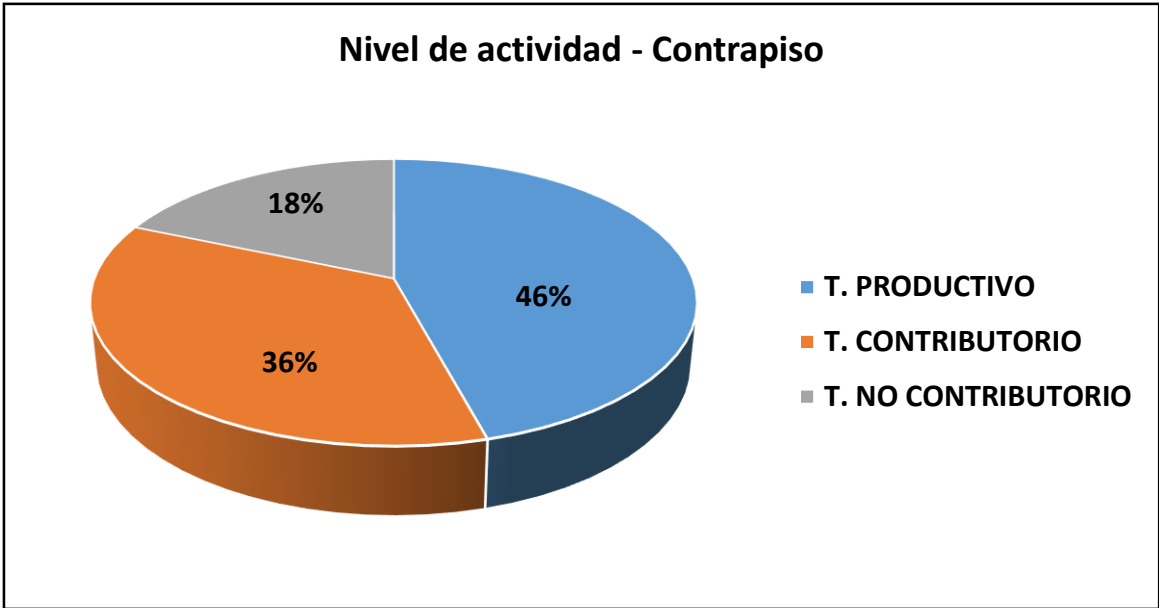


Figura 22. Nivel de actividad de la partida de contrapiso

Fuente: Elaboración propia

b. Distribución del trabajo productivo

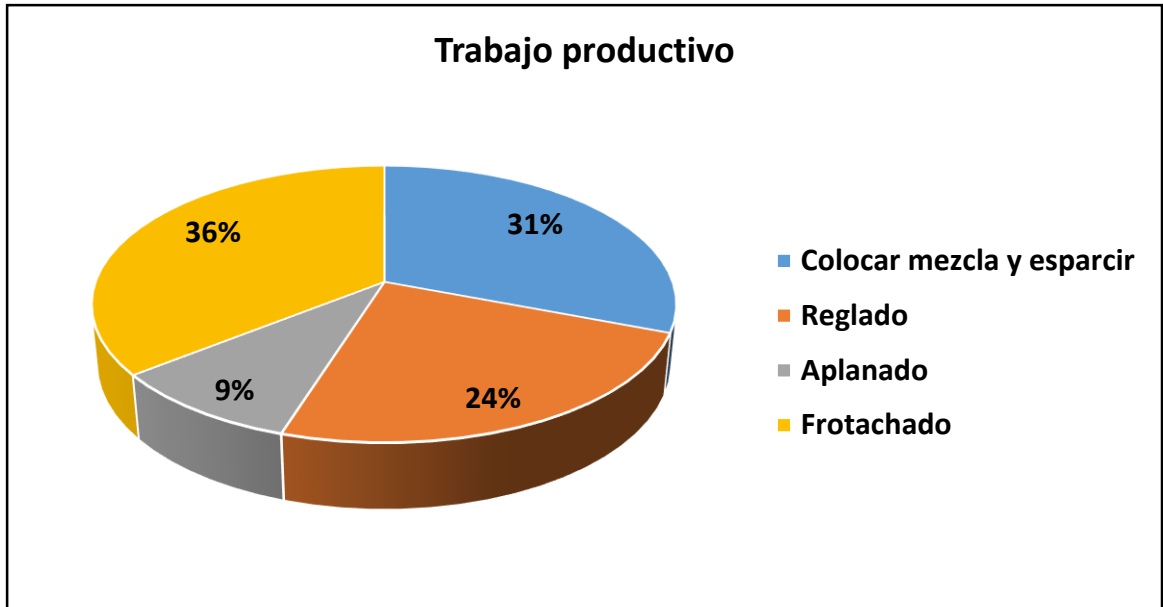


Figura 23. Distribución de trabajo productivo en la partida de contrapiso

Fuente: Elaboración propia

c. Distribución del trabajo contributorio

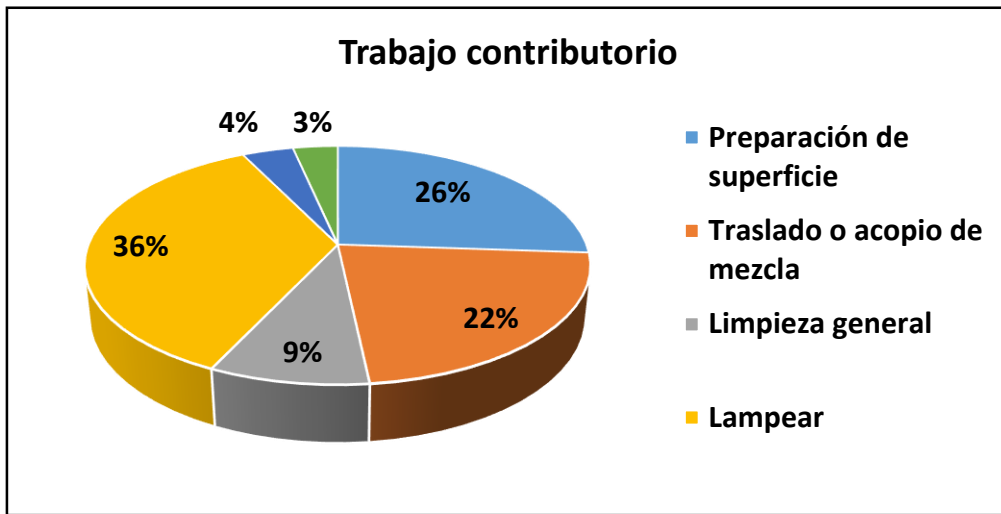


Figura 24. Distribución de trabajo contributorio en la partida de contrapiso

Fuente: Elaboración propia

d. Distribución del trabajo no contributorio

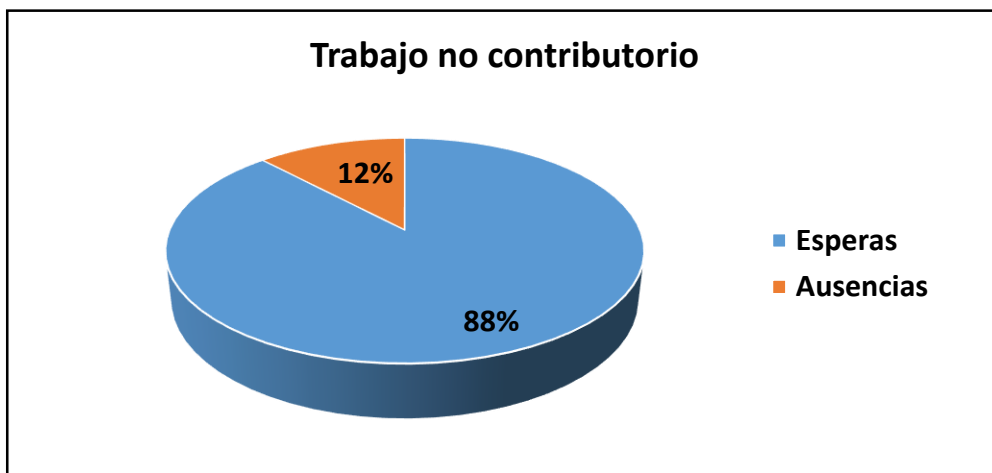


Figura 25. Distribución de trabajo no contributorio en la partida de contrapiso

Fuente: Elaboración propia

e. Distribución del TP, TC y TNC por trabajador

Para la partida de contrapiso se cuenta con una totalidad de cinco operarios y dos ayudantes, los cuales tienen la siguiente distribución de tiempos de trabajo: se observa en la Figura 26 que todos los operarios a excepción del quinto, presentan una adecuada distribución de su tiempo de trabajo, ya que sobrepasan el 50% de trabajo productivo, llegando a topes de 80% y 78% en el caso del segundo y tercer operario respectivamente, aunque el trabajo contributivo es demasiado alto en algunos, debido a que realizan trabajos que deberían ser realizados por los ayudantes. El primer ayudante presenta una distribución adecuada de su tiempo a diferencia del último, que se encuentra ubicado en una sola posición con la vibradora a la espera del concreto, y no realizando ninguna actividad en dicho lapso de tiempo.

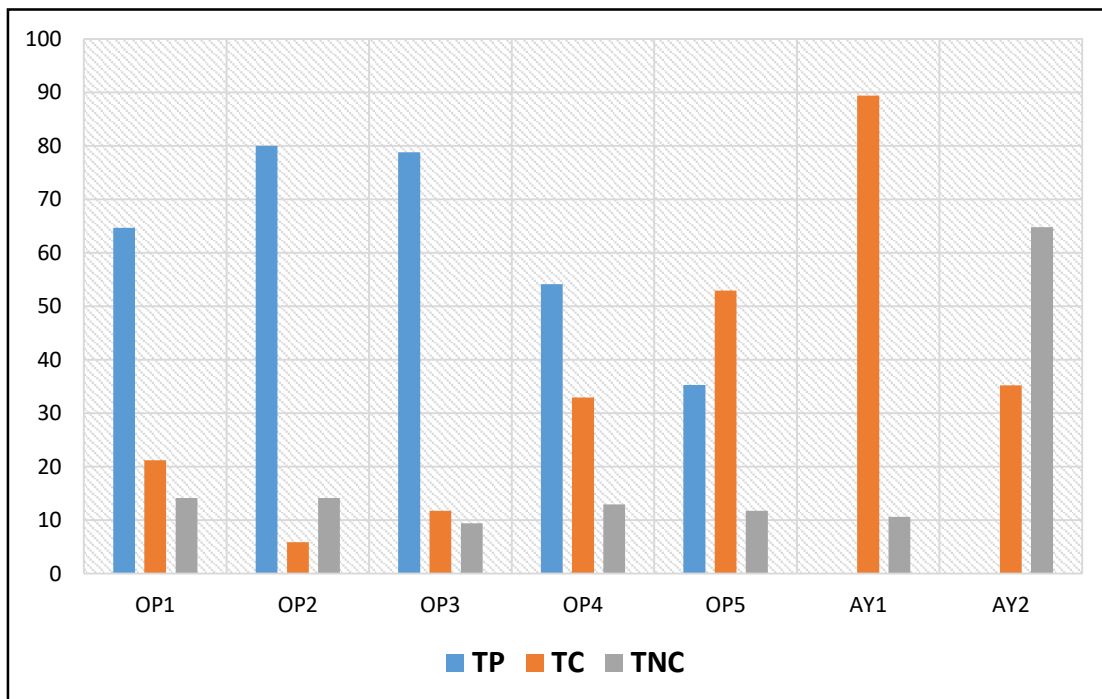


Figura 26. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de contrapiso

Fuente: Elaboración propia

3.4. ANÁLISIS Y PROPUESTAS EN LA PARTIDA DE TARRAJEO INTERIOR

- Como se puede observar en la figura 12 de la página 52, se presenta el nivel de actividad para la partida en análisis, haciendo mención en su descripción que es posible mejorarla mediante iniciativas o cambios por parte de los involucrados, en este caso los trabajadores que se encargan de realizarla.

Dentro de la evaluación que se realizó a la partida de tarrajeo interior se pudo observar diariamente la constante improvisación al momento de constituir las cuadrillas y que los mismos trabajadores no tenían conocimiento acerca de la cantidad de obreros que la conformaban, generando como consecuencia una constante confusión al momento del requerimiento de materiales debido a que los operarios no tenían certeza de cuáles eran los ayudantes que debían abastecerlos.

- Como se aprecia en la figura 16 de la página 55 los niveles de trabajo no contributivo (espera y ausencias) se encuentran por encima del 10 % en la mayoría de casos para cada elemento de la cuadrilla observada, siendo las esperas el tipo de TNC que prima en esta partida (figura 15, página 54).
- En la figura 16 de la página 55, se puede observar que los operarios tienen un alto porcentaje de trabajo contributivo (batir mezcla, picar o mojar el ladrillo, limpieza general o preparación de zona de trabajo, etc.), pero se estima que cada elemento debería concentrar un porcentaje más alto de trabajo productivo, sin embargo se ve que el ayudante tiene una distribución de su tiempo de trabajo relativamente adecuada, esto conlleva a formular que el problema generado dentro de esta cuadrilla se trata de un sobredimensionamiento de operarios, los cuales no pueden ser abastecidos por un solo ayudante. La solución por la que se optó fue la inclusión de un ayudante más con el fin de que los operarios no se vean en la necesidad de ellos mismos trasladar sus materiales a la zona de trabajo.
- Otra de las soluciones que se vio pertinente realizar fue el tener materiales disponibles cerca de la zona de trabajo, para que el abastecimiento sea mucho más eficiente, debido a que se pudo observar que el ayudante tenía que hacer largos recorridos a diferentes niveles en busca de los materiales, específicamente en busca de agua, por ello se optó colocar cierta cantidad de cilindros en la zona de trabajo, debiendo ser llenados al final de la jornada con el fin de tener una reserva para la jornada a realizarse el día posterior.

3.5. ANÁLISIS Y PROPUESTAS EN LA PARTIDA DE TABIQUERÍA

- Como se observa en la figura 17 de la página 57, se presenta el nivel de actividad para la partida en análisis, haciendo mención en su descripción que es posible mejorarla mediante iniciativas o cambios por parte de los involucrados, en este caso los trabajadores que se encargan de realizarla.
- Si bien es cierto la partida de tabiquería cuenta con una cantidad de ayudantes relativamente adecuada y mayor a la partida de tarrajeo, se observa también que los ayudantes tienen porcentajes altos de TNC, debido a esperas por un problema de abastecimiento de materiales similar a la partida anterior pero también debido a una constante rotación de los ayudantes a otras cuadrillas en frentes distintos.
- Como se puede observar en la figura 21 de la página 59 los niveles de trabajo no contributorio se encuentran por encima del 10 % para cada elemento de la cuadrilla observada, y en el caso específico de los ayudantes se encuentran por encima del 20%, siendo las esperas el tipo de trabajo no contributorio que prima en esta partida, además de un porcentaje importante de ausencias como se observa en la figura 20 de la página 58.
- En la figura 21 de la página 59 se observa que los operarios tienen un alto porcentaje de trabajo contributorio, pero se estima que estos deberían concentrar un porcentaje más alto de TP, sin embargo esto no se da debido a como ya se mencionó líneas atrás, los ayudantes apoyan a otros frentes de trabajo dejando de lado la partida para la cual fueron asignados. Se corrigió la problemática presente mediante la inserción de ayudantes que se encuentren perenes en una sola cuadrilla, así como un mejor dimensionamiento de estas con el fin de que los operarios no se vean en la necesidad de ellos mismos trasladar sus materiales a la zona de trabajo.
- Otra de las soluciones que se vio pertinente realizar fue el tener materiales disponibles cerca de la zona de trabajo, para que el abastecimiento sea mucho más eficiente, debido a que se pudo observar tal como en la partida de tarrajeo que el ayudante tenía que hacer largos recorridos a diferentes niveles en busca de los materiales, específicamente en busca de agua, por lo cual se optó colocar cierta cantidad de cilindros en la zona de trabajo, los cuales eran llenados al final de la jornada con el fin de tener una reserva para la jornada a realizarse el día posterior. Adicionalmente en este caso esta partida tuvo un mayor soporte de abastecimiento

por parte de la grúa torre, lo cual contribuyó a la mejora de distribución de materiales en el frente de trabajo.

3.6. ANÁLISIS Y PROPUESTAS EN LA PARTIDA DE CONTRAPISO

- Como se observa en la figura 22, de la página 62, la partida en análisis presenta un nivel de actividad adecuado que se aproxima a un 50% de trabajo productivo, debido a un correcto dimensionamiento de la cuadrilla de trabajo y un soporte adecuado para su desarrollo, sin embargo presenta también un alto nivel de trabajo no contributivo, que es posible reducir con la implementación de algunas mejoras presentadas.
- Como se aprecia en la figura 23 de la página 62, los niveles de trabajo no contributivo se encuentran por encima del 10 % para cada elemento de la cuadrilla observada, siendo las esperas el tipo de trabajo no contributivo que prima en la partida en análisis.
- En la figura 26 de la página 64 se observa que los operarios tienen un alto porcentaje de trabajo productivo, pero se observa también que uno de los ayudantes tiene una distribución de su tiempo de trabajo inadecuada, debido a que el vaciado de los contrapisos se realiza en simultáneo con el vaciado de otros frentes en diferentes torres, generándose lapsos de tiempo donde el personal presenta pérdidas de tiempo que pueden ser controladas o reducidas. Se corrigió la problemática presente mediante una adecuada organización con los otros subcontratistas para que el vaciado de las otras torres se de en otro horario, y no se crucen ambos frentes. Debido a que tampoco se contaba con la cantidad necesaria de vibradoras para trabajar en simultáneo, generándose esperas para el uso del equipo en mención.

3.7. EVALUACIÓN DE PARTIDAS MEDIANTE CARTAS BALANCE CON PROPUESTAS DE MEJORA INCLUIDAS

3.7.1. Carta balance aplicada a la partida de tarrajeo con propuestas de mejora

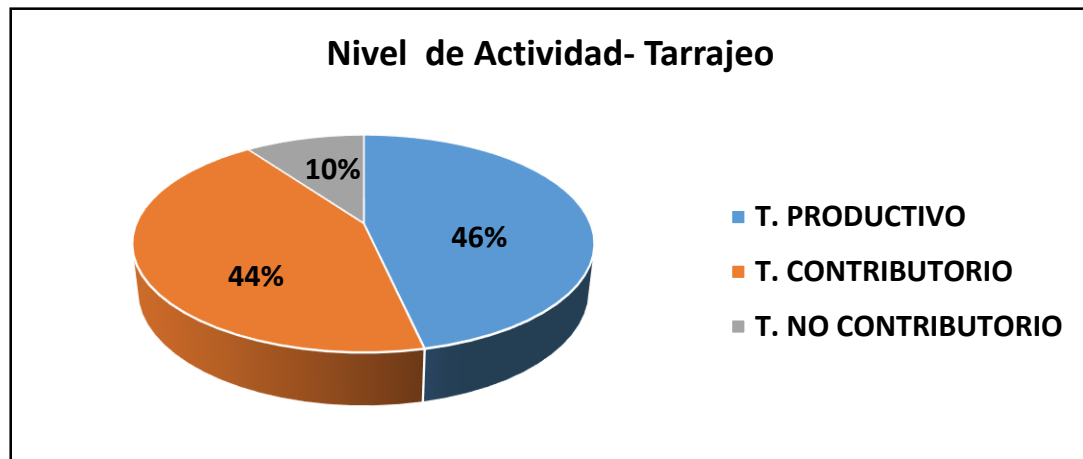


Figura 27. Nivel de actividad de la partida de tarrajeo con propuestas de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 27 que el porcentaje de trabajo productivo es mayor al 40%, exactamente un porcentaje del 46%, relativamente un nivel adecuado para la partida en estudio, además de tener un 44% de trabajo contributorio, lo cual daría un total del 90% de tiempo en donde el personal está realizando alguna actividad que genera valor o de soporte. Por último se observa que hay un 10% tiempo no contributorio, porcentaje que aún podría ser reducido en mayor medida.

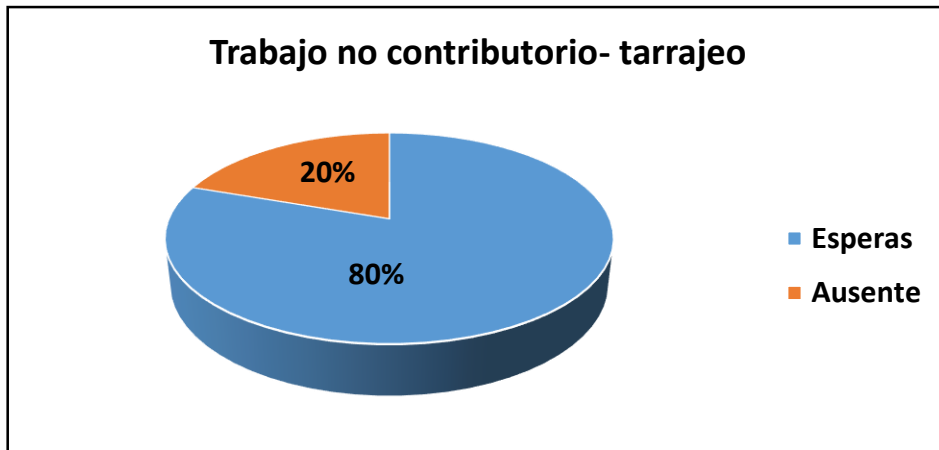


Figura 28. Distribución del trabajo no contributivo de la partida de tarrajeo con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 28, que dentro del tiempo no contributivo, las esperas es la actividad que más incidencia tiene con un 80% del total y el otro 20% perteneciente a las ausencias.

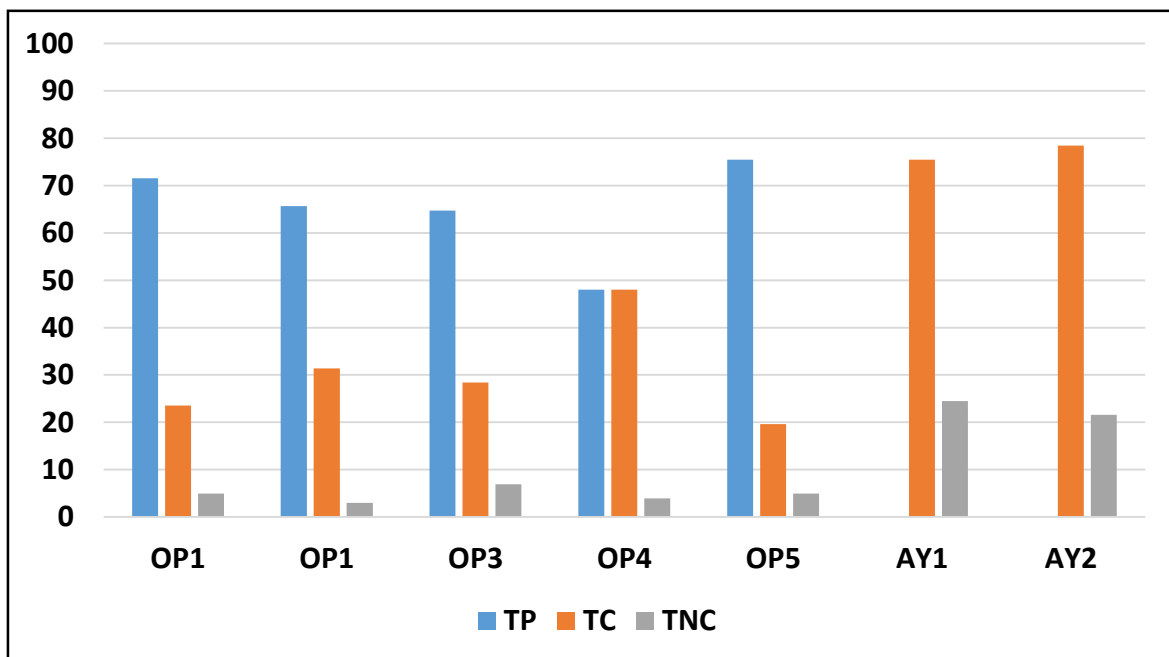


Figura 29. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tarrajeo con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 29 una distribución del tiempo más adecuada, en cada uno de los trabajadores, llegando a tener tiempos no contributivos menores al 10% en todos los operarios y tiempos no contributivos que bordean el 20% en los ayudantes, es importante acotar que todos los operarios a excepción del cuarto sobrepasan el 50% de trabajo productivo, generando una mejor distribución general en la cuadrilla.

3.7.2. Carta balance aplicada a la partida de tabiquería con propuestas de mejora

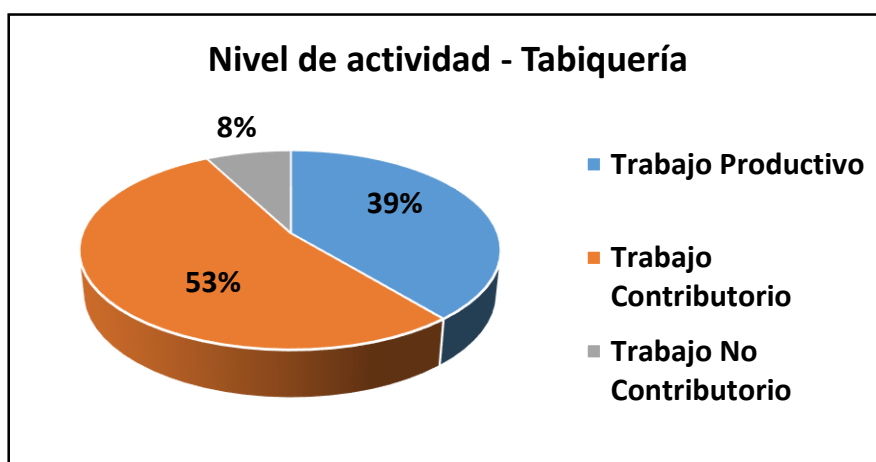


Figura 30. Nivel de actividad de la partida de tabiquería con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 30 que el porcentaje de trabajo productivo es casi del orden del 40%, exactamente un porcentaje del 39%, relativamente un nivel adecuado para la partida en estudio, además de tener un 53% de trabajo contributivo, lo cual daría un total del 92% de tiempo en donde el personal está realizando alguna actividad que genera valor o de soporte. Por último se observa que hay un 8% tiempo no contributivo, porcentaje que se estima en un nivel adecuado.

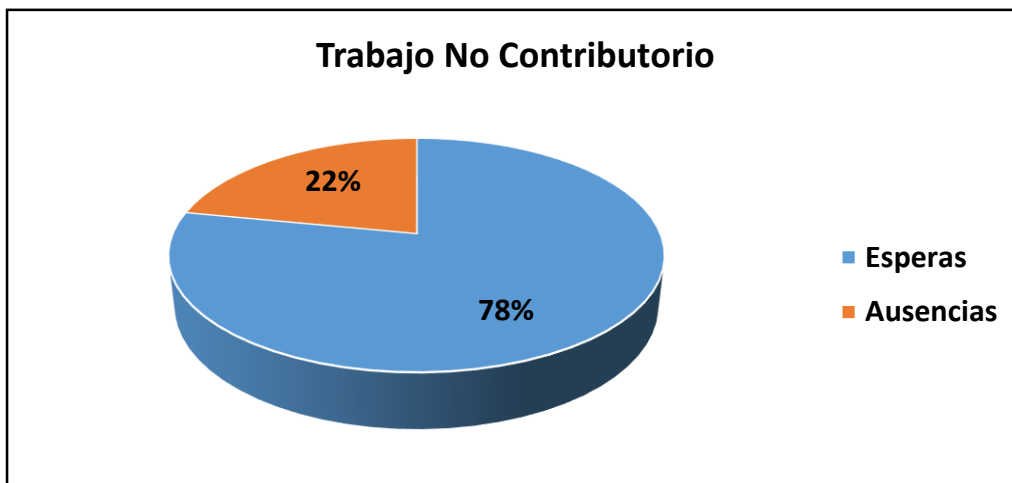


Figura 31. Distribución del trabajo no contributorio de la partida de tabiquería con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 31, que al igual que en la partida de tarrajeo, las esperas son las actividades más influyentes dentro del trabajo no contributorio, teniendo un valor del 78%, siendo el 22% restante ocupado por las ausencias.

a. Distribución del TP, TC y TNC por trabajador

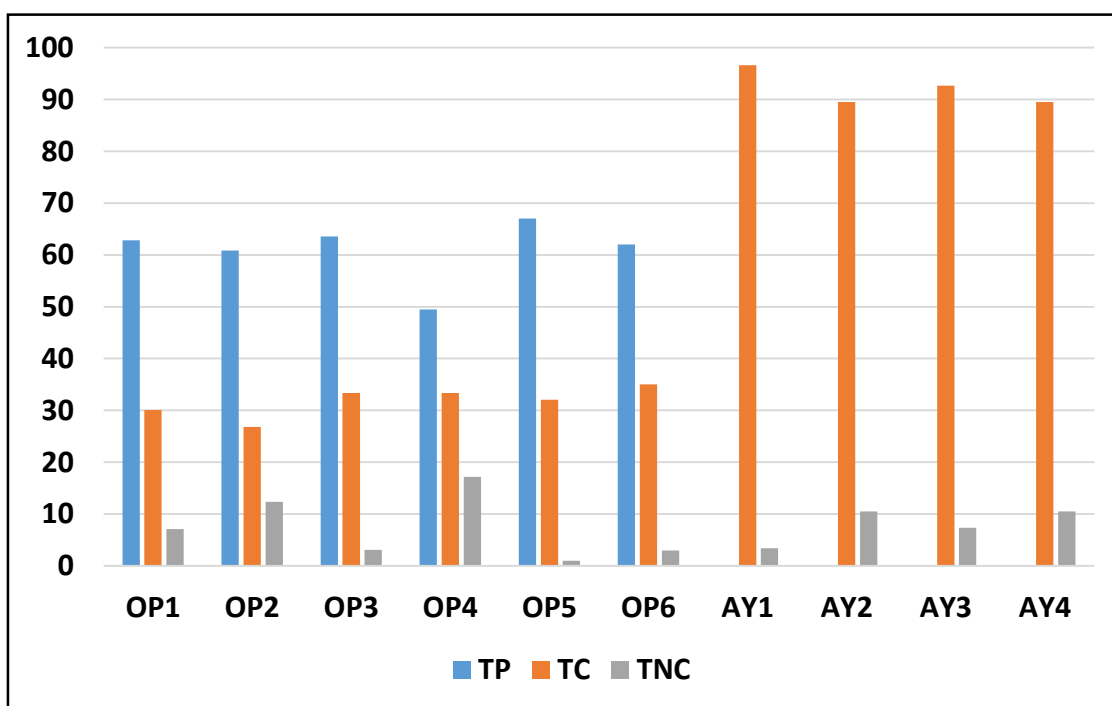


Figura 32. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de tabiquería con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 32 una distribución del tiempo más adecuada, en cada uno de los trabajadores, llegando a tener tiempos no contributivos menores al 10% en todos los operarios a excepción segundo y cuarto, es importante acotar que todos los operarios a excepción del cuarto sobrepasan el 50% de trabajo productivo, generando una mejor distribución general en la cuadrilla. También cabe resaltar que los ayudantes están al nivel o por encima de un trabajo contributivo del 90%, casi aprovechando al máximo sus horas de trabajo.

3.7.3. Carta balance aplicada a la partida de contrapiso con propuestas de mejora

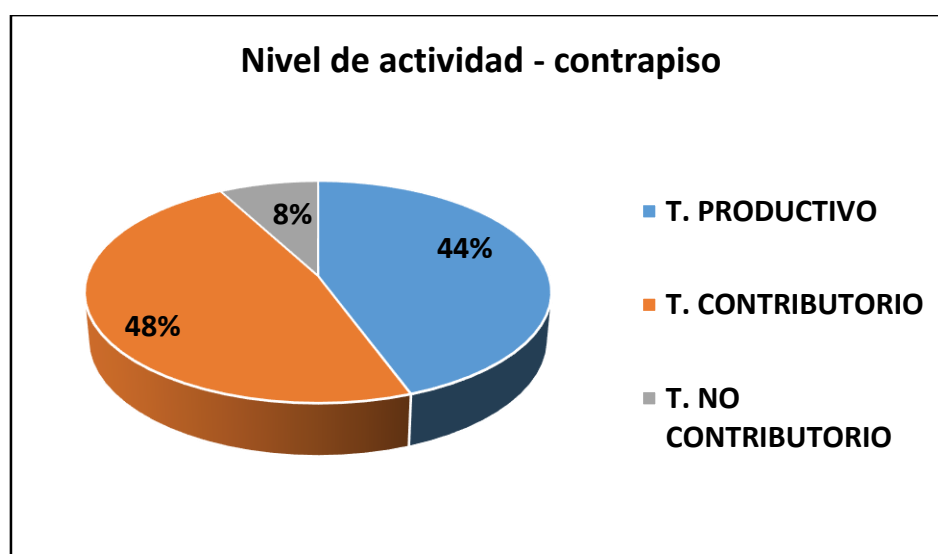


Figura 33. Nivel de actividad de la partida de contrapiso con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 33 que el porcentaje de trabajo productivo es mayor al 40%, exactamente un porcentaje del 44%, relativamente un nivel adecuado para la partida en estudio, además de tener un 48% de trabajo contributivo, lo cual daría un total del 92% de tiempo en donde el personal está realizando alguna actividad que genera valor o de soporte. Por último se observa que hay un 8% tiempo no contributivo, porcentaje que se estima en un nivel adecuado.

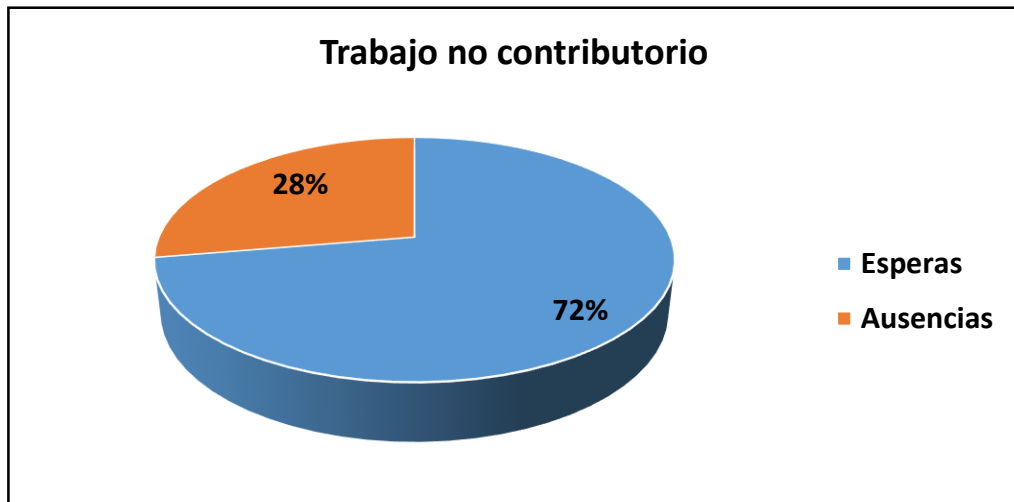


Figura 34. Distribución del trabajo no contributivo con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 34, que al igual que en la partida de tarrajeo y tabiquería las esperas son las actividades más influyentes dentro del trabajo no contributivo, pero en este caso menor a las demás, teniendo un valor del 72%, siendo el 28% restante ocupado por las ausencias.

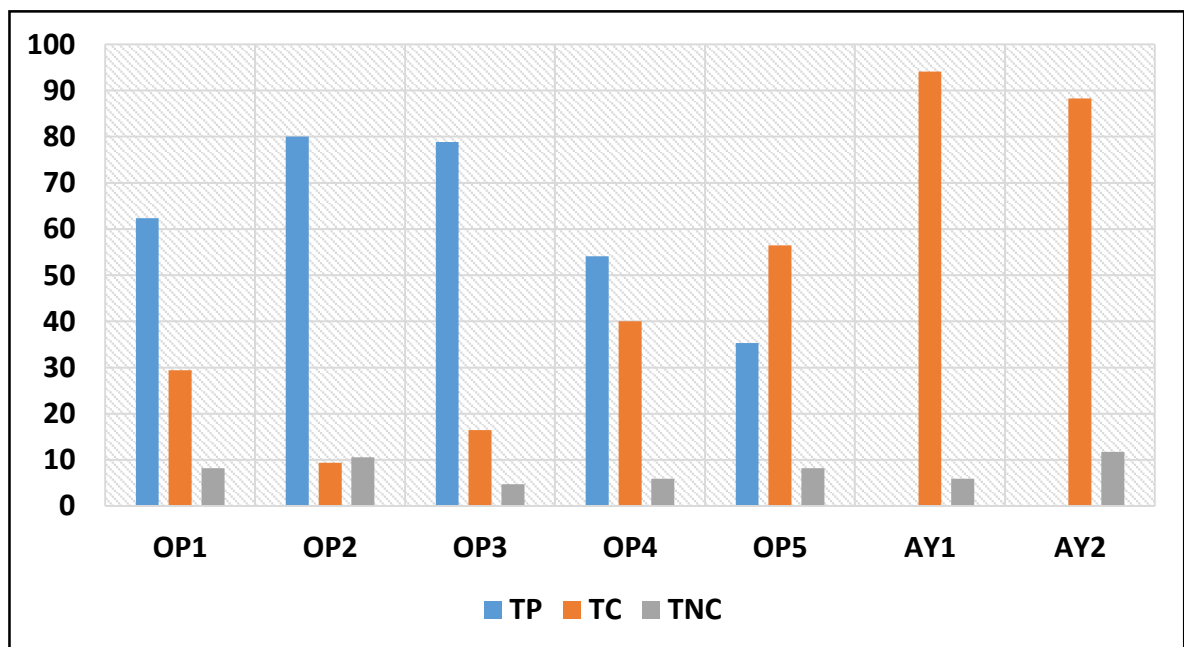


Figura 35. Distribución de TP, TC y TNC por elemento en la cuadrilla de contrapiso con propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 35 una distribución del tiempo más adecuada, en cada uno de los trabajadores, llegando a tener tiempos no contributivos menores al 10% en todos los operarios a excepción segundo, es importante acotar que todos los operarios a excepción del quinto sobrepasan el 50% de trabajo productivo, generando una mejor distribución general en la cuadrilla. También cabe resaltar que los ayudantes están al nivel o por encima de un trabajo contributivo del 90%, casi aprovechando al máximo sus horas de trabajo.

3.8. COMPARACIÓN ENTRE RESULTADOS DE LAS PARTIDAS ANALIZADAS

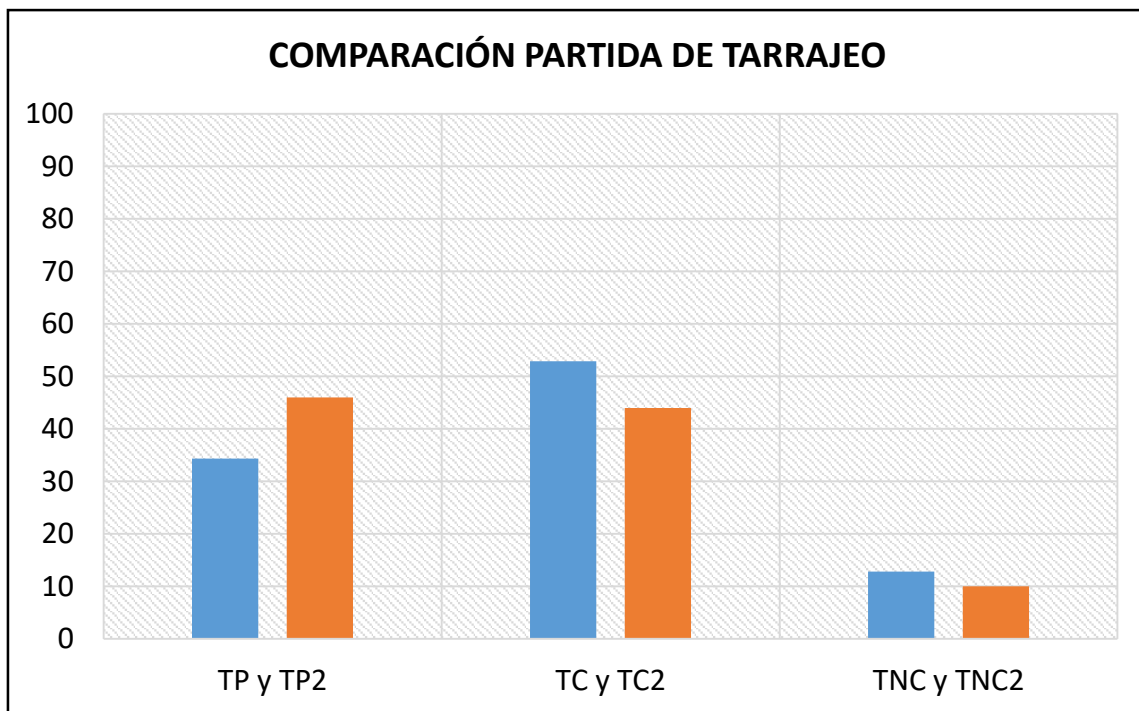


Figura 36. Comparativo en la partida de tarrajeo antes y después de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

En la figura 36, se tiene la comparación entre la toma de datos antes y después de aplicar las propuestas correctivas o de mejora en la partida de tarrajeo, se observa una mejora en el trabajo productivo que en la primera medición fue de 34% (figura 9); y ahora es de 46%, lográndose reducir el trabajo no contributivo del 13% (figura 9) al 10%.

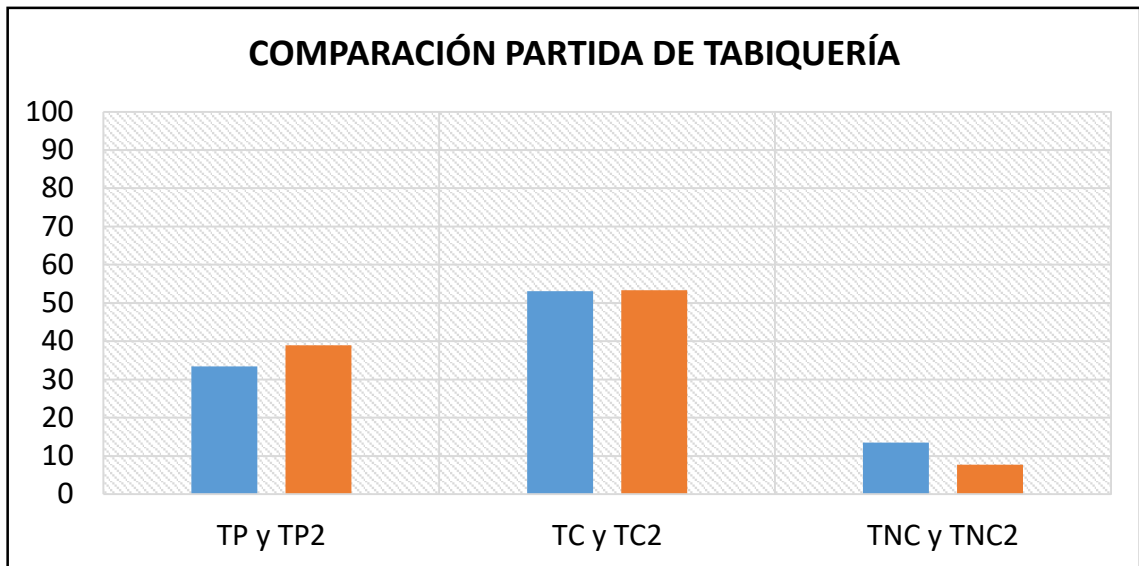


Figura 37. Comparativo en la partida de tabiquería antes y después de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

En la figura 37, se tiene la comparación entre la toma de datos antes y después de aplicar las propuestas correctivas o de mejora en la partida de tabiquería, se observa una mejora en el trabajo productivo que en la primera medición fue de 33% (figura 14); y ahora es de 39%, lográndose reducir el trabajo no contributorio del 14% (figura 14) al 8%.

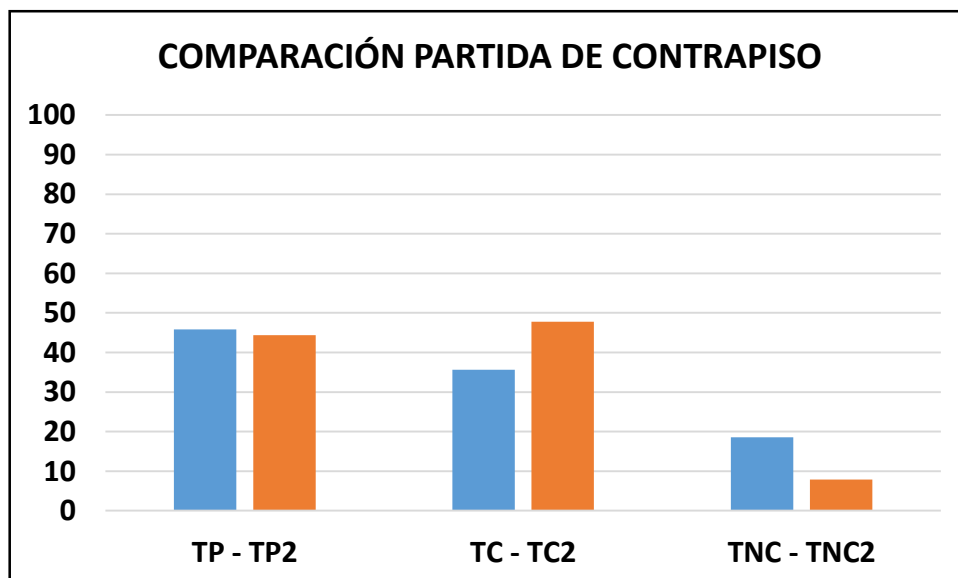


Figura 38. Comparativo en la partida de contrapiso antes y después de propuesta de mejora

Fuente: Elaboración propia

En la figura 38, se tiene la comparación entre la toma de datos antes y después de aplicar las propuestas correctivas o de mejora en la partida de tabiquería, si bien no se ve una mejora significativa en el tiempo productivo (-2%), se observa una mejora en el trabajo contributorio y una reducción significativa del tiempo no contributorio que las primeras mediciones fue de 18% (figura 19) y ahora es de 8% (figura 30).

3.9. EVALUACIÓN DE PARTIDAS MEDIANTE DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS

3.9.1. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS PARA LA PARTIDA DE TARRAJEO

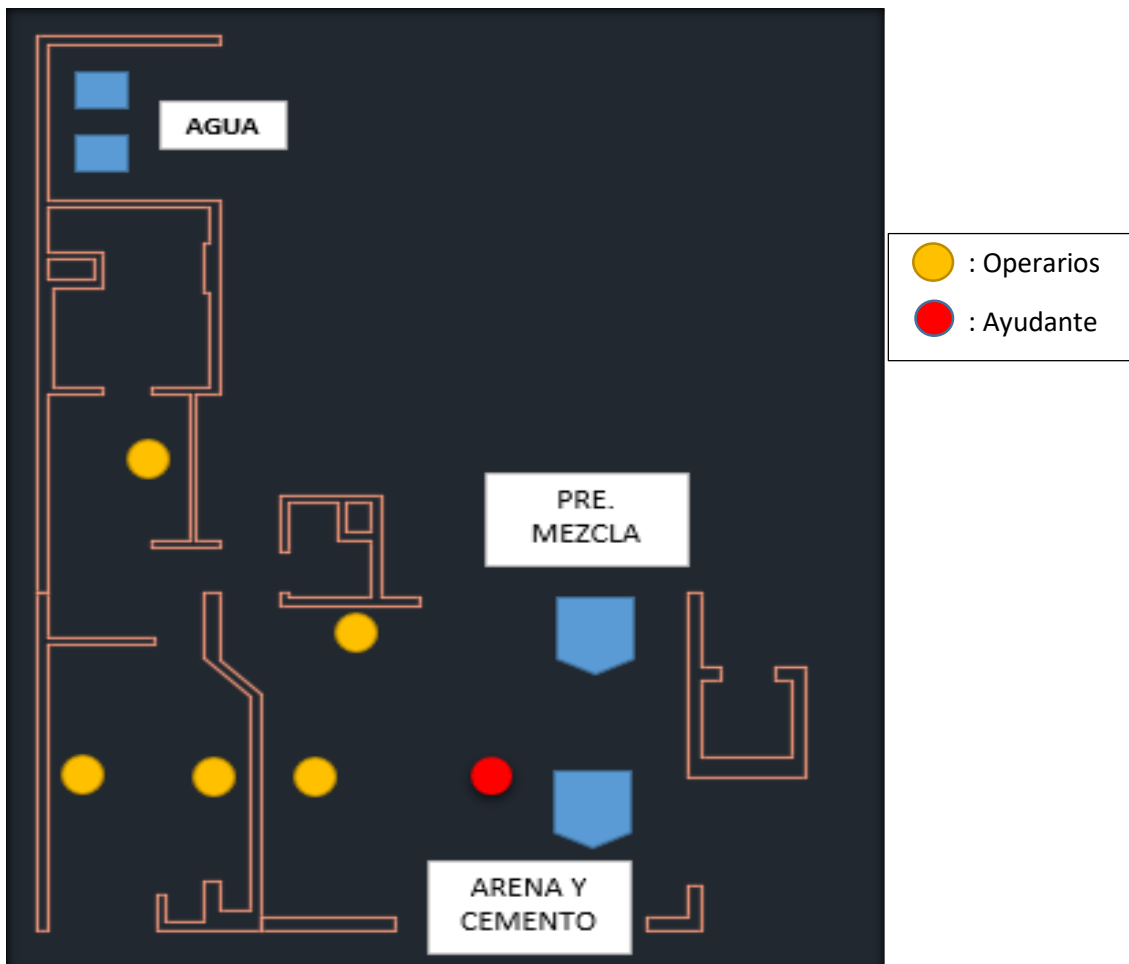


Figura 39. Disposición en planta de recurso humano y materiales de la partida de tarrajeo.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 39 se observa la disposición en planta de cada uno de los integrantes de la cuadrilla de tarrajeo, además de la ubicación de cada uno de los materiales necesarios para el desarrollo de la partida en mención. Se aprecia que el lugar donde se almacena el agua está muy alejado de la zona donde se prepara la mezcla, generando que el ayudante haga recorridos largos para su traslado, cuando se necesite para abastecer a cada uno de los operarios.

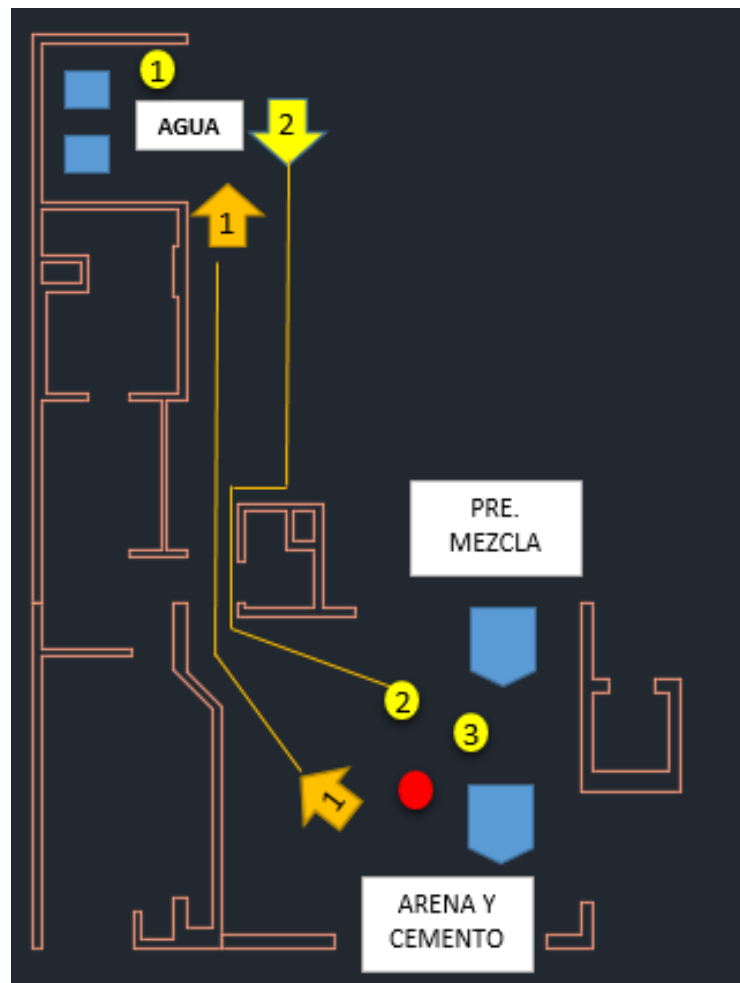


Figura 40. Diagrama de flujo de preparación de mezcla

Fuente: Elaboración propia

En la figura 40 se observa el recorrido que realiza el ayudante para el traslado del agua a la zona de preparación de la mezcla por parte de uno de los operarios, en este caso se le analiza debido a que es él, quien realiza los traslados dentro de la partida a diferencia de los operarios que están ubicados en un mismo lugar, si bien es cierto en algunos casos los mismos operarios efectúan el traslado de los materiales debido a que no hay un soporte adecuado por parte del único ayudante de la cuadrilla, este movimiento no es cíclico a diferencia del mostrado en la figura.

Tabla 16. Diagrama de flujo de preparación de mezcla

DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
15m	1m		Camina hasta la zona donde se almacena el agua
-	30s.		Llena el balde con agua
15m	1m		Traslada el balde a la zona de preparación de mezcla
-	-		Descarga el agua
-	-		Operario prepara mezcla

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 16 se puede observar la descripción del recorrido que realiza el ayudante para la preparación de la mezcla para la partida de tarrajeo, como se mencionó líneas arriba, por una inadecuada disposición de almacenamiento del agua (lejana a la zona de trabajo), generándose tiempo de traslado que puede ser reducido, si bien se observa que el tiempo no es tan alto, con las reiteradas ocasiones que el ayudante va a transportar agua, el tiempo acumulado se hace mucho mayor.

A continuación en la figura 41 se observa una mejor disposición para el almacenamiento del agua, además de la inclusión de un ayudante adicional, que se ocupe del traslado de la mezcla a la ubicación de cada uno de los operarios, para evitar que ellos mismos busquen el material y dejen su frente de trabajo, como se mencionó líneas arriba.

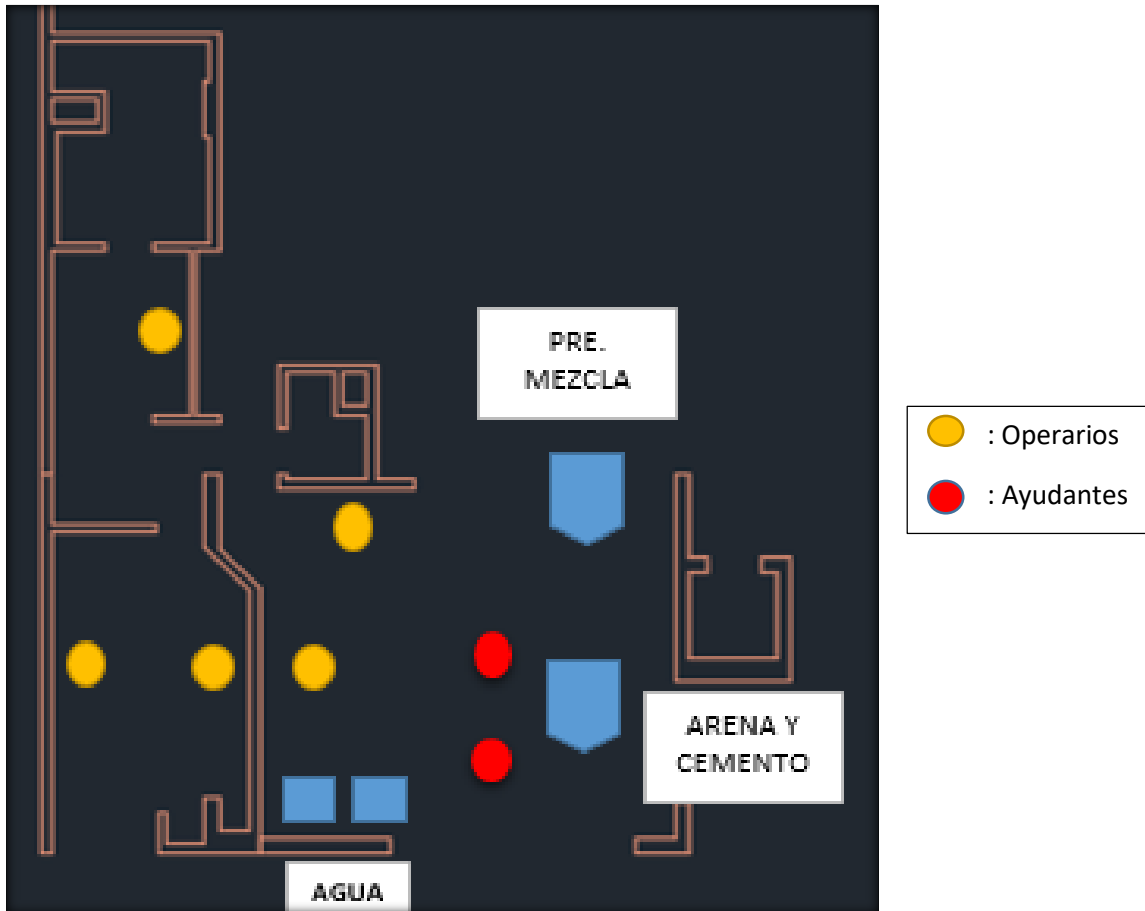


Figura 41. Disposición óptima en planta de recurso humano y materiales de la partida de tarrajeo.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Toma de datos de productividad en la partida de tarrajeo

Mediciones	Tiempo (H)	Mano de obra	Producción o avance diario (m ²)	Productividad (m ² /HH)	Rendimiento (HH/m ²)
1ra	8.5	6	71.67	1.41	0.71
2da	8.5	7	86.70	1.46	0.69
3ra	8.5	7	89.45	1.50	0.67
4ta	8.5	7	87.56	1.47	0.68
5ta	8.5	7	88.6	1.49	0.67

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 17 se observa las mediciones de productividad que se tomaron a la partida en estudio, tanto la primera medición como las cuatro posteriores una vez aplicadas algunas propuestas de mejora, se evidencia una leve reducción del rendimiento, debido a que hay

una mejor distribución del trabajo entre cada uno de los integrantes de la cuadrilla, generando menos pérdidas en los tiempos de trabajo.

3.9.2 DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESOS PARA LA PARTIDA DE TABIQUERÍA

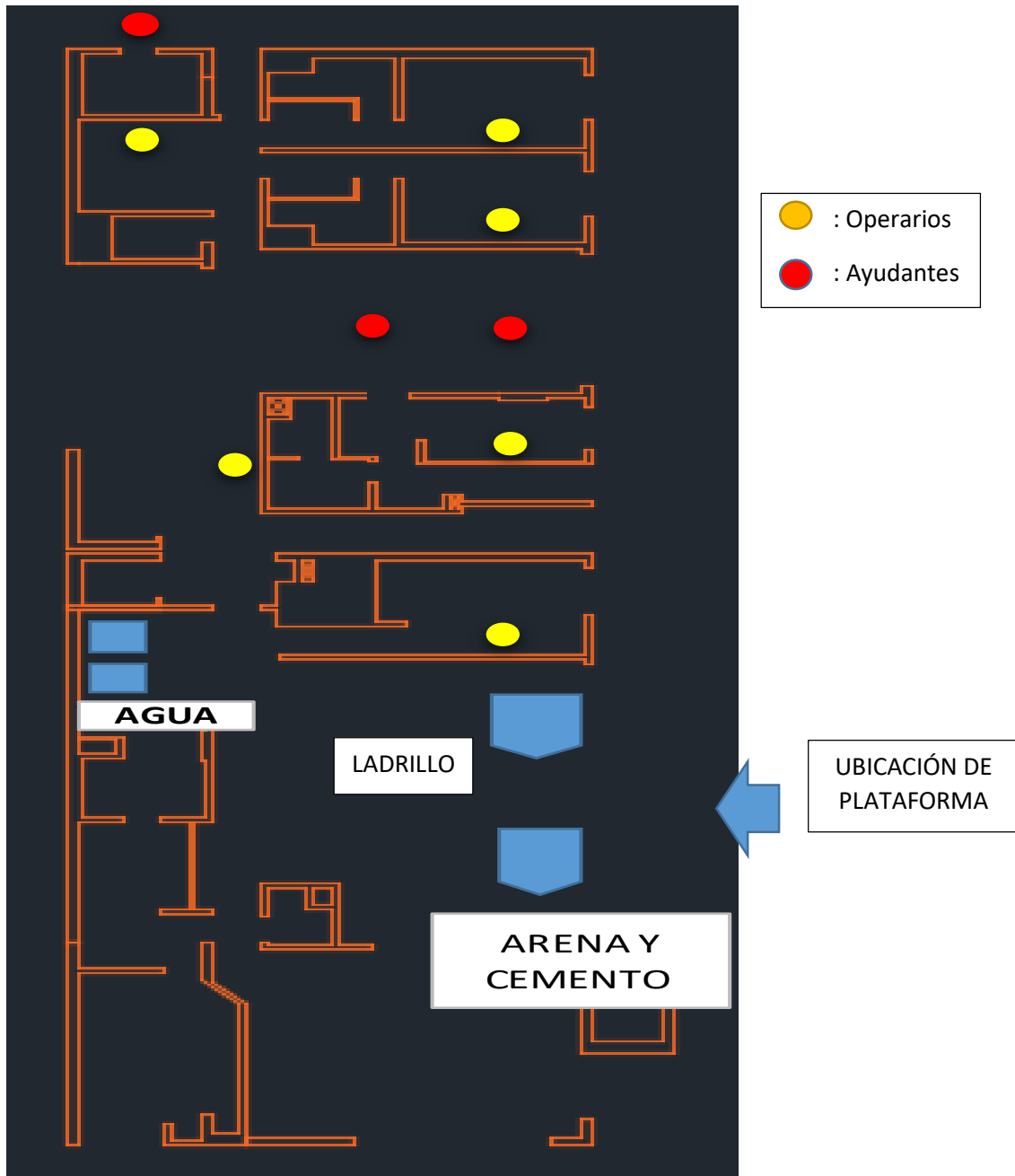


Figura 42. Disposición en planta de recurso humano y materiales de la partida de tabiquería.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 42 se observa la disposición en planta de cada uno de los integrantes de la cuadrilla de tabiquería, además de la ubicación de cada uno de los materiales necesarios para el desarrollo de la partida en mención. Se aprecia que el lugar donde se almacena el

agua está muy alejado de la zona donde se prepara la mezcla, además la arena, el cemento y el ladrillo están almacenados en la zona opuesta a donde se realiza la partida, debido a que ahí se encuentra la plataforma para izaje de materiales por parte de la grúa torre, generando que los ayudantes hagan recorridos largos para la distribución a cada uno de los operarios.

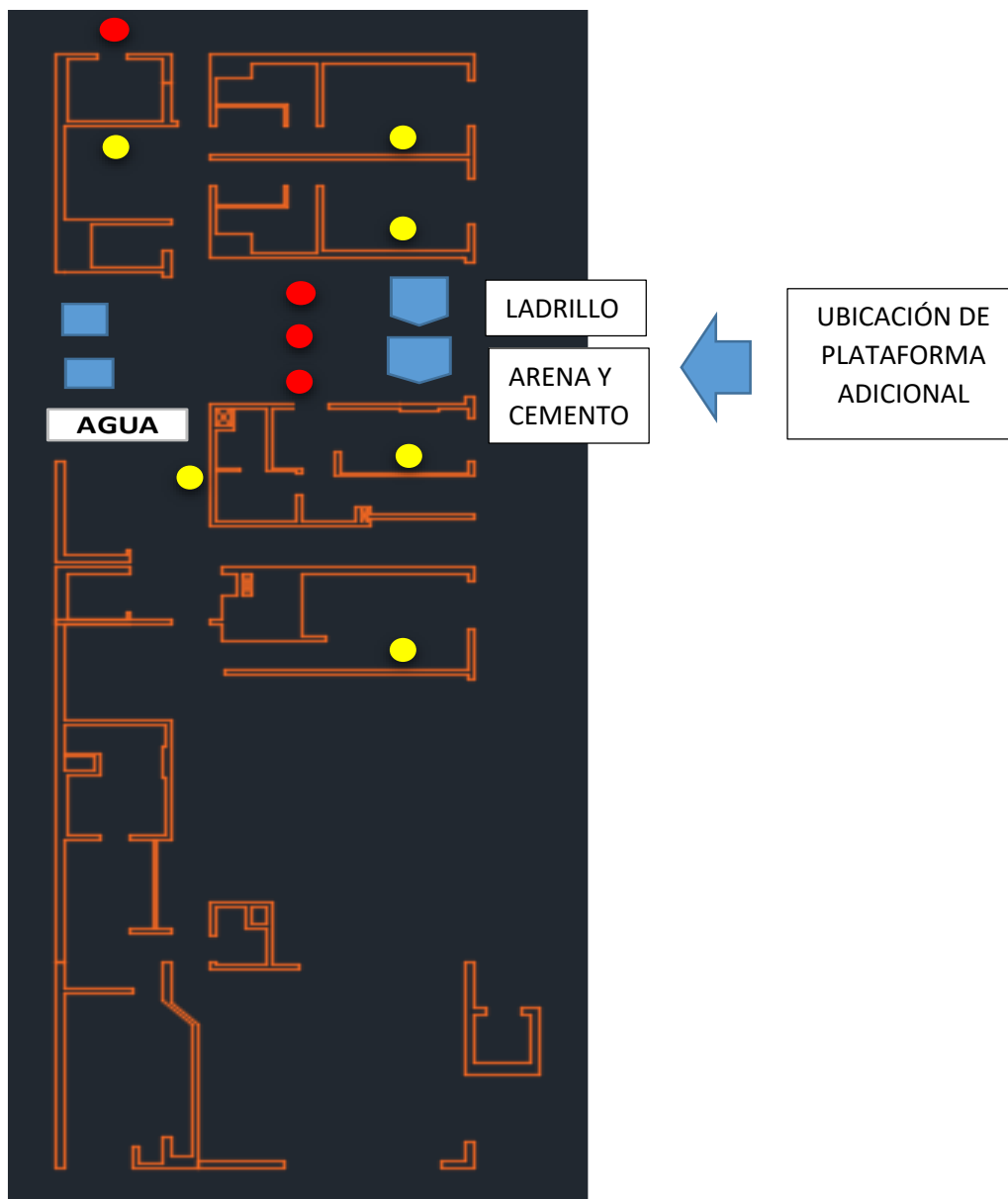


Figura 43. Disposición óptima en planta de recurso humano y materiales de la partida de tabiquería.

Fuente: Elaboración propia

En la figura 43 se observa una mejor disposición para el almacenamiento del agua, además de la inclusión de una plataforma adicional para el izaje de la grúa torre sea más cercano al frente de trabajo. Así mismo se adiciona un ayudante, que apoye en las tareas

de traslado de material debido a que en ésta partida se cuentan con más materiales a comparación de la partida de tarrajeo, siendo el traslado de ladrillo la actividad más incidente en la ocupación de los ayudantes.

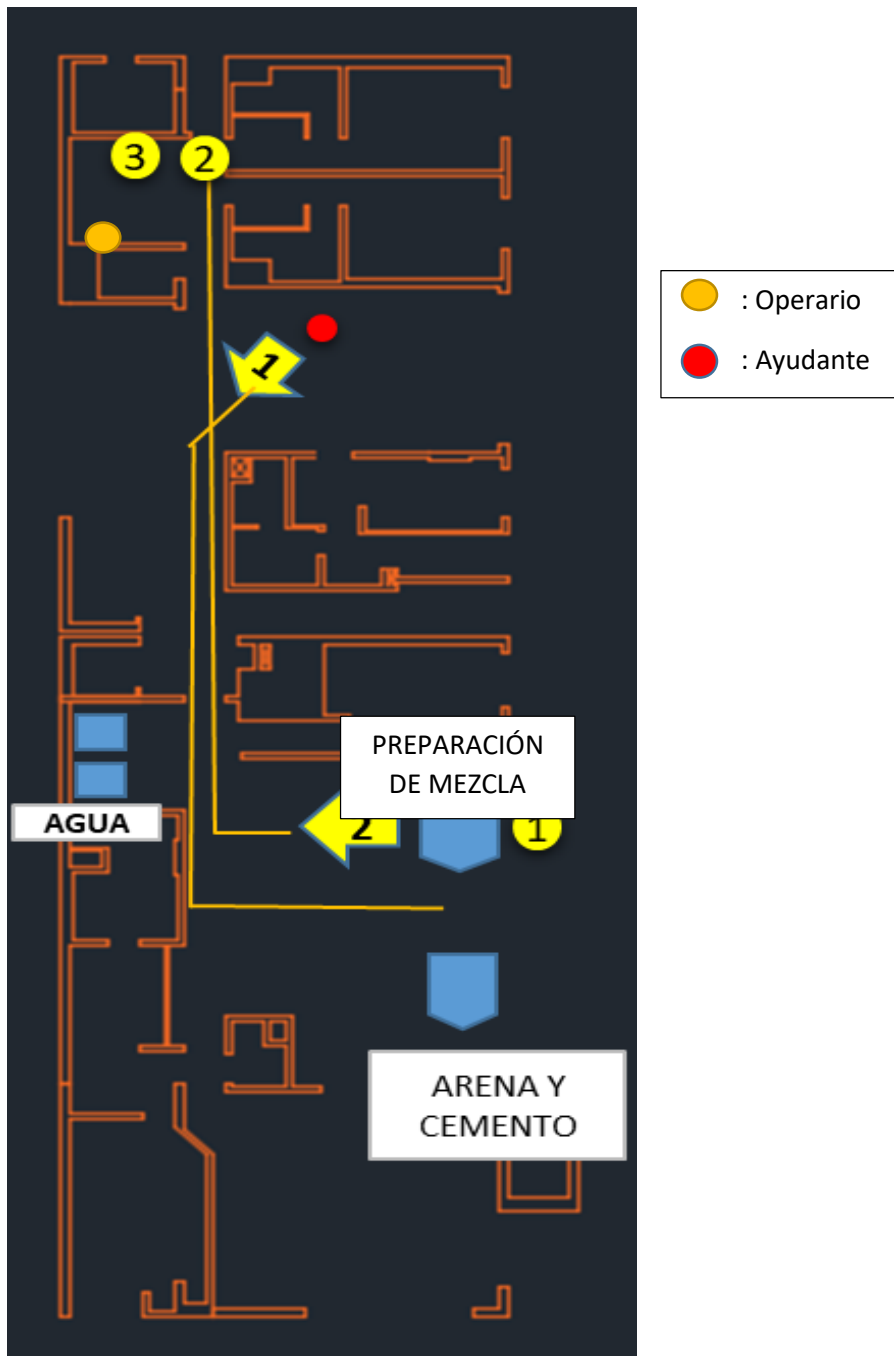







Figura 44. Diagrama de flujo de traslado de mezcla en la partida de tabiquería

Fuente: Elaboración propia

En la figura 44 se observa el recorrido que realiza el ayudante para el traslado de la mezcla al frente de trabajo de uno de los operarios, en este caso se le analiza debido a que es él, quien realiza los traslados dentro de la partida a diferencia de los operarios que están ubicados en un mismo lugar, tal como se da en la partida de tarrajeo, si bien es cierto en

algunos casos los mismos operarios efectúan el traslado de los materiales debido a que no hay un soporte adecuado por parte de los ayudantes debido al cambio frentes que se realiza por pedido del maestro o capataz.

Tabla 18. *Diagrama de flujo de traslado de mezcla*

DISTANCIA	TIEMPO	SIMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL PROCESO
34m	30s.		Camina hasta la zona donde se prepara la mezcla
-	30s.		Llena la bolsa de cemento con mezcla
34m	30s.		Traslada la bolsa al frente de trabajo del operario
-	10s.		Descarga la mezcla
-	3m.		El operario prepara la mezcla

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 18 se puede observar la descripción del recorrido que realiza el ayudante para el traslado de la mezcla para la partida de tabiquería, como se mencionó líneas arriba, por una inadecuada disposición de almacenamiento de la zona de preparación (lejana a la zona de trabajo), generándose tiempo de traslado que puede ser reducido, si bien se observa que el tiempo no es tan alto, con las reiteradas ocasiones que el ayudante va a transportar agua, el tiempo acumulado se hace mucho mayor.

Tabla 19. Toma de datos de productividad en la partida de tabiquería

Mediciones	Tiempo (H)	Mano de obra	Producción o avance diario (m ²)	Productividad (m ² /HH)	Rendimiento (HH/m ²)
1ra	8.5	9	51.50	0.67	1.49
2da	8.5	10	58.70	0.69	1.45
3ra	8.5	10	59.80	0.70	1.42
4ta	8.5	10	62.56	0.74	1.36
5ta	8.5	10	60.9	0.72	1.40

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 19 se observa las mediciones de productividad que se tomaron a la partida en estudio, tanto la primera medición como las cuatro posteriores una vez aplicadas algunas propuestas de mejora, se evidencia una leve reducción del rendimiento, debido a que hay una mejor distribución del trabajo entre cada uno de los integrantes de la cuadrilla, generando menos pérdidas en los tiempos de trabajo.

IV. DISCUSIÓN

En contraste con las investigaciones citadas en los antecedentes se logra una similitud en cuanto a los resultados obtenidos, además de la identificación de problemas en la etapa de acabados en este tipo de edificaciones. En la presente investigación se pudo corroborar que en las partidas analizadas se mostraban ciertas deficiencias en su desarrollo, como lo son el dimensionamiento de las cuadrillas, un control inadecuado de los materiales, constante rotación del personal, siendo estas problemáticas constantes en la etapa de acabados. Tal como detalla Pimentel (2016) en su tesis acerca de las problemáticas presentes en esta etapa dentro menciona algunas de ellas y detalla que existe una deficiencia entorno a como se llevan a cabo los trabajos en esta etapa, sin seguir una programación en base a medición de rendimientos sino que solo se detalla el fin e inicio de las partidas mediante diagramas Gantt, además de dejar a libertad del subcontratista el avance sin un control diario que permita identificar las deficiencias que este desarrolla en su trabajo.

Con respecto a la mejora de los ciclos de tiempo (trabajo productivo, trabajo contributivo y trabajo no contributivo) en las cuadrillas analizadas se pudo conseguir resultados alentadores en cada una de las partidas estudiadas. Se redujo en todas los tiempos no contributivos, disminuyendo en su mayoría hasta cifras menores del 10%, así como también se pudo aumentar los tiempos productivos, llegando a estar en un intervalo del 40% a 50%. Se logró mejorar individualmente los tiempos productivos de cada uno de los operarios en todas las partidas estudiadas. Estos resultados se pueden contrastar con la investigación realizada por Castillo, C. y Flores, M. (2016) en la cual se buscó una optimización de la mano de obra mediante el uso de las cartas balance en las partidas de tabiquería y solaqueo, generando resultados positivos en cuanto a la mejora de los tiempos de ciclo de cada partida así como también la mejora de la productividad y los rendimientos en cada una de las cuadrillas analizadas, tal como se observa en las partidas de tarrajeo y tabiquería en las mediciones realizadas en la presente investigación. Para las partidas en mención se presenta un rendimiento base (tabla 07 y tabla 08) de 0.57 HH/m² y 1.35HH/m² respectivamente sin embargo durante la evaluación de las partidas en campo se demostró que los rendimientos reales estaban muy por encima de los establecidos, generando esto la adopción de medidas correctivas para su reducción, lográndose el objetivo en evaluaciones posteriores, aunque en ambas partidas no se logró superar el ratio establecido en un principio como se observa en las tablas 17 y tabla 19.

Se realiza una comparación con una media para las mediciones realizadas, con el estudio de caso que se presenta en la página 30 donde se observa una medición realizada en el año 2000 en las investigaciones realizadas por Flores Salizar y Torre (2000) y por Bonelli y Carrasco (2000), en la investigación en mención se evidencia una actividad productiva no mayor al 30%, que para la época era un nivel estimado para la gran mayoría de obras debido a que no se utilizaban, ni se contaban con las mismas herramientas de gestión que se presentan ahora, ni con la tecnología.

En la presente investigación se realizó el estudio de tres partidas importantes en la etapa de acabados, teniendo un promedio de resultados para todas las partidas de un trabajo productivo del 40.2%, un trabajo contributorio del 48 % y un trabajo no contributorio del 11.8%, a diferencia de las mediciones realizadas en dicho año, se ve una mejora en promedio del trabajo productivo, y una reducción significativa del trabajo no contributorio.

Por otro lado dentro de las limitaciones presentes para el desarrollo de la investigación se detallan las siguientes:

En muchos casos para mediciones realizadas con cartas balance o algún tipo de herramientas para la evaluación del personal se presenta cierto recelo por parte de los trabajadores a los que se evalúa, debido a que pueden llegar a pensar que de ello depende su continuidad en el trabajo, lo cual conlleva a que laboren a un ritmo no habitual al que están acostumbrados, generando esto resultados no tan confiables. Dicha problemática se resuelve mediante charlas a las cuadrillas de trabajo acompañado del personal a cargo, en este caso el maestro o capataz.

V. CONCLUSIONES

- Como se observa en la figura 36 de la página 74, al hacer un contraste entre la toma de datos con las cartas balance antes y después de la aplicación de las propuestas presentadas en la partida de tarrajeo, se muestra una mejora de 12% tanto en trabajo productivo de la partida analizada, así como una reducción del trabajo contributorio, este principalmente en los operarios que es del 9% y finalmente una reducción del trabajo no contributorio del 3%., debido a un mejor dimensionamiento de la cuadrilla y a una rigurosa observación acerca de las deficiencias que se presentan tanto en el abastecimiento de materiales como en la distribución de tiempos de ciclo por parte de los trabajadores. Del mismo modo para la partida de tabiquería como se observa en la figura 37 de la página 75, se presenta una mejora en el trabajo productivo del 6%, además de una reducción del trabajo no contributorio del 6%. Por último en la partida de contrapiso se observa (figura 38 de la página 75) que se produjo una reducción del 2% en el trabajo productivo, sin embargo se produjo una reducción del trabajo no contributorio del 10%, que fue la reducción más alta en cada una de las partidas.
- Como se observa en las tablas 17 y 19 de las páginas 79 y 84 respectivamente se presenta una mejora de la productividad de las partidas en análisis (tarrajeo y tabiquería), evidenciada en la reducción de los rendimientos en las mediciones realizadas para cada una de ellas, excepto en la partida de contrapiso, debido a que se realizaba con un metrado único (avance por departamento) y la cuadrilla estaba conformada adecuadamente, con lo cual no era posible una reducción de horas hombre ni un avance más amplio.
- Como se observa en la figura 29 de la página 69, al hacer un contraste entre la toma de datos con las cartas balance antes y después de la aplicación de las propuestas presentadas en la partida de tarrajeo, se muestra una mejora para cada uno de los integrantes de la partida, con respecto al aprovechamiento de tiempo para la realización de trabajos dentro de su respectiva cuadrilla, también se presenta una mejora en la partida de tabiquería como se observa en la figura 32 de la página 71, así como también en la partida de contrapiso podemos observar una mejor distribución de las actividades relacionadas a la cuadrilla que se encarga de su ejecución (figura 35 página 73).

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda que la carta balance como herramienta soporte para la mejora de la ocupación de tiempo dentro de las partidas, sea utilizada desde el inicio de obra para cada una de las etapas o hitos dentro de la programación que se maneje, debido a que genera información de gran importancia en lo que respecta a la optimización de tiempos y disposición del recurso humano, siendo un soporte para la gestión de la productividad.
- Se recomienda que para una reducción eficaz de los tiempos no contributivos se desarrolle un mapeo de la cadena de valor para cada una de las partidas analizadas, donde pueda observarse detalladamente los procesos y flujos que se presentan, así como evidenciar gráficamente las pérdidas que se generan y así poder reducir los tiempos de ciclo total, sea por niveles o el tipo de entregable que se maneje en la empresa.
- Se recomienda también tener en cuenta el uso de los diagramas de flujo para cada uno de los miembros de la cuadrilla, en el caso de la presente investigación se usó sólo para los ayudantes debido al porcentaje de tiempo que utilizan en sus desplazamientos para el abastecimientos de materiales, pero hay partidas en las cuales los operarios también se desplazan en gran medida, como ejemplo la partida de enchape, donde sería importante analizar los recorridos debido a que generalmente no se dispone de ayudantes.

VII. REFERENCIAS

- CASTILLO, Cesar y FLORES Miguel. Optimización de la mano de obra utilizando la carta balance en edificios multifamiliares. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2016.
Disponibile en http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2636/1/castillo_flores.pdf
- CASTILLO, Inés. Inventario de herramientas del sistema de entrega de proyectos lean (LPDS). Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
Disponibile en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5387>
- CORTES, Manuel y Miriam Iglesias. Generalidades sobre la metodología de la investigación [en línea]. Mexico: Universidad Autónoma del Carmen, 2004 [fecha de consulta: 18 de abril de 2018].
Disponibile en <http://www.unacar.mx/contenido/gaceta/ediciones/contenido2.pdf>
- CRESPO, Wilmer. Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de Quito, aplicando Lean Construction. Tesis (Magister en Gerencia de la Construcción). Quito: Universidad Central de Ecuador, 2015.
Disponibile en <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5427>
- DIAZ, Daniela. Aplicación del sistema de planificación Last Planner a la construcción de un edificio habitacional de mediana altura. Tesis (Ingeniero Civil). Santiago de Chile: Universidad de Chile, 2007.
Disponibile en http://www.tesis.uchile.cl/tesis/uchile/2007/diaz_da/sources/diaz_da.pdf
- GHIO, Virgilio. Productividad en obras de construcción – Diagnóstico, crítica y propuesta. Lima: Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2000. 196 pp.
ISBN: 9972424170

- HERNANDEZ, Juan y VIZAN, Antonio. Lean Manufacturing, conceptos, técnicas e implementación [en línea]. Madrid: Fundación EOI, 2013 [fecha de consulta: 15 de marzo del 2018]
Disponibile en <https://www.eoi.es/es/savia/publicaciones/20730/lean-manufacturing-concepto-tecnicas-e-implantacion>
- HERNANDEZ, Roberto, Fernández, Carlos y Baptista María del Pilar. Metodología de la Investigación [en línea]. 5.^a ed. Mexico: McGRAW – HILL, 2010 [fecha de consulta: 18 de abril de 2018].
Disponibile en https://www.esup.edu.pe/descargas/dep_investigacion/Metodologia%20de%20la%20investigaci%C3%B3n%205ta%20Edici%C3%B3n.pdf
- MARIN, Javier. Recomendaciones para extender y sostener prácticas Lean a través del tiempo en la industria de la construcción. Tesis (Ingeniero Civil). Santiago: Universidad de Chile, 2015.
Disponibile en <http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/133557/Recomendaciones-para-extender-y-sostener-practicas-Lean.pdf?sequence=1>
- PIMENTEL, Ángela. Problemática en la etapa de acabados de edificios multifamiliares y recomendaciones para mejorar la confiabilidad de la programación. Tesis (Ingeniero Civil). Lima: Universidad Católica del Perú, 2016.
Disponibile en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/6609>
- RODRIGUEZ, Walter y VALDEZ, Doris. Mejoramiento de la productividad en la construcción de obras con Lean Construction, Trenchless, Cyclone, EZStrobe, BIM. Lima: Editorial Culturaabierta EIRL, 2012. 507 pp.
ISBN: 9786124821307
- SERPELL, Alfredo. Administración de operaciones de construcción. 2.^a ed. Colombia: Alfaomega grupo editor, 2002. 291pp.
ISBN: 9701504275

ANEXOS

ANEXO 01
Matriz de consistencia

PROBLEMÁTICA	HIPÓTESIS	OBJETIVOS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	
Problema General	Hipótesis General	Objetivo General	VARIABLE INDEPENDIENTE: Herramientas lean	Cartas Balance	Tiempos productivos	
¿La implementación de Herramientas Lean mejora la Gestión de la productividad en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?	La implementación de Herramientas Lean mejora la Gestión de la productividad en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018.	Mejorar la Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en la etapa de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018.			Tiempos contributorios	
					Tiempos no contributorios	
Problemas Específicos	Hipótesis Específicas	Objetivos Específicos		VARIABLE DEPENDIENTE: Gestión de la productividad	Diagrama de flujos	Recorrido(m)
¿El uso de la carta balance optimiza los tiempos de ciclo de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?	El uso de la carta balance optimiza los tiempos de ciclo de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018	Optimizar los tiempos de ciclo de las partidas de acabados mediante el uso de las cartas balance en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018				Ubicación
						Tiempo
¿El uso del diagrama de flujo de procesos optimiza la productividad de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?	El uso del diagrama de flujo de procesos optimiza la productividad de las partidas de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018	Optimizar la productividad en las partidas de acabados mediante el uso del diagrama de flujo de procesos en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018	VARIABLE DEPENDIENTE: Gestión de la productividad	Productividad	Horas Hombre	
					Avance	
					Tiempo	
¿El uso de la carta balance optimiza la mano de obra en la partida de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018?	El uso de la carta balance optimiza la mano de obra en la partida de acabados en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018	Optimizar la mano de obra en las partidas de acabados mediante el uso de las cartas balance en proyectos de edificación en Lima Metropolitana en el año 2018	VARIABLE DEPENDIENTE: Gestión de la productividad	Rendimiento	Horas Hombre	
					Avance	
					Tiempo	

ANEXO 02

Presupuesto base para el desarrollo del proyecto de investigación

1. Materiales de oficina

Tabla 16. *Costo de materiales de oficina*

Descripción	Cost. unitario	Cant.	Costo parcial
Millar de hojas bond	S/. 15.00	2	S/. 30.00
Lapiceros	S/. 1.50	5	S/. 7.50
Copias	S/. 0.05	300	S/. 15.00
Impresiones	S/. 0.10	500	S/. 50.00
Empastado	S/. 30.00	6	S/. 180.00
Anillado	S/. 20.00	10	S/. 200.00
Folder	S/. 1.00	20	S/. 20.00
		Total=	S/. 502.50

Fuente: Elaboración propia

2. Estudio

Tabla 17. *Costo de mediciones*

Decripción	Cost. unitario	Cant.	Costo parcial
SCTR	S/. 250.00	4	S/. 1000.00
Pasajes	S/. 10.00	64	S/. 640.00
Almuerzo en obra	S/. 7.00	64	S/. 448.00
		Total=	S/. 2,088.00

Fuente: Elaboración propia

3. Financiamiento

La investigación será autofinanciada, cabe resaltar que los gastos de materiales y mediciones serán subsanados por el autor.

Tabla 18. *Financiamiento de estudio*

Material	Costo parcial
Costo de materiales	S/. 502.50
Costo de mediciones	S/. 2,088.00
Total:	S/. 2,590.50

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 03

Cronograma de ejecución del proyecto de investigación

ACTIVIDADES		2018									
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN		A	M	J	J	A	S	O	N	D	
01	Reunión de coordinación										
02	Presentación del esquema de PI										
03	Asignación del tema de investigación										
04	Pautas para la búsqueda de información										
05	Planteamiento del problema y fundamentación teórica										
06	Justificación, hipótesis y objetivos de la investigación										
07	Diseño, tipo y nivel de la investigación										
08	Variables y operacionalización										
09	Presentación del diseño metodológico										
10	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 1: Presentación del primer avance										
11	Población y muestra										
12	Técnicas e instrumentos de obtención de datos, métodos de análisis y aspectos administrativos										
13	Designación del jurado										
14	Presentación del proyecto de investigación con observaciones levantadas										
15	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 2: Sustentación del proyecto de investigación										
DESARROLLO DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN											
16	Reunión de coordinación										
17	Presentación del esquema del desarrollo de proyecto de investigación										
18	Validez y confiabilidad del instrumento de recolección de datos										
19	Recolección de datos										
20	Procesamiento de datos										
21	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 3: Presentación de avance										
22	Descripción de resultados										
23	Discusión de resultados y redacción de la tesis										
24	Conclusiones y recomendaciones										
25	Entrega preliminar de la tesis para su revisión										
26	Presentación de la tesis completa con las observaciones levantadas										
27	Revisión y observaciones de informe de tesis por los jurados										
28	JORNADA DE INVESTIGACIÓN N° 4: Sustentación del informe de tesis										

ANEXO 04

Formatos de cartas balance

CARTA BALANCE											
PROYECTO:	Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen						PARTIDA:	Asentado de ladrillo			
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Elvis Ortiz Quispe						FECHA:	20/07/2018			
Tipo	Cod	Actividad									
TP	A	Colocar el ladrillo									
	B	Colocar mortero									
	C	Colocar tecnopor o varilla									
TC	D	Limpieza gen. o prepa. De zona de trabajo									
	E	Traslado, prepa.o acopio de mat. O mezcla									
	F	Batir mezcla									
	G	Picar o mojar ladrillo									
	H	Nivelar									
TNC	I	Esperas									
	J	Ausencia									
TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS										
	1OP	2OP	3OP	4OP	5OP	6OP	1AY	2AY	3AY		
1	D	D	H	D	D	-	I	E	-		
2	B	D	H	D	B	-	E	I	-		
3	D	D	E	B	A	-	E	E	-		
4	E	D	E	B	A	-	I	I	-		
5	D	E	D	D	D	-	J	E	-		
6	E	E	A	D	B	-	E	E	-		
7	E	E	B	D	D	-	E	E	-		
8	F	D	A	B	D	-	E	E	-		
9	D	H	E	A	B	-	E	E	-		
10	A	F	B	B	B	-	I	E	-		
11	A	H	B	A	C	-	I	E	-		
12	A	D	B	B	B	-	I	E	-		
13	B	B	E	A	B	-	I	E	-		
14	A	H	A	B	A	-	I	E	-		
15	D	G	F	F	B	-	E	E	-		
16	B	D	A	B	A	-	E	E	-		
17	A	B	B	B	G	-	I	E	-		
18	B	A	B	F	B	-	I	E	E		
19	F	H	B	B	B	-	E	E	E		
20	A	F	A	E	B	-	I	E	E		
21	A	B	A	E	F	-	I	I	E		
22	F	D	A	A	A	-	E	I	I		
23	B	A	B	G	G	-	J	E	E		
24	A	F	D	B	E	-	E	E	E		
25	A	A	A	A	B	-	E	E	E		
26	B	B	D	G	D	-	I	E	E		
27	B	A	B	B	D	-	E	E	E		
28	A	D	A	B	B	-	I	E	E		
29	D	B	B	B	B	-	I	E	E		
30	B	B	F	G	A	D	D	E	E		
31	B	H	C	B	A	D	E	E	E		
32	G	I	A	A	B	D	I	E	E		
33	D	B	F	D	B	D	E	E	E		
34	B	A	B	A	B	D	J	E	E		
35	E	G	B	A	A	D	E	I	E		
36	A	D	B	A	B	D	E	E	E		
37	B	A	A	A	D	G	E	E	E		
38	D	B	F	B	D	F	E	E	E		
39	F	A	F	A	D	A	E	E	E		
40	G	I	D	B	D	B	E	E	E		
41	B	D	B	B	A	A	E	E	E		
42	G	B	B	B	F	A	E	E	E		
43	A	A	D	D	B	E	E	E	E		
44	B	B	B	B	A	B	E	E	E		
45	D	B	A	B	F	B	I	E	I		
46	I	A	A	B	B	A	E	E	E		
47	B	B	B	B	B	B	E	I	E		
48	I	B	B	D	B	D	E	E	E		
49	F	F	F	B	F	B	E	E	E		
50	I	A	A	D	B	D	E	E	E		

51	D	B	A	A	B	A	E	E	E	
52	B	A	F	A	A	C	E	J	E	
53	B	H	B	A	A	B	E	J	E	
54	A	B	G	B	G	F	E	J	E	
55	E	D	B	B	A	B	E	J	E	
56	B	J	F	A	F	A	E	E	E	
57	F	J	A	D	A	B	E	E	E	
58	H	J	B	B	B	F	D	D	J	
59	B	G	B	B	B	A	E	D	E	
60	D	F	D	B	A	B	E	D	E	
61	I	D	D	F	B	B	E	E	E	
62	G	B	D	C	A	B	E	E	J	
63	F	A	D	D	B	F	E	E	J	
64	H	H	D	D	D	B	E	E	J	
65	H	B	D	D	D	F	D	E	J	
66	J	B	D	D	D	F	E	E	J	
67	D	D	G	D	B	F	E	E	J	
68	F	B	H	F	B	H	E	E	J	
69	A	F	H	H	C	B	E	E	J	
70	I	D	C	H	A	F	E	E	J	
71	H	G	D	H	G	B	E	I	J	
72	B	B	D	H	D	F	E	E	J	
73	A	B	G	I	D	H	E	E	J	
74	A	D	A	I	D	B	E	E	J	
75	E	A	D	D	B	B	E	E	J	
76	D	A	F	D	C	A	E	E	J	
77	B	A	G	D	G	H	E	E	J	
78										
79	F	B	B	B	D	A	E	E	E	
80	D	D	A	A	D	A	E	E	I	
81	A	H	F	I	D	F	E	E	I	
82	I	H	B	B	D	B	E	E	E	
83	B	B	B	F	D	B	E	E	E	
84	G	B	A	F	D	B	E	E	E	
85	A	B	A	F	B	A	E	E	E	
86	B	D	A	G	F	B	I	E	E	
87	B	D	D	A	F	D	E	E	E	
88	B	F	B	I	G	D	E	E	E	
89	A	B	B	I	H	D	E	E	E	
90	A	B	B	F	H	A	E	E	E	
91	A	A	A	A	E	B	I	E	E	
92	B	D	D	D	E	D	I	I	E	
93	A	A	B	A	A	A	E	E	E	
94	B	A	D	A	D	D	E	E	E	
95	A	A	C	B	D	B	E	E	E	
96	D	B	D	C	D	B	E	E	E	
97	H	A	A	B	F	B	E	E	E	
98	F	B	A	A	B	F	I	E	I	
99	A	A	F	D	A	A	D	I	E	
100	F	H	G	D	H	D	E	E	I	
101	I	D	F	F	B	F	E	I	E	
102	B	B	D	F	H	F	E	E	E	
103	B	H	D	I	H	B	E	E	E	
104	D	B	D	I	B	A	E	E	I	
105	A	F	B	A	A	A	E	I	D	
106	A	A	H	B	B	D	E	E	E	
107	B	A	H	I	H	B	I	I	D	
108	I	A	H	B	A	B	E	E	E	
109	D	B	H	B	G	B	E	K	E	
110	H	D	H	A	A	A	E	E	I	
111	F	B	H	B	A	B	E	I	E	
112	G	F	H	B	I	B	I	D	E	
113	D	B	H	B	I	B	E	I	E	
114	A	A	H	I	F	A	E	E	E	
115	A	J	H	B	F	H	E	E	E	
116	H	B	H	A	F	I	E	E	E	
117	J	B	H	B	A	B	E	E	E	
118	A	D	H	A	A	A	E	E	E	
119	J	B	H	A	B	I	E	E	E	
120	J	H	H	A	B	I	I	E	E	
121	J	H	G	D	D	B	I	E	I	
122	D	H	G	B	H	B	E	E	E	
123	J	H	A	F	B	B	E	E	I	
124	F	H	A	A	I	I	E	E	I	
125	B	H	A	F	G	I	E	E	I	

126	A	H	A	B	B	B	E	E	E	
127	A	I	B	I	F	I	E	E	E	
128	H	I	A	I	F	D	E	D	E	
129	B	I	G	A	B	D	E	E	E	
130	F	I	I	F	B	I	E	E	E	
131	G	I	I	B	A	B	E	E	E	
132	A	I	I	A	F	I	E	E	I	
133	A	I	J	F	A	I	E	E	E	
134	B	F	A	B	B	D	E	E	E	
135	F	A	I	J	B	D	E	E	E	
136	A	I	A	B	J	I	E	E	I	
137	A	H	J	B	A	I	E	E	I	
138	G	F	J	A	B	J	E	E	E	
139	A	A	J	C	F	J	E	E	I	
140	B	G	J	D	B	D	I	E	E	
141	J	B	C	A	J	J	E	E	E	
142	H	B	A	J	A	J	I	E	I	
143	D	F	A	F	G	J	E	E	E	
144	A	B	J	F	A	D	E	E	E	
145	H	A	J	D	G	D	I	E	E	
146	F	B	J	A	G	J	I	E	I	
147	J	A	J	A	B	J	E	E	E	
148	G	B	J	B	H	J	E	E	E	
149	B	I	J	B	H	D	I	E	E	
150	B	F	J	B	J	D	I	E	E	
151	B	B	J	J	J	D	I	E	E	

CARTA BALANCE											
PROYECTO:	Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen						PARTIDA:	Asentado de ladrillo			
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Elvis Ortiz Quispe						FECHA:	23/08/2018			
Tipo	Cod	Actividad									
TP	A	Colocar el ladrillo									
	B	Colocar mortero									
	C	Colocar tecnopor o varilla									
TC	D	Limpieza gen. o prepa. De zona de trabajo									
	E	Traslado, prepa.o acopio de mat. O mezcla									
	F	Batir mezcla									
	G	Picar o mojar ladrillo									
TNC	H	Nivelar									
	I	Esperas									
	J	Ausencia									

TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS									
	1OP	2OP	3OP	4OP	5OP	6OP	1AY	2AY	3AY	4AY
1	D	D	B	F	A	B	E	E	E	E
2	B	A	F	B	H	B	E	E	E	E
3	B	B	B	B	B	F	E	E	E	E
4	A	F	H	A	B	F	E	E	E	E
5	D	G	A	A	A	H	E	E	E	E
6	F	F	B	A	B	A	E	I	E	E
7	H	B	B	B	A	B	E	E	E	E
8	B	H	B	G	A	G	E	E	E	E
9	E	E	A	C	F	B	E	I	E	I
10	H	E	B	C	A	F	E	E	E	E
11	H	E	G	B	B	B	E	E	E	E
12	E	A	A	I	B	A	E	E	E	D
13	H	A	A	H	G	B	E	E	D	I
14	H	F	H	H	B	H	E	E	D	I
15	H	A	A	H	A	F	E	E	D	E
16	B	B	A	H	G	F	E	E	E	E
17	A	F	A	I	B	B	E	D	D	E
18	B	B	G	H	B	A	E	D	D	E
19	B	F	A	I	I	B	E	D	D	E
20	A	B	B	H	H	A	E	D	E	E
21	I	A	D	H	B	A	E	E	E	E
22	E	B	B	H	B	B	E	E	E	E
23	H	H	A	H	B	B	E	E	E	E
24	I	A	E	H	G	F	E	E	E	E
25	B	D	D	H	D	B	E	E	E	E
26	A	F	B	H	B	A	E	E	E	E
27	G	B	B	H	G	A	E	D	E	E
28	H	A	A	H	A	B	E	D	D	E
29	A	A	B	H	B	G	E	E	E	E
30	G	B	H	H	F	B	E	E	E	E
31	A	B	C	I	B	F	E	E	E	D
32	A	H	C	B	B	B	E	E	E	E
33	F	B	B	A	G	F	E	E	E	E
34	C	F	B	B	B	H	E	E	E	E
35	A	B	A	A	F	F	E	E	E	E
36	A	F	A	E	B	A	E	E	E	E
37	B	B	B	F	C	B	E	E	E	E
38	B	A	B	A	B	A	E	E	E	E
39	A	A	A	A	A	B	E	E	E	E
40	H	F	A	F	B	A	E	E	E	E
41	B	B	A	A	A	A	E	E	E	E
42	A	B	A	A	C	B	E	E	E	E
43	B	A	H	A	E	I	I	E	D	I
44	A	B	B	A	H	F	I	E	E	D
45	I	I	B	A	H	B	E	E	E	I
46	E	E	A	A	H	A	E	E	E	E
47	B	I	D	A	H	B	E	E	E	D
48	I	F	B	B	H	H	E	E	I	D
49	E	A	F	F	H	G	E	E	E	D
50	B	F	F	H	H	I	E	D	E	E
51	A	B	B	I	H	A	E	D	E	E
52	B	A	F	A	H	B	E	D	E	E
53	E	F	F	F	H	B	E	D	E	E
54	I	B	A	A	H	B	E	I	E	E
55	B	F	B	B	H	B	E	D	E	E
56	C	B	F	B	A	C	E	D	I	E
57	B	A	F	A	F	B	E	I	E	E
58	E	A	B	E	A	E	E	D	E	E
59	E	B	F	I	A	H	I	D	E	E
60	A	B	A	I	A	H	I	D	I	E

61	A	A	F	I	F	H	E	D	E	E
62	A	B	A	F	A	H	E	D	E	E
63	B	F	F	B	A	H	E	D	E	E
64	B	A	E	B	B	H	E	E	E	D
65	F	I	B	F	B	H	E	E	E	I
66	B	I	A	A	B	I	E	D	E	E
67	B	B	A	B	B	F	E	I	E	E
68	A	F	A	F	A	A	E	D	E	E
69	B	B	A	A	G	B	E	D	E	E
70	A	B	F	F	B	A	E	D	E	E
71	F	B	A	A	B	F	E	D	E	E
72	B	B	C	I	A	E	E	E	E	E
73	B	A	B	F	B	A	E	D	E	E
74	A	B	C	A	B	A	E	D	E	E
75	B	B	D	F	B	B	E	E	E	E
76	B	B	B	A	A	H	E	I	E	E
77	B	F	H	D	A	I	E	E	E	E
78	E	A	H	F	E	A	E	E	E	E
79	D	B	H	A	G	F	E	I	E	E
80	D	F	H	I	H	B	E	D	I	I
81	E	I	H	I	B	A	E	I	E	I
82	B	I	E	B	B	A	E	E	I	E
83	E	E	I	F	B	B	E	E	I	I
84	B	A	B	A	F	E	E	E	E	E
85	A	A	I	I	B	B	E	E	I	E
86	A	B	F	I	A	A	E	E	E	I
87	A	A	B	I	B	F	E	E	E	E
88	H	A	E	E	B	G	E	D	E	E
89	H	I	H	I	B	C	E	D	E	D
90	E	E	B	F	B	A	E	D	E	E
91	F	E	A	B	C	B	E	E	E	E
92	E	B	A	H	D	A	E	I	E	E
93	E	A	A	B	D	F	E	I	E	E
94	F	D	C	F	D	B	E	E	E	E
95	H	E	B	B	D	D	E	E	E	E
96										
97										
98										
99										
100										

CARTA BALANCE							
PROYECTO:	Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen				PARTIDA:	TARRAJEO DE MUROS	
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Elvis Ortiz Quispe				FECHA:	23/07/2018	
Tipo	Cod	Actividad					
TP	A	Pañetear					
	B	Aplanado					
	C	Regleado					
	D	Frotachado					
TC	E	Limpieza en general					
	F	Preparación de superficie					
	G	Transporte, prep. O acopio de materiales o mezcla					
	H	Batir mezcla					
	I	Aplomar					
TNC	J	Preparar zona de trabajo					
	K	Esperas					
	L	Ausente					
TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS						
	1OP	2OP	3OP	4OP	5OP	1AY	
1	F	K	K	E	F	G	
2	F	K	L	E	J	E	
3	F	K	G	K	K	G	
4	F	G	G	K	K	G	
5	F	G	G	G	K	G	
6	F	F	G	K	K	G	
7	F	F	G	K	E	G	
8	G	G	G	J	F	G	
9	L	G	G	K	F	G	
10	G	G	G	G	F	G	
11	G	G	G	K	E	G	
12	J	G	G	G	G	G	
13	F	G	G	G	L	G	
14	J	G	G	G	F	G	
15	J	G	K	K	J	G	
16	J	F	F	I	G	G	
17	F	G	F	I	G	G	
18	F	G	F	I	G	G	
19	F	G	G	I	J	J	
20	F	G	G	G	J	G	
21	F	G	H	K	K	G	
22	F	G	H	F	E	K	
23	F	G	K	F	E	G	
24	F	F	F	E	K	G	
25	F	F	H	G	F	G	
26	F	F	H	G	F	G	
27	G	F	A	G	K	G	
28	J	J	A	G	K	G	
29	J	L	A	G	I	J	
30	J	L	A	G	I	G	
31	J	F	H	G	I	G	
32	J	F	A	H	I	G	
33	I	F	A	G	I	G	
34	I	L	J	H	G	G	
35	I	K	J	H	I	G	
36	I	H	A	G	I	L	
37	G	A	A	G	I	G	
38	F	A	A	F	I	G	
39	F	A	A	F	I	G	
40	F	A	A	G	J	G	
41	F	A	G	F	G	G	
42	F	A	G	K	G	G	
43	F	A	G	A	G	G	
44	F	G	B	A	F	G	
45	L	H	A	A	F	G	
46	L	A	F	A	G	G	
47	L	A	A	A	K	G	
48	L	A	A	A	G	G	
49	L	A	K	A	H	G	
50	K	C	A	A	H	G	
51	K	C	A	A	H	G	
52	K	K	K	K	K	K	
53	K	K	K	K	K	K	
54	K	K	K	K	K	K	
55	K	K	K	K	K	K	
56	K	K	K	K	K	G	
57	K	K	K	K	K	G	
58	K	K	K	K	K	G	
59	L	A	E	A	A	G	
60	L	A	A	A	A	G	

61	L	A	A	A	A	G				
62	L	G	G	A	A	G				
63	L	G	A	A	A	G				
64	K	B	G	A	C	G				
65	E	H	G	A	A	G				
66	E	A	H	A	G	G				
67	K	H	A	A	G	G				
68	K	A	H	H	B	G				
69	K	G	A	B	H	G				
70	E	A	A	G	H	G				
71	E	A	A	G	A	G				
72	E	A	C	G	A	G				
73	E	A	A	A	H	G				
74	E	A	C	A	H	G				
75	E	A	C	A	A	G				
76	E	B	B	A	A	G				
77	E	C	B	A	B	G				
78	E	C	B	C	B	G				
79	E	C	B	C	C	G				
80	E	G	G	C	B	G				
81	K	A	C	C	C	G				
82	J	A	A	A	C	G				
83	G	B	A	A	A	K				
84	J	G	B	A	H	L				
85	J	A	A	A	B	G				
86	J	H	C	A	B	G				
87	J	A	C	H	B	G				
88	J	A	C	A	C	G				
89	J	B	A	D	I	J				
90	K	C	C	D	F	J				
91	K	D	C	B	F	J				
92	K	D	C	E	E	J				
93	K	D	C	J	F	J				
94	J	B	C	B	G	K				
95	J	D	C	D	G	E				
96	J	B	E	B	H	G				
97	J	A	D	B	H	G				
98	G	A	D	B	A	G				
99	F	B	E	D	K	G				
100	E	C	D	B	A	G				
101	K	C	D	D	A	G				
102	F	C	D	D	A	G				
103	F	E	D	D	A	G				
104	F	B	D	C	C	G				
105	F	B	D	C	C	G				
106	F	G	E	C	K	G				
107	F	D	D	C	K	K				
108	J	E	D	E	H	G				
109	J	D	E	K	A	G				
110	K	D	K	K	C	K				
111	J	A	K	D	A	G				
112	F	J	K	D	A	G				
113	F	E	E	D	A	G				
114	F	D	K	D	C	G				
115	F	B	G	I	E	G				
116	F	D	K	B	D	G				
117	F	D	G	B	D	G				
118	F	B	G	B	D	G				
119	G	E	F	B	D	G				
120	J	B	F	B	D	G				
121	J	D	A	B	K	G				
122	J	D	A	B	D	G				
123	F	D	G	F	D	K				
124	F	D	J	B	E	G				
125	F	I	E	B	D	J				

126	F	D	H	J	J	J				
127	F	E	A	D	D	G				
128	G	D	H	B	K	G				
129	F	D	A	G	D	G				
130	E	E	B	J	I	G				
131	J	D	B	I	D	G				
132	J	D	D	E	D	G				
133	F	D	B	G	D	G				
134	F	C	B	B	G	G				
135	F	C	B	F	B	G				
136	F	C	B	B	B	G				
137	J	C	B	G	C	G				
138	J	C	H	H	C	G				
139	J	C	B	B	C	G				
140	K	D	D	D	J	E				
141	E	D	E	D	F	E				
142	F	D	D	B	F	E				
143	I	D	A	C	J	G				
144	J	E	D	D	G	K				
145	J	D	D	D	A	G				
146	K	D	D	D	A	E				
147	E	D	D	D	H	E				
148	J	E	J	E	A	E				
149	J	D	B	C	A	E				
150	J	D	D	D	A	E				

CARTA BALANCE									
PROYECTO:	Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen					PARTIDA:	TARRAJEO DE MUROS		
NOMBRE DEL OBSERVADOR:	Elvis Ortiz Quispe					FECHA:	26/07/2018		
Tipo	Cod	Actividad							
TP	A	Pañetear							
	B	Aplanado							
	C	Regleado							
	D	Frotachado							
TC	E	Limpieza en general							
	F	Preparación de superficie							
	G	Transporte, prep. O acopio de materiales o mezcla							
	H	Batir mezcla							
	I	Aplomar							
	J	Preparar zona de trabajo							
TNC	K	Esperas							
	L	Ausente							
TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS								
	1OP	2OP	3OP	4OP	5OP	1AY	2AY		
1	F	F	K	D	A	G	E		
2	H	H	F	D	A	G	E		
3	H	H	F	K	A	E	F		
4	H	A	K	J	H	K	F		
5	K	B	F	G	A	F	I		
6	A	H	F	D	K	K	I		
7	A	A	H	E	A	F	E		
8	A	A	G	B	A	G	E		
9	A	A	G	B	A	G	E		
10	H	B	H	E	A	G	I		
11	A	C	H	B	C	K	I		
12	H	C	G	C	C	K	I		
13	A	A	A	E	A	K	K		
14	A	B	A	C	A	K	K		
15	A	C	A	C	A	K	K		
16	A	A	A	E	A	K	G		
17	A	A	K	J	A	E	G		
18	A	A	A	J	B	E	E		
19	A	C	A	J	A	K	G		
20	A	C	A	F	F	L	G		
21	B	B	H	F	C	G	G		
22	B	D	A	F	C	G	G		
23	E	D	A	J	C	J	E		
24	A	J	A	J	G	K	K		
25	A	J	A	F	C	L	K		
26	A	A	C	F	K	L	G		
27	C	D	B	F	C	E	G		
28	A	C	B	F	C	E	J		
29	A	C	B	F	C	E	J		
30	C	A	B	F	C	F	G		
31	C	D	B	F	A	F	G		
32	E	D	C	J	C	G	G		
33	A	D	C	F	C	G	J		
34	A	D	C	F	C	G	J		
35	A	D	A	F	K	K	E		
36	C	C	A	F	B	L	G		
37	E	K	H	F	A	K	G		
38	A	E	A	H	C	K	G		
39	A	C	A	J	C	J	E		
40	A	J	C	A	D	J	G		
41	C	J	C	A	B	J	G		
42	C	K	A	A	D	J	G		
43	A	G	D	A	D	J	I		
44	C	G	D	A	G	J	I		
45	D	G	A	A	G	J	I		
46	D	G	B	A	D	G	I		
47	D	F	B	C	B	G	I		
48	D	G	J	B	B	G	I		
49	D	H	A	A	C	J	I		
50	D	F	B	A	E	J	I		

51	E	F	C	A	B	J	I			
52	C	F	C	E	A	J	K			
53	C	H	C	C	D	J	K			
54	D	G	C	C	E	J	K			
55	D	H	E	C	K	J	K			
56	D	A	C	C	K	J	K			
57	F	A	D	G	K	E	K			
58	B	A	D	K	F	K	K			
59	D	A	D	D	F	K	K			
60	G	G	K	B	F	G	K			
61	J	G	D	B	J	G	G			
62	G	A	B	J	H	G	J			
63	C	A	D	D	A	G	J			
64	B	G	D	D	A	J	K			
65	D	A	B	B	H	K	K			
66	E	C	G	B	D	J	E			
67	E	C	J	B	E	J	J			
68	F	D	E	D	F	J	J			
69	F	B	J	J	A	G	J			
70	A	B	F	B	K	G	J			
71	A	J	G	E	C	G	J			
72	A	J	E	B	C	G	J			
73	H	B	F	D	E	G	J			
74	H	A	F	A	C	G	E			
75	H	A	F	D	E	G	J			
76	A	D	F	E	A	G	J			
77	A	E	K	D	C	G	J			
78	A	E	H	G	C	K	L			
79	A	C	A	C	A	G	L			
80	A	C	A	E	C	J	L			
81	K	C	G	G	C	G	L			
82	J	D	A	J	A	G	L			
83	E	D	A	F	A	G	L			
84	E	A	G	G	C	G	L			
85	A	J	A	F	C	G	G			
86	B	J	A	F	D	K	G			
87	B	D	A	F	A	G	G			
88	K	D	A	F	D	K	G			
89	K	D	A	H	D	K	J			
90	C	D	H	F	A	G	E			
91	B	D	A	A	D	G	J			
92	G	D	C	B	G	K	J			
93	E	K	B	A	G	K	J			
94	C	B	B	A	A	G	J			
95	C	D	A	A	A	G	J			
96	C	D	C	E	A	E	J			
97	A	D	C	K	C	E	J			
98	A	D	A	C	D	G	G			
99	D	D	K	K	D	K	G			
100	A	D	A	H	C	K	G			
101	D	E	C	F	G	L	G			
102	C	A	D	A	D	G	E			

CARTA BALANCE

PROYECTO: Edificio Multifamiliar Pasaje Vanderghen PARTIDA: VACIADO DE CONTRAPISO
 NOMBRE DEL OBSERVADOR: Elvis Ortiz Quispe FECHA: 06/09/2018

Tipo	Cod	Actividad
TP	A	Colocar mezcla y esparcir
	B	Reglado
	C	Aplanado
	D	Frotachado
TC	E	Preparación de superficie
	F	Traslado o acopio de mezcla
	G	Limpieza general
	H	Lampear
	I	Traslado de herramientas
	J	Vibrado de mezcla
TNC	K	Esperas
	L	Ausencias

TIEMPO (min.)	IDENTIFICACIÓN DE OBREROS							
	1OP	2OP	3OP	4OP	5OP	1AY	2AY	
1	E	E	E	E	E	E	E	
2	E	E	E	E	E	E	E	
3	E	E	E	E	E	E	E	
4	E	E	E	E	E	E	E	
5	E	B	E	H	E	E	E	
6	H	B	E	H	E	E	E	
7	K	B	A	K	K	E	E	
8	F	K	B	K	L	E	E	
9	H	K	B	F	K	E	E	
10	H	C	I	H	F	E	E	
11	K	C	B	K	F	E	E	
12	H	B	B	H	F	E	E	
13	H	A	C	H	F	E	E	
14	H	B	B	K	F	E	E	
15	K	A	B	K	F	E	I	
16	H	A	B	H	F	H	K	
17	L	B	A	H	F	H	K	
18	I	L	A	H	F	H	K	
19	B	A	B	K	F	K	J	
20	A	C	A	H	K	F	K	
21	A	L	A	H	F	H	K	
22	B	K	B	H	F	H	K	
23	B	B	B	H	H	H	K	
24	A	A	A	K	K	K	K	
25	B	A	L	H	F	F	J	
26	L	A	B	H	F	H	K	
27	A	A	I	B	F	K	K	
28	I	I	A	H	F	F	J	
29	A	A	A	H	H	F	K	
30	B	A	A	B	H	H	L	
31	A	B	C	A	F	H	L	
32	A	A	B	B	H	H	L	
33	B	A	A	A	H	H	K	
34	A	A	B	A	C	K	K	
35	A	B	A	B	F	F	J	
36	K	B	A	A	H	F	J	
37	I	A	A	C	F	H	K	
38	A	B	B	A	F	H	K	
39	A	A	A	A	F	H	K	
40	A	A	I	A	A	K	K	

41	A	B	K	A	B	F	J			
42	K	B	A	B	F	H	K			
43	A	A	B	A	F	H	G			
44	B	A	A	B	F	H	G			
45	A	B	B	A	H	H	J			
46	A	B	B	A	K	H	G			
47	C	B	B	A	K	H	K			
48	A	C	B	A	K	H	K			
49	B	B	A	A	C	H	K			
50	B	B	K	H	C	H	K			
51	C	B	K	H	A	H	K			
52	A	B	K	C	A	H	K			
53	K	D	K	F	A	H	K			
54	B	D	K	C	A	H	K			
55	C	D	B	A	C	H	K			
56	A	D	D	D	B	K	K			
57	D	D	D	H	B	K	K			
58	D	A	A	D	A	H	K			
59	A	D	D	B	B	H	K			
60	B	K	D	D	H	H	K			
61	D	A	A	H	F	H	K			
62	D	C	D	D	D	F	K			
63	C	K	D	K	D	H	K			
64	D	B	C	K	F	H	K			
65	B	K	D	K	D	F	K			
66	D	D	D	D	D	H	K			
67	D	D	A	D	F	G	K			
68	C	D	F	H	D	G	L			
69	D	D	D	H	D	G	L			
70	H	C	D	D	D	G	L			
71	D	D	D	D	K	G	L			
72	H	K	C	D	K	G	-			
73	D	K	D	D	F	G	-			
74	D	D	D	K	F	F	-			
75	D	D	A	C	F	K	-			
76	D	K	D	C	D	G	-			
77	K	D	D	C	D	G	-			
78	K	D	D	D	D	G	-			
79	D	K	K	D	F	G	-			
80	K	D	D	D	D	G	-			
81	D	D	D	D	D	G	-			
82	K	D	D	D	D	K	-			
83	D	D	D	D	D	K	-			
84	D	D	D	D	D	G	-			
85	D	D	D	D	D	G	-			

ANEXO 05
Fichas de validez

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en Proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018.

AUTOR: ELVIS FERNANDO ORTIZ QUISPE

I.	INFORMACION GENERAL PARA CUESTIÓN DE ESTUDIO DEL PRESENTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SE ANALIZARÁ LA PRODUCTIVIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LIMA METROPOLITANA			
	UBICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR PASAJE VANDERGHEN			
	DISTRITO:	MIRAFLORES	ALTITUD:	2.87m
	PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12°6'42.68S
	REGIÓN:	LIMA	LONGITUD:	77°2'19.82"W
				NOTA 0-1
II.	PARTIDAS			
	TARRAJERO DE MUROS INTERIORES	TABIQUERIA	CONTRAPISO	1
III.	CARTAS BALANCE			
	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	1
IV.	DIAGRAMA DE FLUJOS			
	RECORRIDO	UBICACIÓN	TIEMPO	0.8
V.	PRODUCTIVIDAD			
	HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO	1
VI.	RENDIMIENTO			
	HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO	1
VII.	TIPOS DE TRABAJO			
	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO	0.8
	APELLIDOS Y NOMBRES			
	Romero Jara Ruben Enrique			
	PROFESION			
	Ingeniero civil.			
	REGISTRO CIP N°			
	138 063			
	EMAIL			
	ruben-romero@grup.com			
	TELEFONO			
	927 376 025			

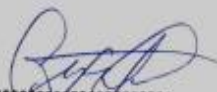

PISOCRET S.A.C.
RUBEN ROMERO JARA
ING. RESIDENTE

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en Proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018.

AUTOR: ELVIS FERNANDO ORTIZ QUISPE

I. INFORMACION GENERAL PARA CUESTIÓN DE ESTUDIO DEL PRESENTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SE ANALIZARÁ LA PRODUCTIVIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LIMA METROPOLITANA				NOTA 0-1
UBICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR PASAJE VANDERGHEN				
DISTRITO:	MIRAFLORES	ALTITUD:	2.87m	
PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12°6'42.68S	
REGIÓN:	LIMA	LONGITUD:	77°2'19.82"W	
II. PARTIDAS				1
TARRAJERO DE MUROS INTERIORES	TABICQUERIA	CONTRAPISO		
III. CARTAS BALANCE				L
TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		
IV. DIAGRAMA DE FLUJOS				1
RECORRIDO	UBICACIÓN	TIEMPO		
V. PRODUCTIVIDAD				1
HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO		
VI. RENDIMIENTO				1
HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO		
VII. TIPOS DE TRABAJO				05
TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		
<i>albanilería - muros interiores, tarrajes - contrapeso</i>				
APELLIDOS Y NOMBRES	<i>TURRIATE PANIZO CHRISTIAN EDUAR</i>			
PROFESION	<i>INGENIERO CIVIL</i>			
REGISTRO CIP N°	<i>166775</i>			
EMAIL	<i>christian.turriate@hotmail.com</i>			
TELEFONO	<i>992 425 718</i>			



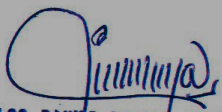
CHRISTIAN EDUAR
TURRIATE PANIZO
INGENIERO CIVIL
Reg. CIP N° 166775

FICHA DE RECOPIACIÓN DE DATOS

PROYECTO: Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en Proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018.

AUTOR: ELVIS FERNANDO ORTIZ QUISPE

I.	INFORMACION GENERAL PARA CUESTIÓN DE ESTUDIO DEL PRESENTE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN SE ANALIZARÁ LA PRODUCTIVIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE HERRAMIENTAS LEAN EN UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LIMA METROPOLITANA				NOTA 0-1
	UBICACIÓN: EDIFICIO MULTIFAMILIAR-PASAJE VANDERGHEN				
	DISTRITO:	MIRAFLORES	ALTITUD:	2.87m	
	PROVINCIA:	LIMA	LATITUD:	12°6'42.68S	
	REGIÓN:	LIMA	LONGITUD:	77°2'19.82"W	
II.	PARTIDAS				/
	TARRAJERO DE MUROS INTERIORES	TABIQUERIA	CONTRAPISO		
III.	CARTAS BALANCE				/
	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		
IV.	DIAGRAMA DE FLUJOS				/
	RECORRIDO	UBICACIÓN	TIEMPO		
V.	PRODUCTIVIDAD				/
	HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO		
VI.	RENDIMIENTO				/
	HORAS HOMBRE	AVANCE	TIEMPO		
VII.	TIPOS DE TRABAJO				/
	TRABAJO PRODUCTIVO	TRABAJO CONTRIBUTORIO	TRABAJO NO CONTRIBUTORIO		
APELLIDOS Y NOMBRES		Minaya Rosario, Carlos Danilo			
PROFESION		Ingeniero Civil			
REGISTRO CIP N°		50187			
EMAIL		cminaya13@hotmail.com			
TELEFONO		987.927.688			


CARLOS DANILLO MINAYA ROSARIO
 INGENIERO CIVIL
 Reg. del Colegio de Ingenieros N° 50187



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE INGENIERÍA CIVIL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

ORTIZ QUISPE ELVIS FERNANDO

TITULADO:

GESTIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN LA IMPLEMENTACIÓN DE
HERRAMIENTAS LEAN EN PROYECTOS DE EDIFICACIÓN EN LIMA
METROPOLITANA, 2018

PARA OBTENER EL BACHILLER O TÍTULO DE:

INGENIERO (A) CIVIL

FECHA DE SUSTENTACIÓN: 12/12/2018

NOTA O MENCIÓN : 15 (Quince)



ING. FELIXÓN CORDOVA SALCEDO
COORDINADOR DE INVESTIGACION DE INGENIERÍA CIVIL



ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo, Ing. Emilio Medrano Sanchez

Docente de la Facultad de Ingeniería y Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, sede Lima Norte), revisor(a) de la tesis titulada:

" Gestión de la productividad en la implementación de herramientas Lean en proyectos de Edificación en Lima Metropolitana, 2018 "

del ELVIS FERNANDO (de ORTIZ QUISPE la) estudiante

constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El/la suscrito (a) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Lugar y fecha Los Olivos 12 de diciembre de 2018

Firma

Nombres y apellidos del (de la) docente:

Emilio Medrano Sanchez

DNI: 21811819

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



**AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE
TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL
UCV**

Código : F08-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

Yo Elvis Fernando Ortiz Quispe....., identificado
con DNI N° 48001477.....

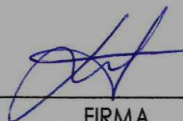
Egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad César Vallejo, autorizo (X), No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado:

„ Gestión de la productividad en la implementación de Herramientas Lean en proyectos de edificación en Lima Metropolitana, 2018

.....”,
en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derechos de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....


FIRMA
DNI: 48001477.....

FECHA: 11 de diciembre del 2018..

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Responsable de SGC	Aprobó	Vicerrectorado de Investigación
---------	----------------------------	--------	--------------------	--------	---------------------------------



FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

"Gestión de la productividad en la implementación de
Herramientas Lean en Proyectos de Edificación en Lima
Metropolitana, 2018"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
Ingeniero Civil

AUTOR:

Ortiz Quiroz, Elvis Fernando

ASESOR:

Medrano Sánchez, Emilio

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Administración y Seguridad de la Construcción

LIMA - PERÚ

2018 - II

Resumen de coincidencias

17 %



1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	5 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %	>
3	docplayer.es Fuente de Internet	3 %	>
4	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
5	fr.scribd.com Fuente de Internet	1 %	>
6	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	1 %	>
7	www.dspace.espol.edu... Fuente de Internet	1 %	>