

**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN MODERNA**

---

Aplicación de la metodología carta balance para mejorar la productividad en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén

---

**Área de Investigación:**

Gestión de Proyectos de Construcción - Ingeniería de la Construcción

**Autor:**

Romero Zavala, Juan Aurelio

**Jurado evaluador:**

**Presidente** : Narváez Aranda, Ricardo Andrés

**Secretario** : Hurtado Zamora, Oswaldo

**Vocal** : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

**Asesor:**

Vega Benites, Jorge Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

**TRUJILLO-PERÚ**

2023

**Fecha de Sustentación:** 2023 / 05 / 12

# Aplicación de la metodología carta balance para mejorar la productividad en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el condominio aguirre de pueblo nuevo – chepén

## INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

1%

PUBLICACIONES

2%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="http://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	8%
2	<a href="http://repositorio.upao.edu.pe">repositorio.upao.edu.pe</a> Fuente de Internet	3%
3	<a href="http://repositorio.unheval.edu.pe">repositorio.unheval.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="http://repositorio.unc.edu.pe">repositorio.unc.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	<a href="http://tabnet.datasus.gov.br">tabnet.datasus.gov.br</a> Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%

  
Ing° JORGE ANTONIO VEGA BENITES  
CIP: 78666

Excluir citas

Activo

Excluir coincidencias < 1%

Excluir bibliografía

Activo

## **Declaración de originalidad**

Yo, Vega Benites, Jorge Antonio, docente del Programa de Estudio Ingeniería civil y de Postgrado, de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada “Aplicación de la metodología carta balance para mejorar la productividad en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén.”, Autor Romero Zavala, Juan Aurelio, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 14%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el (día, mes y año).
- He revisado con detalle dicho reporte y la tesis, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.

Lugar y fecha: Trujillo, 26 de Julio de 2023

Vega Benites, Jorge Antonio

DNI:41455986

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

FIRMA:

  
Ing° JORGE ANTONIO VEGA BENITES  
CIP: 78666

Romero Zavala, Juan Aurelio

DNI:72720383

FIRMA





**UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO**

**ESCUELA DE POSGRADO**



**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE MAESTRO  
EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN MODERNA**

---

Aplicación de la metodología carta balance para mejorar la productividad en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén

---

**Área de Investigación:**

Gestión de Proyectos de Construcción - Ingeniería de la Construcción

**Autor:**

Romero Zavala, Juan Aurelio

**Jurado evaluador:**

**Presidente :** Narváez Aranda, Ricardo Andrés

**Secretario :** Hurtado Zamora, Oswaldo

**Vocal :** Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

**Asesor:**

Vega Benites, Jorge Antonio

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0002-8113-0610>

**TRUJILLO-PERÚ**

2023

**Fecha de Sustentación:** 2023 / 05 / 12

## **DEDICATORIA**

El presente Informe Final de Tesis lo dedico principalmente a Dios, por brindarme la fuerzas y sabiduría necesaria para poder culminar este proceso de la obtención del grado de maestro en Gerencia de la Construcción Moderna, que es una meta más que voy cumpliendo a lo largo de mi preparación profesional.

A mis padres Elena Zavala Benites y Segundo Romero Ramírez, por su constante apoyo en este proceso de estudio. También a mi hermano Francisco Romero Zavala por ser mi modelo a seguir.

A mi hijo quien está allí en cada logro, alentándome con cada ocurrencia y por sacrificar tiempos de salidas, para poder dedicarlas a la maestría.

Por ultimo y no menos importante a Padre Miguel Escobar Azahuanche, quien siempre está apoyándome en cada aventura de formación profesional.

**Br. Romero Zavala Juan Aurelio**

## **AGRADECIMIENTO**

Agradecer a Dios, por todas las cosas buenas que me brindó antes, durante y después de la maestría, por mostrarme la dirección correcta en este camino tan anhelado para mi formación profesional.

Agradecer a mi familia por estar siempre conmigo en estos procesos de formación profesional, por cada detalle y aliento brindado en esta etapa.

Agradecer a mi asesor Ms. Jorge Antonio Vega Benites por el soporte brindado y por el asesoramiento brindado en toda su plenitud para la realización del presente Informe Final de Tesis.

Por último, agradecer a Padre Miguel Escobar Azahuanche por ser el artífice de este emprendimiento de formación profesional.

**Br. Romero Zavala Juan Aurelio**

## RESUMEN

Esta investigación se titula: Aplicación de la Metodología Carta Balance para Mejorar la Productividad en la Construcción de una Vivienda Unifamiliar Ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén, en el cual aplicamos la herramienta Carta Balance de la filosofía Lean Construction donde primero se identifica los factores para el análisis como las partidas involucradas en el proyecto y las actividades que engloban estas partida durante la investigación, luego se realiza una revisión holística de las acciones tomadas en cada elemento y luego se clasifica cada acción como Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC) o Trabajo no Contributorio (TNC). Una vez identificados estos factores, usaré mi herramienta de recolección de datos para los diferentes tipos de trabajo (TP, TC y TNC) que realiza cada trabajador en las cuadrillas participantes.

Esta recopilación de datos se llevará a cabo dentro de una hora, una vez que se complete la recolección de datos de campo, categorizaré y listaré las actividades en una hoja de cálculo de Microsoft Excel para preparar cuadros donde etiquetaré cada tipo de trabajo por porcentaje y gráficos. Estos cuadros serán de forma circular para facilitar la lectura de los resultados y también se realizará la interpretación de los resultados del trabajo no contributorio para minimizar este déficit. Luego desarrollaré métodos mejorados para aumentar la productividad para posteriormente luego identificar y reducir las actividades que no crean valor tanto en el trabajo contributorio como en el no contributorio. Después de aplicar las propuestas de mejora, tomare las medidas nuevamente, repitiendo el mismo proceso a intervalos de una hora para comparar los resultados.



## **ABSTRACT**

This investigation is entitled: Application of the Charter Balance Methodology to Improve Productivity in the Construction of a Single Family Home Located in the Aguirre Condominium of Pueblo Nuevo - Chepén, in which we apply the Charter Balance tool of the Lean Construction philosophy where it is first identified the factors for the analysis such as the items involved in the project and the activities that these items include during the investigation, then a holistic review of the actions taken in each element is carried out and then each action is classified as Productive Work (TP), Work Contributory (TC) or Non-contributory Work (TNC). Once these factors are identified, I will use my data collection tool for the different types of work (TP, TC, and TNC) performed by each worker in the participating crews.

This data collection will take place within an hour, once the field data collection is complete I will categorize and list the activities in a Microsoft Excel spreadsheet to prepare charts where I will label each type of work by percentage and graphics. These tables will be circular to facilitate the reading of the results and the interpretation of the results of the non-contributory work will also be carried out to minimize this deficit. I will then develop improved methods to increase productivity and then identify and reduce non-value activities in both contributory and non-contributory work. After applying the improvement proposals, I will take the measurements again, repeating the same process at hourly intervals to compare the results.

## **PRESENTACIÓN**

Queridos miembros del jurado para mi es grato informarles que lego de corresponder de manera correcta a las normativas establecidas por el Reglamento de Grados y Títulos brindadas por la Facultad de Postgrado perteneciente a la Universidad Privada Antenor Orrego necesarias para obtener el grado profesional de maestro en gerencia de la construcción moderna; finalmente me es posible dejar su precepto mi investigación titulada “Aplicación de la Metodología Carta Balance para Mejorar la Productividad en la Construcción de una Vivienda Unifamiliar Ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén”

Atentamente

BR. ROMERO ZAVALA, JUAN AURELIO

Trujillo, 1 de marzo de 2023

## ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA .....	i
AGRADECIMIENTO .....	ii
RESUMEN .....	iii
ABSTRACT .....	iv
PRESENTACIÓN .....	v
<b>I. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
1.1. Problema de Investigación .....	16
1.2. Formulación del Problema de Investigación.....	17
1.3. Objetivos .....	17
1.3.1. Objetivo General.....	17
1.3.2. Objetivos Específicos .....	17
1.4. Justificación del Estudio .....	17
1.4.1. Justificación por Conveniencia .....	17
1.4.2. Justificación por Relevancia Social.....	17
<b>II. MARCO DE REFERENCIA .....</b>	<b>18</b>
2.1. Antecedentes del Estudio.....	18
2.2. Marco teórico.....	20
2.2.1. Instrumentos para Conseguir Competitividad .....	20
2.2.1.1. Índice de Gestión. ....	20
2.2.1.2. Carta Balance en Cuadrilla. ....	20
2.2.1.3. Organización de Necesidades. ....	20
2.2.1.4. Control en la Gestión. ....	20
2.2.1.5. Lean Construction. ....	20
2.2.1.6. Estudio de Operaciones a través de Carta Balance.....	21
2.3. Marco Conceptual .....	21
2.3.1. Gestión .....	21

2.3.2.	Productividad .....	21
2.3.3.	Trabajo Contributorio (TC) .....	21
2.3.4.	Trabajo no Contributorio (TNC).....	21
2.3.5.	Trabajo Productivo (TP).....	21
2.4.	Sistema de Hipótesis.....	22
2.4.1.	Hipótesis.....	22
2.4.2.	Variables e Indicadores .....	22
III.	METODOLOGÍA EMPLEADA.....	22
3.1.	Tipo y Nivel de Investigación .....	22
3.1.1.	De Acuerdo a la Orientación o Afinidad .....	22
3.1.2.	De Acuerdo a la Técnica de Contrastación.....	22
3.2.	Población y Muestra de Estudio .....	22
3.2.1.	Población.....	23
3.2.2.	Muestra.....	23
3.3.	Diseño de Investigación .....	23
3.4.	Técnicas e Instrumentos de Investigación .....	23
3.5.	Procesamiento y Análisis de Datos .....	24
3.5.1.	Carta Balance e Identificación de Procedimientos Productivos de la Obra en Estudio.....	24
3.5.2.	Propuestas de Mejoría para Mayor Productividad .....	24
3.5.3.	Valoración de Trabajos Contributorios, Productos y no Contributorios empleando las Propuestas de Mejora.....	24
3.5.4.	Designación del Proyecto a aplicar Carta Balance .....	24
3.5.5.	Ubicación Geográfica. ....	25
3.5.6.	Condominio Aguirre – Tabernáculo.....	26
3.5.7.	Procesos Involucrados en las Partidas Analizadas.....	28
3.5.7.1.	Acero para Zapatas de Cimentación.....	28
3.5.7.2.	Concreto para Zapatas de Cimentación.....	29

3.5.7.3.	Acero para Losa Aligerada.....	30
3.5.7.4.	Concreto para Losa Aligerada.....	31
3.5.8.	Identificación de los Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP), Trabajos) para la ejecución del proyecto	32
3.5.8.1.	Acero para Zapatas de Cimentación.....	32
3.5.8.2.	Concreto para Zapatas de Cimentación.....	36
3.5.8.3.	Acero para Losa Aligerada.....	42
3.5.8.4.	Concreto para Losa Aligerada.....	46
3.5.9.	Propuestas de Mejora para Evidenciar una Productividad Superior y reducir los Tiempos Muertos.....	55
3.5.9.1.	Acero para Zapatas de Cimentación.....	55
3.5.9.2.	Concreto para Zapatas de Cimentación.....	55
3.5.9.3.	Acero para Losa Aligerada.....	56
3.5.9.4.	Concreto para Losa Aligerada.....	56
3.5.10.	Estimación de Carta Balance adaptando las Propuestas de Mejora en las Partidas Trabajadas.....	57
3.5.10.1.	Acero para Zapatas de Cimentación aplicando mejoras.....	57
3.5.10.2.	Concreto para Zapatas de Cimentación aplicando mejoras.....	62
3.5.10.3.	Acero para Losa Aligerada aplicando mejoras.....	66
3.5.10.4.	Concreto para Losa Aligerada aplicando mejoras.....	71
3.6.	Consideraciones Éticas.....	81
IV.	PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	81
4.1.	Análisis e interpretación de resultados.....	81
4.1.1.	Gráficos y Resumen de las Estimaciones de los Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos previa y posterior Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	81
4.1.1.1.	Acero para Zapatas de Cimentación.....	81

4.1.1.1.1.Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	82
4.1.1.1.2.Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	84
4.1.1.2.1.Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	88
4.1.1.2.2.Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	90
4.1.1.3. Acero para Losa Aligerada.....	93
4.1.1.3.1.Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	94
4.1.1.3.2.Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	96
4.1.1.4. Concreto para Losa Aligerada.....	98
4.1.1.4.1.Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	100
4.1.1.4.2.Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.....	102
4.1.2. Recopilación General de Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.....	105
4.2. Docimasia de hipótesis.....	108
4.2.1. Hipótesis Nula ( $H_0$ ).....	108
4.2.2. Hipótesis Afirmativa ( $H_i$ ).....	108
V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS.....	108
VI. CONCLUSIONES.....	110
VII. RECOMENDACIONES.....	112
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	113
IX. ANEXOS.....	115

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables .....	22
Tabla 2. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación .....	28
Tabla 3. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación .....	29
Tabla 4. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Losa Aligerada .....	30
Tabla 5. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Losa Aligerada .....	31
Tabla 6. Carta Balance N° 1 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación .....	32
Tabla 7. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación.....	34
Tabla 8. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación .....	35
Tabla 9. Carta Balance N° 2 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación .....	36
Tabla 10. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación .....	38
Tabla 11. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación .....	41
Tabla 12. Carta Balance N° 3 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada .....	42
Tabla 13. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada.....	44
Tabla 14. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada .....	45

Tabla 15. Carta Balance N° 3 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada .....	46
Tabla 16. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada .....	48
Tabla 17. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada .....	54
Tabla 18. Carta Balance N° 5 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	57
Tabla 19. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.....	59
Tabla 20. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	61
Tabla 21. Carta Balance N° 6 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	62
Tabla 22. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	64
Tabla 23. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	65
Tabla 24. Carta Balance N° 7 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	66
Tabla 25. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.....	68
Tabla 26. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	70
Tabla 27. Carta Balance N° 8 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	71
Tabla 28. Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	73
Tabla 29. Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	80



Tabla 30. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación .....	81
Tabla 31. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación .....	87
Tabla 32. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Losa Aligerada .....	93
Tabla 33. Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Losa Aligerada .....	98
Tabla 34. Recopilación General en porcentaje de Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.....	105
Tabla 35. Desigualdad Porcentual de Mejora en Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.....	107

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Ubicación Departamental y Provincial.....	25
Figura 2. Ubicación Distrital del Proyecto.....	25
Figura 3. Fachada Vivienda Unifamiliar.....	26
Figura 4. Zonas Recreativas del Proyecto.....	27
Figura 5. Parques del Proyecto.....	27
Figura 6. Asignación general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	82
Figura 7. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	83
Figura 8. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	83
Figura 9. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	84
Figura 10. Asignación general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.....	84
Figura 11. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.....	85
Figura 12. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.....	86
Figura 13. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.....	86
Figura 14. Asignación general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	88
Figura 15. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	88

Figura 16. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	89
Figura 17. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.....	90
Figura 18. Asignación general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	90
Figura 19. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	91
Figura 20. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	92
Figura 21. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora .....	92
Figura 22. Asignación general de la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.....	94
Figura 23. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	94
Figura 24. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.....	95
Figura 25. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	95
Figura 26. Asignación general de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.....	96
Figura 27. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	97

Figura 28. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	97
Figura 29. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	98
Figura 30. Asignación general de la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	100
Figura 31. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	100
Figura 32. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	101
Figura 33. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora .....	101
Figura 34. Asignación general de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	102
Figura 35. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	102
Figura 36. Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	103
Figura 37. Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora .....	104
Figura 1. Ruta desde el distrito de Trujillo hacia el distrito de Pueblo Nuevo - Chepén.....	115
Figura 2. Ruta Local desde la Plaza de Armas de Pueblo Nuevo hasta el Condominio Aguirre.....	115
Figura 40. Plano de Lotización Condominio Aguirre.....	116
Figura 41. Plano de Manzaneo Condominio Aguirre.....	117

## I. INTRODUCCIÓN

### 1.1. Problema de Investigación

La mano de obra a nivel global es de suma importancia en el ámbito de construcción debido a que este recurso influye directamente la calidad de la obra, siendo la productividad y el ritmo de trabajo de estos factores esenciales para el éxito de una obra de edificación. En todo el mundo los de déficit de productividad en construcción civil se encuentra ligado a fallas en la adecuada ejecución, correcto control de calidad y la precisa planificación de la obra.

Al día de hoy el sector construcción expone sus exigencias las cuales promueven constantemente la efectividad del cumplimiento de los requerimientos planeados para los tiempos y recursos de obra, lamentablemente este sector requiere de mucho trabajo de gestión por lo que resulta difícil el control de estos factores, lo que genera desabastecimiento de proveedores, pérdidas económicas y cuello de botella en la producción.

La predominancia de la autoconstrucción en el Perú y falta que de mano de obra calificada es notoria, dando cabida a los incumplimientos de los rendimientos necesario para la planificación de obra. El personal de obra que hace un mal uso de los tiempos laborales representa un alto porcentaje como causa de los déficits de producción en construcción, este problema aqueja a las empresas nacionales quienes no hacen un control debido de las actividades del personal obrero dando como resultados bajos índices de productividad.

En las provincias liberteñas como es el caso de Trujillo, se puede identificar la falta de empresas y entidades que desarrollen sus actividades siguiendo la filosofía Lean Construction. Esta problemática es debida al desconocimiento de esta metodología y los instrumentos que ayudan al incremento de la productividad en obra, así como también el hecho de que estas entidades no dedican el suficiente tiempo y dinero hacia la formación del personal obrero.

## **1.2. Formulación del Problema de Investigación**

¿De qué manera influye la implementación del método de Carta Balance en la productividad del desarrollo de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén?

## **1.3. Objetivos**

### **1.3.1. Objetivo General**

Acrecentar la productividad del procedimiento constructivo mediante la aplicación de Carta Balance en la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén

### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Reconocer la presente planificación y asignación de las cuadrillas.
- Precisar y cifrar los procedimientos correspondientes a las partidas en ejecución.
- Determinar las actividades que son parte de los TNC, TP y TC en el desarrollo de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén.
- Proponer la estrategia de mejora en las partidas en cuestión.

## **1.4. Justificación del Estudio**

### **1.4.1. Justificación por Conveniencia**

La investigación es justificada ya que conviene para la mejora del control detallado de la edificación y la optimización y rendimiento de recursos involucrados en las partidas más críticas de manera económica del proyecto.

### **1.4.2. Justificación por Relevancia Social**

Esta tesis favorecerá a la empresa delegada de la ejecución del proyecto debido a la mejora de eficacia en la mano de obra la cual reduce los costos de producción dando como resultado mayores utilidades.

## II. MARCO DE REFERENCIA

### 2.1. Antecedentes del Estudio

MENDEZ (2017) para su tesis: "IMPLEMENTACIÓN DEL BALANCED SCORECARD EN LA EMPRESA MERTEC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LIMITADA", tiene como objetivo diseñar la planificación estratégica necesaria para que MERTEC adicione este instrumento para el control de gestión esperando un aumento en la eficiencia y sustentabilidad a mediano y largo plazo. El autor encuentra que la empresa tiene varias falencias que la conllevarían a la quiebra, para esto se obtiene la estrategia adecuada que concluye en que la empresa tiene que brindar la máxima calidad en sus servicios de entrega haciendo uso de equipamiento y tecnología de punta.

CARRERA (2021) en la investigación: "DISEÑO Y PROPUESTA DE MODELO BALANCED SCORECARD PARA EMPRESA REMODELACIÓN Y MANTENCIÓN GRALEON LTDA", propone un plan estratégico para el control de la gestión, orden y administración de la empresa Graleon Ltda. haciendo uso del método Balanced Scorecard con el objetivo de fomentar la mejora en el enfoque, crecimiento y toma de decisiones en la empresa. Se concluye que la implementación de esta metodología puede acrecentar los ingresos, mejora en la calidad de entrega y el mantenimiento de un ambiente laboral idóneo que desembocan en el adecuado desarrollo de la empresa.

BUSTAMANTE (2018) en: "OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LOS COSTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION, EN LA CONSTRUCCIÓN DE FALSO PISO 1:8 E=4; PROYECTO: SNIP 67018 ILO, MOQUEGUA 2018", buscar aplicar la filosofía Lean Construction para la optimización en los costos y la productividad de la construcción de un falso piso de concreto 1:8 e=4 correspondiente al proyecto SNIP 67018 ubicado en la región de Moquegua, para lo cual logra concluir que la aplicación de esta metodología consigue optimizar la productividad y los costos de la partida de piso falso dando como resultados un mejora del 20% del grupo de control de costos, producción y rendimiento de la mano de obra.

TICONA (2017) para la tesis: “BALANCED SCORECARD PARA LA MEJORA EN EL PROCESO DE COMPRAS EN LA EMPRESA VIRGEN DE FÁTIMA S.A, LIMA, 2017”, planea demostrar que un Balanced Scorecard posee influencia sobre la mejora del proceso de compras de materiales de la empresa Virgen de Fátima S.A, Al final de esta tesis resulta que la implementación del Balanced Scorecard consigue un aumento de 28.4% en la certificación de proveedores así como también un notable incremento de 21.8% en el índice de pedidos correctos mejorando el proceso de compras de la empresa.

SÁNCHEZ (2019) en su investigación: “GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN CONCRETO PRE MEZCLADO PARA EDIFICACIONES, BASADO EN LAST PLANNER SYSTEM DE LA EMPRESA UNICON LIMA”, se analiza cual es la eficacia de la filosofía Last Planner sobre la empresa Unicon al ser aplicada en los trabajos de despacho en el abastecimiento del concreto premezclado, en donde compara los lapsos de carga, ordenación, viaje y espera para obtener mejoras en el funcionamiento de la empresa. El autor afirma que la implementación de esta filosofía tuvo efectos positivos sobre los tiempos de carga, regulación y de viaje los cuales cumplieron con los procesos de tiempo pedidos por la empresa.

SORIANO (2021) para: “OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DE CARTAS DE BALANCE EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LA URBANIZACIÓN EL GOLF – DISTRITO DE VÍCTOR LARCO HERRERA”, establece el desarrollo de la carta balance sobre la ejecución del proyecto “Mz. B Lote 16B Urb. Palmeras del Golf III Etapa – Víctor Larco Herrera – Trujillo – La Libertad” , en la investigación fue necesario la recopilación de información de las actividades en cuestión para optimizar la producción, demostrar los problemas presentes durante el proceso constructivo y mejorar los rendimientos y calidad de estos procesos. La investigación concluye que es posible obtener una reducción significativa en los plazos de realización del proyecto, esto se refleja de una reducción de 17 días que representan un 16.5% de tiempo ganado en los plazos de ejecución de obra.



## **2.2. Marco teórico**

### **2.2.1. Instrumentos para Conseguir Competitividad**

**2.2.1.1. Índice de Gestión.** Estos vienen a ser toda aquella información que nos permite adicionar valor y los cuales tienen características de aspecto individuales como grupales.

**2.2.1.2. Carta Balance en Cuadrilla.** Es un esquema con barras verticales que está conformado por un eje donde se señala el tiempo y otro que refiere a los recursos obligatorios para la realización de una actividad o tarea en cuestión. Este eje divide el tiempo en función de las actividades que hacen uso de los recursos respectivos durante un periodo de tiempo donde no existe productividad.

En el sector construcción se hace hincapié en la productividad la cual se expresa el óptimo uso de recursos y procedimientos necesarios para concretar los objetivos del proyecto, esto se hace con el fin de conseguir clientes satisfechos al hacer la entrega final del producto.

**2.2.1.3. Organización de Necesidades.** Una adecuada organización conlleva a necesidades que resultan latentemente iguales a las de los trabajadores, para lo cual es necesario una organización estructurada para conseguir una alta efectividad al momento de suplir las necesidades individuales y de la empresa.

**2.2.1.4. Control en la Gestión.** Esta es una herramienta que se consigue al aplicar sobre una empresa en actividad y la cual está basada en el constante avance de datos conseguido por medio de la correcta y efectiva toma de decisiones.

**2.2.1.5. Lean Construction.** Esta filosofía está centrada en los fundamentos Lean para la ejecución total de un proyecto desde las etapas de idea, desarrollo y puesta en acción, Lean Construction logra que una empresa pueda llegar a la excelencia aplicando sus principios en las etapas de diseño, comercio, ventas, producción y servicio al cliente.

**2.2.1.6. Estudio de Operaciones a través de Carta Balance.** La mano de obra ofrece la productividad la cual es un recurso de gran importancia ya influye en los costos y el desarrollo de un proyecto, sin embargo, no existe formas de control para los tiempos de ejecución que consiguen precisar alteraciones en los rendimientos de la mano obrera y en el uso de recursos para las tareas involucradas. Para estos se hace la investigación y aplicación de una útil herramienta llamada Carta Balance la cual no permite tomar el control de la productividad en obra.

### **2.3. Marco Conceptual**

#### **2.3.1. Gestión**

“Aplicación de habilidades, conocimientos, técnicas y herramientas sobre los procesos de un proyecto con el objetivo de que las necesidades de estos sean satisfechas” (PMI 2013)

#### **2.3.2. Productividad**

“Se conoce como la relación que existe entre los recursos necesarios para conseguir un nivel de producción y de la totalidad del volumen de producción, lo que se traduce en la razón de entradas y salidas como” Medina, (2010)

#### **2.3.3. Trabajo Contributorio (TC)**

“Trabajo de realizado para que un trabajo productivo pueda llegar a ser concluido, pero sin aportar valor” (Sosa, 2007)

#### **2.3.4. Trabajo no Contributorio (TNC)**

“Actividad cuya realización no adiciona ningún valor y que se registra en la clasificación de perdida, estas son actividades no vitales, pero tienen costo” (Sosa, 2007)

#### **2.3.5. Trabajo Productivo (TP)**

“Trabajo que adiciona valor hacia el objeto en el que se implementa y la cual termina siendo mercancía de carácter tangible y acumulable con un valor para el mercado” (Smith, 2001)

## 2.4. Sistema de Hipótesis

### 2.4.1. Hipótesis

La aplicación del método de Carta Balance en el proyecto de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén, optimizara los resultados de los procesos que originan valor.

### 2.4.2. Variables e Indicadores

**Tabla 1**

*Operacionalización de Variables*

Variable	Tipo	Definición Conceptual	Técnica	Indicadores	Instrumento
Carta Balance	Independiente	Método que identifica y escoge un grupo de obreros para su análisis y optimización de trabajo	Estudio de contenido	Trabajo Contributorio Trabajo no Contributorio Trabajo Productivo	Ficha de recolección de datos
Mejora en la Productividad	Dependiente	Resultado de la disminución de tiempos no productivos que se encuentran en la ejecución del proyecto	Participación de Trabajos Colaborativos Participación de Trabajos Rentable	Diseño de Grafico	Gráficos porcentuales y de barras

## III. METODOLOGÍA EMPLEADA

### 3.1. Tipo y Nivel de Investigación

#### 3.1.1. De Acuerdo a la Orientación o Afinidad

Investigación Correlacional

#### 3.1.2. De Acuerdo a la Técnica de Contrastación

Investigación documental y de campo

### 3.2. Población y Muestra de Estudio

### **3.2.1. Población**

La población empleada para esta investigación es la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén

### **3.2.2. Muestra**

La muestra de la investigación será representada por la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén

### **3.3. Diseño de Investigación**

En la investigación presente se propone una investigación del tipo correlacional y en función al diseño de estudio se convierte en una investigación del tipo documental y de campo, debido a que luego de hallar el déficit de productividad se aplicara estrategias para la mejora de esta, midiendo la cantidad de mejora haciendo uso del método Carta Balance.

### **3.4. Técnicas e Instrumentos de Investigación**

La recolección de datos se empleará la observación y el estudio de datos a través del empleo de fichas de obtención de datos para el reconocimiento de los procesos de los diferentes tipos de trabajo involucrados.

En el caso de los instrumentos se hará uso de formatos y configuraciones para la obtención de datos y el uso de cámaras para la identificación de los grupos de trabajo. Con la información recopilada por los instrumentos y técnicas, se propone el siguiente esquema de desarrollo de la investigación:

- Revisión de la planificación actual para la ejecución de obra.
- Elaboración de formatos de identificación de las actividades y asignación del tipo de trabajo acorde a método de Carta Balance.
- Reconocimiento del uso de tiempo empleado por las cuadrillas en periodos de 1 hora para el análisis de sus resultados.
- Obtención de diversos porcentajes y datos respectivos a cada clase de trabajo para el hallazgo de déficits en el desarrollo del proyecto.

### **3.5. Procesamiento y Análisis de Datos**

#### **3.5.1. Carta Balance e Identificación de Procedimientos Productivos de la Obra en Estudio**

Primero se identificó el número total de tareas realizados en cada partida analizado, luego se clasifico cada partida como TP, TC o TNC. Después de identificar y categorizar estos procesos de construcción, se usará la herramienta Carta Balance para recopilar datos de diferentes tipos de trabajo (TP, TC y TNC) para cada empleado perteneciente al equipo involucrado. Esta recopilación de datos será en el lapso de tiempo de una hora.

#### **3.5.2. Propuestas de Mejoría para Mayor Productividad**

Cuando se completa la recopilación de datos de campo, se continúa enumerando y detallando estas actividades en una hoja de cálculo en Microsoft Excel. Una vez que todos los datos estén en el programa, crearé gráficos y determinaré cada tipo de trabajo como un porcentaje, estos gráficos serán tipos de gráficos circulares.

Para facilitar la lectura de los resultados de la comparación, también presentaré los resultados del trabajo que no generan valor y para reducir este déficit recomendaré mejoras para aumentar la producción e identificar y mitigar las actividades sin valor agregado tanto en el trabajo contributorio y no contributorio.

#### **3.5.3. Valoración de Trabajos Contributorios, Productos y no Contributorios empleando las Propuestas de Mejora**

Sugiriendo propuestas que mejoren la productividad para cada elemento analizado, mediré nuevamente y repetiré el mismo procedimiento, pero esta vez se aplicaran las mejoras antes mencionadas en intervalos de una hora.

#### **3.5.4. Designación del Proyecto a aplicar Carta Balance**

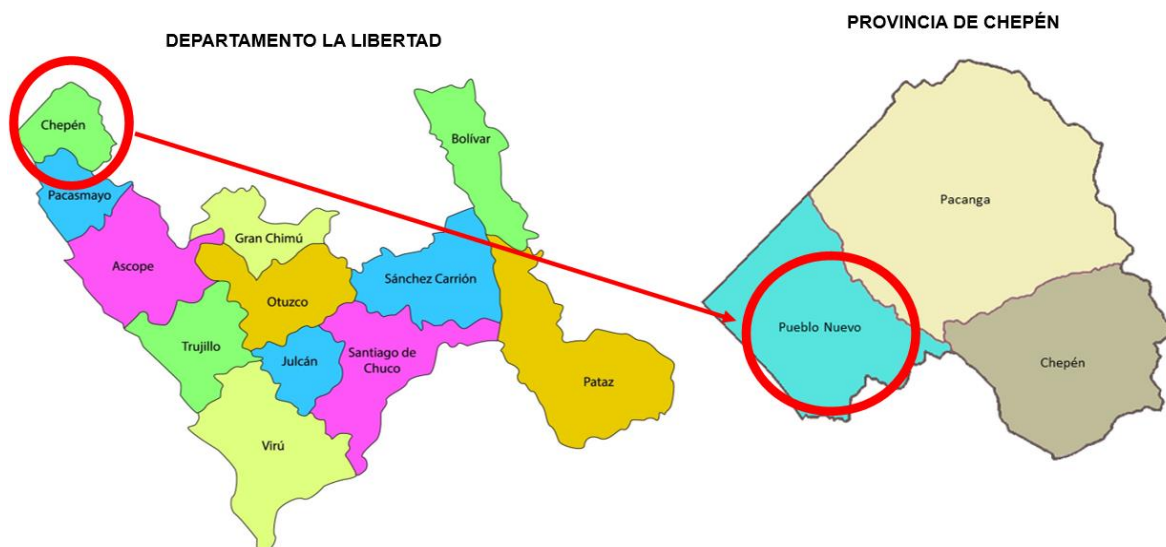
Construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén – La Libertad.

### 3.5.5. Ubicación Geográfica.

El proyecto de la vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre, se encuentra en el distrito de Pueblo Nuevo de la provincia de Chepén en el departamento de la Libertad.

**Figura 3**

*Ubicación Departamental y Provincial*



Nota: Fuente elaboración propia.

**Figura 4**

*Ubicación Distrital del Proyecto*



Nota: Fuente elaboración propia.

### 3.5.6. Condominio Aguirre – Tabernáculo

Es un proyecto de viviendas que busca brindar una mejor calidad de vida a los ciudadanos de Pueblo Nuevo, Chepén. Las familias residentes podrán vivir rodeados de naturaleza y disfrutar de los espacios libres de recreación que cuenta la urbanización. Además de un cerco perimétrico y el pórtico de entrada que dará la seguridad y tranquilidad que todos necesitan, incluye los servicios de:

- Agua
- Luz eléctrica
- Pistas y veredas
- Zonas de recreación
- Parques
- Losa deportiva

Ubicado en el sector de Huanchaco del distrito de Pueblo Nuevo a 7 minutos de la Plaza de Armas de Pueblo Nuevo. La inmobiliaria y constructora Tabernáculo ofrece una vivienda con un área de lote de 70 m<sup>2</sup> y un área techada de 32.87 m<sup>2</sup> que cuenta con salón multiusos, 1 baño principal y 1 dormitorio.

#### Figura 5

*Fachada Vivienda Unifamiliar*



Nota: Se aprecia la fachada proyectada para la vivienda unifamiliar modelo del proyecto.

**Figura 6****Zonas Recreativas del Proyecto**

Nota: Se visualiza las zonas destinadas la recreación en el proyecto.

**Figura 7****Parques del Proyecto**

Nota: Se visualiza los parques del proyecto.



### 3.5.7. Procesos Involucrados en las Partidas Analizadas

Se identifico todos los procesos involucrados en el proyecto analizado y así se dividió en trabajo productivo, trabajo contributorio y no contributorio.

#### 3.5.7.1. Acero para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 2**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación*

<b>Acero para Zapatas de Cimentación</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.
4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.
6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación.

### 3.5.7.2. Concreto para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 3**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación*

<b>Concreto para Zapatas de Cimentación</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación.

### 3.5.7.3. Acero para Losa Aligerada.

**Tabla 4**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Losa Aligerada*

<b>Acero para Losa Aligerada</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
25	Trabajos Rehechos.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Acero para Losa Aligerada.

### 3.5.7.4. Concreto para Losa Aligerada.

**Tabla 5**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Losa Aligerada*

<b>Concreto para Losa Aligerada</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Concreto para Losa Aligerada.

### 3.5.8. Identificación de los Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP), Trabajos) para la ejecución del proyecto

Después de identificar y categorizar los procesos constructivos en el proyecto, utilizaremos el formato de recolección de datos de la herramienta de Carta Balance para determinar la actividad de Trabajo Productivo (TP), Trabajo Contributorio (TC) y Trabajo no Contributorio (TNC) para cada trabajador que forma parte de la cuadrilla destinada para el trabajo dentro de una hora.

#### 3.5.8.1. Acero para Zapatas de Cimentación

**Tabla 6.**

*Carta Balance N° 1 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación*

<b>Carta Balance N°1 - Datos de Campo</b>					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén- La Libertad			<b>Partida:</b>	Acero para Zapatas de Cimentación
<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	07/11/2022	
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	09:15 a. m.	
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	10:15 a. m.	
			<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala	

<b>Trabajador</b>	<b>Obrero N° 1</b>	<b>Obrero N° 2</b>
<b>Tiempo</b>		
1 minuto	1	5
2 minutos	2	5
3 minutos	2	5
4 minutos	2	2
5 minutos	8	8
6 minutos	8	8
7 minutos	2	2
8 minutos	2	2
9 minutos	2	2

10 minutos	2	2
11 minutos	2	2
12 minutos	2	1
13 minutos	2	9
14 minutos	2	9
15 minutos	1	4
16 minutos	1	4
17 minutos	1	4
18 minutos	1	1
19 minutos	8	1
20 minutos	2	8
21 minutos	2	2
22 minutos	2	2
23 minutos	2	2
24 minutos	2	2
25 minutos	1	1
26 minutos	1	1
27 minutos	1	1
28 minutos	2	2
29 minutos	2	2
30 minutos	1	1
31 minutos	8	8
32 minutos	2	2
33 minutos	2	2
34 minutos	2	2
35 minutos	2	2
36 minutos	8	1
37 minutos	2	1
38 minutos	2	2
39 minutos	2	2
40 minutos	2	7
41 minutos	2	7
42 minutos	2	2
43 minutos	2	2
44 minutos	2	2
45 minutos	2	2
46 minutos	2	1
47 minutos	2	1
48 minutos	8	8
49 minutos	2	2
50 minutos	1	2
51 minutos	1	7
52 minutos	2	7
53 minutos	2	2
54 minutos	2	2
55 minutos	1	2

56 minutos	1	2
57 minutos	1	6
58 minutos	1	6
59 minutos	2	1
60 minutos	2	1

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora.

**Tabla 7**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación*

<b>Obrero N° 1</b>					
<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	
15	25.00%	90%	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.	
39	65.00%		2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.	
0	0.00%	0.00%	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.	
0	0.00%		4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	
0	0.00%		5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.	
0	0.00%		6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.	
0	0.00%		7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.	
6	10.00%		10%	8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0			9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>				

Obrero N° 2				
N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
13	21.67%	68%	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
28	46.67%		2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
0	0.00%	20%	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.
3	5.00%		4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
3	5.00%		5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.
2	3.33%		6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
4	6.67%	12%	7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.
5	8.33%		8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
2	3.33%		9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 8**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación*

Tipo de Trabajo	Código	Actividad	N° de Participaciones	%TP, TC, TNC	%Actividad Cada Tipo De Trabajo
TP	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.	28	79.17%	29.47%
	2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.	67		70.53%
TC	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.	0	10.00%	0.00%
	4	Orientación sobre el proceso de construcción	3		25.00%



		adecuado del ingeniero residente.		
	5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.	3	25.00%
	6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.	2	16.67%
	7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.	4	33.33%
TNC	8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	11	84.62%
	9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	2	15.38%
		<b>TOTAL</b>	<b>120</b>	<b>100.00%</b>

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Acero en Zapatas de Cimentación.

### 3.5.8.2. Concreto para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 9**

*Carta Balance N° 2 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación*

Carta Balance N°2 - Datos de Campo					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén- La Libertad			<b>Partida:</b>	Concreto para Zapatas de Cimentación
	<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	09/11/2022
	Hurtado García Juan Carlos	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	9:30 a. m.
	Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	10:30 a. m.
	Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	3	<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala
	Aguilar Alva Jesús Alberto	Obrero	4		

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3	Obrero N° 4
1 minuto	10	10	10	11
2 minutos	10	10	10	11
3 minutos	10	10	15	11
4 minutos	10	10	10	10
5 minutos	10	10	10	10
6 minutos	17	15	15	15
7 minutos	17	10	10	15
8 minutos	17	10	10	17
9 minutos	10	10	10	11
10 minutos	10	10	10	11
11 minutos	10	16	16	10
12 minutos	16	17	17	16
13 minutos	16	17	17	16
14 minutos	16	10	10	16
15 minutos	16	10	10	16
16 minutos	16	10	10	16
17 minutos	16	10	10	16
18 minutos	16	10	10	16
19 minutos	16	10	10	16
20 minutos	16	10	10	16
21 minutos	16	16	16	16
22 minutos	15	16	16	15
23 minutos	15	16	16	15
24 minutos	15	15	15	15
25 minutos	15	15	15	15
26 minutos	15	15	15	15
27 minutos	12	12	12	12
28 minutos	12	12	12	12
29 minutos	16	16	16	16
30 minutos	10	16	16	11
31 minutos	10	16	16	11
32 minutos	10	16	16	10
33 minutos	10	16	16	10
34 minutos	10	10	10	10
35 minutos	10	10	10	10
36 minutos	10	10	10	10
37 minutos	10	10	10	10
38 minutos	17	10	14	17
39 minutos	17	14	14	17
40 minutos	10	10	16	11
41 minutos	10	10	10	10
42 minutos	10	10	10	10
43 minutos	17	14	14	17

44 minutos	17	13	10	17
45 minutos	17	13	10	17
46 minutos	10	13	10	11
47 minutos	10	13	10	11
48 minutos	10	16	16	10
49 minutos	10	16	16	10
50 minutos	10	16	16	10
51 minutos	17	12	10	17
52 minutos	17	12	10	17
53 minutos	10	16	16	10
54 minutos	10	16	16	10
55 minutos	10	10	10	11
56 minutos	10	10	10	10
57 minutos	10	10	10	10
58 minutos	10	10	10	10
59 minutos	10	10	10	10
60 minutos	17	10	10	17

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora.

**Tabla 10**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación*

<b>Obrero N° 1</b>				
<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
<b>Participación</b>	<b>Participación</b>			
31	51.67%	52%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	3.33%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
2	3.33%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
0	0.00%	45%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
5	8.33%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.

11	18.33%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
11	18.33%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 2

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
30	50.00%	50%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	13.3%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
4	6.67%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
4	6.67%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
2	3.33%	37%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
4	6.67%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
14	23.33%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
2	3.33%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 3

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
33	55.00%	55%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	3.3%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
2	3.33%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.

3	5.00%	42%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
5	8.33%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
15	25.00%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
2	3.33%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Obrero N° 4				
N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
20	33.33%	33%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
11	18.33%	21.7%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
2	3.33%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
0	0.00%	45%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
7	11.67%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
11	18.33%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
9	15.00%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 11**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación*

<b>Tipo de Trabajo</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>	<b>N° de Participaciones</b>	<b>%TP, TC, TNC</b>	<b>%Actividad Cada Tipo De Trabajo</b>
<b>TP</b>	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.	114	47.50%	100.00%
<b>TC</b>	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.	11	10.42%	44.00%
	12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	10		40.00%
	13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.	4		16.00%
<b>TNC</b>	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	5		4.95%
	15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	21	42.08%	20.79%
	16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.	51		50.50%
	17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.	24		23.76%
<b>TOTAL</b>			<b>240</b>	<b>100.00%</b>	

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Concreto en Zapatas de Cimentación.

### 3.5.8.3. Acero para Losa Aligerada.

**Tabla 12**

*Carta Balance N° 3 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada*

Carta Balance N°3 – Datos de Campo					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén- La Libertad.			<b>Partida:</b>	Acero para Losa Aligerada
<b>Nombre del Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	03/01/2023	
Ávila Munsivay Alberto Hugo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	3:40 p. m.	
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	4:40 p. m.	
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	3	<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala	

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3
1 minuto	20	20	20
2 minutos	20	20	20
3 minutos	20	20	20
4 minutos	20	20	20
5 minutos	20	20	20
6 minutos	20	20	20
7 minutos	20	20	20
8 minutos	20	20	20
9 minutos	20	20	20
10 minutos	20	20	20
11 minutos	20	20	20
12 minutos	20	20	20
13 minutos	19	19	19
14 minutos	19	19	19
15 minutos	18	19	18
16 minutos	18	18	18
17 minutos	18	18	18
18 minutos	18	18	18
19 minutos	18	18	20
20 minutos	23	18	20
21 minutos	23	23	19
22 minutos	23	18	18
23 minutos	23	23	18
24 minutos	18	23	23

25 minutos	18	21	21
26 minutos	18	21	21
27 minutos	18	25	25
28 minutos	18	22	22
29 minutos	23	19	23
30 minutos	23	19	23
31 minutos	18	19	18
32 minutos	18	19	18
33 minutos	18	19	18
34 minutos	18	19	18
35 minutos	18	25	25
36 minutos	18	18	18
37 minutos	18	18	18
38 minutos	19	19	18
39 minutos	18	23	23
40 minutos	23	23	23
41 minutos	18	18	23
42 minutos	18	18	18
43 minutos	18	18	18
44 minutos	23	18	18
45 minutos	23	18	18
46 minutos	18	23	23
47 minutos	23	19	23
48 minutos	18	18	18
49 minutos	23	18	23
50 minutos	18	23	23
51 minutos	18	23	23
52 minutos	18	18	18
53 minutos	18	18	18
54 minutos	18	23	18
55 minutos	18	23	18
56 minutos	23	23	23
57 minutos	23	23	23
58 minutos	18	22	23
59 minutos	18	22	23
60 minutos	18	22	18

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora.



**Tabla 13**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada*

<b>Obrero N° 1</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
32	53.33%	58%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
3	5.00%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
12	20.00%	20.0%	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
13	21.67%	22%	23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 2</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
17	28.33%	47%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
11	18.33%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
12	20.00%	30.0%	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
2	3.33%		21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
4	6.67%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
12	20.00%	23%	23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
2	3.33%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 3</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
23	38.33%	43%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
3	5.00%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
14	23.33%	28.3%	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
2	3.33%		21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
1	1.67%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
15	25.00%	28%	23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
2	3.33%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Acero para Losa Aligerada.

**Tabla 14**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada*

<b>Tipo de Trabajo</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>	<b>N° de Participaciones</b>	<b>%TP, TC, TNC</b>	<b>%Actividad Cada Tipo De Trabajo</b>
<b>TP</b>	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.	72	49.44%	80.90%
	19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.	17		19.10%
<b>TC</b>	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.	38	26.11%	80.85%
	21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	4		8.51%

	22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.	5	10.64%
TNC	23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	40	90.91%
	24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0	0.00%
	25	Trabajos Rehechos.	4	9.09%
<b>TOTAL</b>			<b>180</b>	<b>100.00%</b>

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Acero para Losa Aligerada.

#### 3.5.8.4. Concreto para Losa Aligerada.

**Tabla 15**

*Carta Balance N° 3 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada*

<b>Carta Balance N°4 - Datos de Campo</b>					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén- La Libertad.			<b>Partida:</b>	Concreto para Losa Aligerada
<b>Nombre del Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	23/01/2023	
Ávila Munsivay Alberto Hugo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	10:20 a. m.	
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2			
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	3			
Aguilar Alva Jesús Alberto	Obrero	4	<b>Hora Fin:</b>	11:20 a. m.	
Hurtado García Juan Carlos	Obrero	5			
Huamani Jacinto Freddy Gabriel	Obrero	6			
Rosales Ávila Denis Marcial	Obrero	7	<b>Hecho por:</b>	Juan Romero	
Rengifo Chamorro Alex Martin	Obrero	8		Zavala	

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3	Obrero N° 4	Obrero N° 5	Obrero N° 6	Obrero N° 7	Obrero N° 8
1 minuto	27	28	28	31	31	30	33	26
2 minutos	27	28	28	31	31	30	33	26
3 minutos	27	28	33	31	31	30	33	26
4 minutos	27	28	28	31	31	27	33	26
5 minutos	27	28	28	31	31	27	33	26
6 minutos	33	35	35	31	31	33	33	26
7 minutos	33	28	28	31	31	33	33	26
8 minutos	33	28	28	31	31	33	35	26
9 minutos	27	28	28	31	31	30	33	26
10 minutos	27	28	28	31	31	30	33	26
11 minutos	27	33	33	31	31	27	34	34
12 minutos	34	33	33	31	31	34	34	34
13 minutos	34	33	33	34	34	34	34	34
14 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
15 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
16 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
17 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
18 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
19 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
20 minutos	34	28	28	34	34	34	34	34
21 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
22 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
23 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
24 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
25 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
26 minutos	34	34	34	34	34	34	34	34
27 minutos	29	29	29	29	29	29	29	33
28 minutos	29	29	29	29	29	29	29	26
29 minutos	34	34	34	34	34	34	34	26
30 minutos	27	34	34	31	31	30	31	26
31 minutos	27	34	33	31	31	30	31	26
32 minutos	27	34	33	31	31	27	31	26
33 minutos	27	34	33	31	31	27	31	26
34 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
35 minutos	27	28	28	35	35	27	33	34
36 minutos	27	28	28	35	35	27	33	34
37 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
38 minutos	33	28	35	31	31	33	31	26
39 minutos	33	35	35	31	31	33	31	26
40 minutos	27	28	33	31	31	30	31	26
41 minutos	27	28	28	31	31	27	31	31

42 minutos	27	28	28	31	31	27	31	31
43 minutos	33	35	35	31	31	33	31	31
44 minutos	33	28	28	31	31	33	31	31
45 minutos	33	28	28	31	31	33	31	31
46 minutos	27	28	28	31	31	30	31	31
47 minutos	27	28	28	31	31	30	31	31
48 minutos	27	33	33	31	31	27	31	31
49 minutos	27	33	33	31	31	27	31	31
50 minutos	27	33	33	31	31	27	31	31
51 minutos	33	28	28	31	31	30	31	31
52 minutos	33	28	28	31	31	30	35	35
53 minutos	27	33	33	31	31	27	31	35
54 minutos	27	33	33	31	31	27	31	26
55 minutos	27	28	28	31	31	30	31	26
56 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
57 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
58 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
59 minutos	27	28	28	31	31	27	31	26
60 minutos	33	28	28	31	31	33	35	26

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora.

**Tabla 16**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada*

Obrero N° 1				
N° Participación	% Participación	% Total	Código	Actividad
0	0.00%	52%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
31	51.67%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	3.33%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y

0	0.00%		31	permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia. Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
11	18.33%	45%	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
16	26.67%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 2</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>
0	0.00%	60%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
36	60.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	3.33%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	37%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
8	13.33%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
11	18.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
3	5.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 3</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	55%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
33	55.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	3.33%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	42%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
13	21.67%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
8	13.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
4	6.67%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 4</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	71.7%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.

0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
41	68.33%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
15	25.00%	28%	34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
2	3.33%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

#### Obrero N° 5

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%		29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%	71.7%	30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
41	68.33%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%	28%	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
15	25.00%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
2	3.33%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			



<b>Obrero N° 6</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	33%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
20	33.33%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	25.0%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
13	21.67%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	42%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
9	15.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
16	26.67%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 7</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
2	3.33%	48.3%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor

27	45.00%		31	densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia. Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
11	18.33%	52%	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
17	28.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
3	5.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

#### Obrero N° 8

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
28	46.67%	47%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	18.3%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
11	18.33%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	35%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
1	1.67%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
18	30.00%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
2	3.33%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Concreto para Losa Aligerada.

**Tabla 17**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada*

<b>Tipo de Trabajo</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>	<b>N° de Participaciones</b>	<b>%TP, TC, TNC</b>	<b>%Actividad Cada Tipo De Trabajo</b>
<b>TP</b>	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.	28	30.83%	18.92%
	27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.	51		34.46%
	28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.	69		46.62%
<b>TC</b>	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	14		9.52%
	30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.	13	30.63%	8.84%
	31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.	120		81.63%
<b>TNC</b>	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0		0.00%
	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.	53	38.54%	28.65%
	34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.	116		62.70%
	35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	16		8.65%
<b>TOTAL</b>			<b>480</b>	<b>100.00%</b>	

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Concreto para Losa Aligerada.

### **3.5.9. Propuestas de Mejora para Evidenciar una Productividad Superior y reducir los Tiempos Muertos**

**3.5.9.1. Acero para Zapatas de Cimentación.** Tras analizar los datos obtenidos en el desarrollo de la Carta Balance aplicada en el periodo de una hora, se busca mejorar el desarrollo de esta partida con las siguientes propuestas:

- Asignar ingenieros de supervisión de construcción para aumentar la productividad de las operaciones.
- Debido a la urgencia del proceso de construcción, para la actividad de doblado y cortado de acero se recomienda agregar un trabajador más a la cuadrilla.
- Se sugiere que 3 trabajadores y un ingeniero supervisor sean evaluados en el desarrollo de la partida de Acero en Zapatas de Cimentación.

**3.5.9.2. Concreto para Zapatas de Cimentación.** Tras analizar los datos obtenidos en el desarrollo de la Carta Balance aplicada en el periodo de una hora, se notó gran presencia de Trabajo no Productivo (TP) en las actividades:

- Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
- Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
- Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral

Para esto se exponen las siguientes opciones de mejora para la realización de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación:

- Con un 20.79% de Trabajo no Contributivo (TNC), se debe a que los trabajadores ocupan los servicios sanitarios en medio de las actividades de la jornada de trabajo. Tomando en cuenta esto se sugiere que los servicios sanitarios sean empleados solo durante los descansos u horarios de almuerzo.

- Se propone reducir el número de la cuadrilla de trabajadores a solo 2 obreros, con el objetivo de minimizar el índice de Trabajo no Contributorio (TNC) en la ejecución de esta partida.
- El mayor índice de Trabajo no Contributorio (TNC) es debido a pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer con un 50.50% para lo cual se sugiere dialogar con la logística de la empresa que provee este material con la finalidad de mitigar estos percances.

**3.5.9.3. Acero para Losa Aligerada.** Tras analizar los datos obtenidos en el desarrollo de la Carta Balance aplicada en el periodo de una hora, se observó que la actividad Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral, tuvo un alto índice del 90.91% siendo el más influyente entre las actividades que no producen valor.

De acuerdo a esto, planteo las siguientes mejoras para la realización de la partida de Acero para Losa Aligerada:

- Se recomienda hacer llamados de atención y la implementación de memorándum laborales o amonestaciones laborales y económicas para aquel trabajador que se involucre en estas actividades que no generan ningún valor.
- Se propone conservar la cuadrilla de 3 trabajadores adicionalmente de sumar un ingeniero supervisor

**3.5.9.4. Concreto para Losa Aligerada.** Tras analizar los datos obtenidos en el desarrollo de la Carta Balance aplicada en el periodo de una hora, se demostró que hay varias actividades que no generan valor como lo son las Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto (28.65%) y Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer (62.70%), reflejando un porcentaje de 38.54% de Trabajo No Contributorio (TNC).

En respuesta a este problema, se plantean las siguientes propuestas para mejorar la realización de esta partida de Concreto para Losa Aligerada.

- Se propone tomar las indicaciones e instrucciones necesarios para realizar el trabajo antes de llevarlo a cabo con el fin de reducir Trabajos no Contributorios (TNC) como la Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente y El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
- Asignar un ingeniero responsable de la llegada del mixer y hacer un seguimiento de esto mediante llamadas a la logística de la empresa encargada de prestar este servicio. Así como constatar en el contrato modalidades que ejerzan penalidades por contratiempos e incumplimientos de las actividades por las que fueron contratadas.

### **3.5.10. Estimación de Carta Balance adaptando las Propuestas de Mejora en las Partidas Trabajadas**

Luego de incorporar las propuestas y sugerencias de mejora en los procesos constructivos del proyecto se procede a emplear la herramienta de Carta Balance en las partidas estudiadas aplicando estos nuevos planteamientos.

#### **3.5.10.1. Acero para Zapatas de Cimentación aplicando mejoras.**

#### **Tabla 18**

*Carta Balance N° 5 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

<b>Carta Balance N°5 - Datos de Campo</b>	
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén- La Libertad
<b>Partida:</b>	Acero en Zapatas para Cimentación

<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	09/11/2022
Hurtado García Juan Carlos	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	10:15 a. m.
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	11:15 a. m.
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	3	<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3
1 minuto	2	3	2
2 minutos	2	2	3
3 minutos	1	1	3
4 minutos	1	1	3
5 minutos	2	3	3
6 minutos	2	7	2
7 minutos	2	7	2
8 minutos	2	7	2
9 minutos	2	2	2
10 minutos	5	2	2
11 minutos	5	2	2
12 minutos	5	2	2
13 minutos	5	1	2
14 minutos	2	2	2
15 minutos	2	1	2
16 minutos	2	2	2
17 minutos	2	2	2
18 minutos	1	1	2
19 minutos	1	1	2
20 minutos	1	2	2
21 minutos	2	3	2
22 minutos	2	7	2
23 minutos	2	7	2
24 minutos	2	2	2
25 minutos	2	2	2
26 minutos	2	1	2
27 minutos	2	2	2
28 minutos	1	2	2
29 minutos	2	2	2
30 minutos	1	2	2
31 minutos	2	2	2
32 minutos	1	1	2
33 minutos	1	1	2
34 minutos	1	2	2
35 minutos	2	1	2

36 minutos	1	2	2
37 minutos	1	1	6
38 minutos	2	2	6
39 minutos	2	2	6
40 minutos	2	7	6
41 minutos	2	7	6
42 minutos	1	2	1
43 minutos	1	2	1
44 minutos	2	2	2
45 minutos	2	2	2
46 minutos	1	2	1
47 minutos	8	2	8
48 minutos	8	2	8
49 minutos	2	2	2
50 minutos	2	2	2
51 minutos	2	1	2
52 minutos	2	1	2
53 minutos	2	1	2
54 minutos	3	2	2
55 minutos	3	2	2
56 minutos	3	7	2
57 minutos	2	7	2
58 minutos	2	2	2
59 minutos	2	2	2
60 minutos	2	2	2

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora, después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 19**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

Obrero N° 1				
N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
15	25.00%	85%	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
36	60.00%		2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
3	5.00%	11.7%	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.



0	0.00%		4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
4	6.67%		5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.
0	0.00%		6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
0	0.00%		7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.
2	3.33%	3%	8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 2

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
14	23.33%	80%	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
34	56.67%		2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
3	5.00%	20%	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.
0	0.00%		4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.
0	0.00%		6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
9	15.00%		7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.
0	0.00%	0%	8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 3

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
3	5.00%	82%	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
46	76.67%		2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
4	6.67%	15%	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.

0	0.00%		4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.
5	8.33%		6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
0	0.00%		7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.
2	3.33%		8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%	3%	9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 20**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

Tipo de Trabajo	Código	Actividad	N° de Participaciones	%TP, TC, TNC	%Actividad Cada Tipo De Trabajo
TP	1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.	32	82.22%	21.62%
	2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.	116		78.38%
TC	3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.	10	15.56%	35.71%
	4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	0		0.00%
	5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.	4		14.29%
	6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.	5		17.86%

	7	Ubicación de datos en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.	9	32.14%
TNC	8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	4	100.00%
	9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0	0.00%
<b>TOTAL</b>			<b>180</b>	<b>100.00%</b>

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Acero en Zapatas de Cimentación después de la aplicar las propuestas de mejora.

### 3.5.10.2. Concreto para Zapatas de Cimentación aplicando mejoras.

**Tabla 21**

*Carta Balance N° 6 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

Carta Balance N°6 - Datos de Campo					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén- La Libertad.			<b>Partida:</b>	Concreto para Zapatas de Cimentación
<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	09/11/2022	
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	2:40 p. m.	
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	3:40 p. m.	
			<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala	

Trabajador	Obrero N° 1	Obrero N° 2
1 minuto	10	10
2 minutos	11	10
3 minutos	10	10
4 minutos	10	11
5 minutos	10	10
6 minutos	11	10

7 minutos	10	10
8 minutos	10	10
9 minutos	10	10
10 minutos	11	12
11 minutos	10	12
12 minutos	10	10
13 minutos	10	10
14 minutos	10	10
15 minutos	10	10
16 minutos	10	10
17 minutos	16	10
18 minutos	16	10
19 minutos	16	10
20 minutos	17	16
21 minutos	17	17
22 minutos	17	17
23 minutos	17	10
24 minutos	10	10
25 minutos	10	10
26 minutos	10	11
27 minutos	12	11
28 minutos	12	11
29 minutos	10	11
30 minutos	10	10
31 minutos	10	10
32 minutos	10	10
33 minutos	10	14
34 minutos	10	14
35 minutos	10	10
36 minutos	10	10
37 minutos	10	10
38 minutos	10	10
39 minutos	10	10
40 minutos	10	10
41 minutos	10	10
42 minutos	10	10
43 minutos	14	10
44 minutos	14	10
45 minutos	14	10
46 minutos	10	10
47 minutos	10	10
48 minutos	10	10
49 minutos	10	10
50 minutos	10	10
51 minutos	10	10
52 minutos	11	10

53 minutos	16	11
54 minutos	16	16
55 minutos	17	16
56 minutos	17	16
57 minutos	17	17
58 minutos	10	17
59 minutos	10	10
60 minutos	10	10

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 22**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

<b>Obrero N° 1</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
39	65.00%	65%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
4	6.67%	10%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
2	3.33%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
3	5.00%	25%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
5	8.33%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
7	11.67%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Obrero N° 2				
N° Participación	% Participación	% Total	Código	Actividad
42	70.00%	70%	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
6	10.00%	13.3%	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
2	3.33%		12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
2	3.33%	17%	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%		15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
4	6.67%		16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
4	6.67%		17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 23**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

Tipo de Trabajo	Código	Actividad	N° de Participaciones	%TP, TC, TNC	%Actividad Cada Tipo De Trabajo
<b>TP</b>	10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.	81	67.50%	100.00%
<b>TC</b>	11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor	10	11.67%	71.43%

	12	densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia. Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	4	28.57%
	13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.	0	0.00%
TNC	14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	5	20.00%
	15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0	0.00%
	16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.	9	36.00%
	17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.	11	44.00%
<b>TOTAL</b>			<b>120</b>	<b>100.00%</b>

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Concreto en Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

### 3.5.10.3. Acero para Losa Aligerada aplicando mejoras.

**Tabla 24**

*Carta Balance N° 7 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

Carta Balance N°7 - Datos de Campo					
<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chepén- La Libertad.			<b>Partida:</b>	Acero para Losa Aligerada
<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b>	05/01/2023	
Ávila Munsivay Alberto Hugo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b>	10:15 a. m.	

Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2	<b>Hora Fin:</b>	11:15 a. m.
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	3	<b>Hecho por:</b>	Juan Romero Zavala

---

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3
1 minuto	20	20	22
2 minutos	22	20	22
3 minutos	20	20	22
4 minutos	20	18	22
5 minutos	20	18	18
6 minutos	18	18	18
7 minutos	18	18	18
8 minutos	18	22	18
9 minutos	18	18	18
10 minutos	18	18	18
11 minutos	18	20	18
12 minutos	18	18	18
13 minutos	18	18	18
14 minutos	18	20	18
15 minutos	18	18	18
16 minutos	23	18	18
17 minutos	23	18	18
18 minutos	23	18	18
19 minutos	23	18	18
20 minutos	18	18	18
21 minutos	18	18	18
22 minutos	20	23	18
23 minutos	18	23	18
24 minutos	18	23	18
25 minutos	18	23	18
26 minutos	20	23	18
27 minutos	18	23	18
28 minutos	18	18	18
29 minutos	18	18	18
30 minutos	18	22	18
31 minutos	18	18	18
32 minutos	18	18	18
33 minutos	18	18	18
34 minutos	18	20	18
35 minutos	18	18	18
36 minutos	18	18	18
37 minutos	22	18	18
38 minutos	18	18	23
39 minutos	18	18	23



40 minutos	18	18	23
41 minutos	20	18	23
42 minutos	18	18	23
43 minutos	18	18	18
44 minutos	18	18	18
45 minutos	18	18	18
46 minutos	18	18	18
47 minutos	18	18	18
48 minutos	18	18	18
49 minutos	18	18	18
50 minutos	18	18	18
51 minutos	18	18	18
52 minutos	20	18	18
53 minutos	20	18	18
54 minutos	20	18	18
55 minutos	20	18	18
56 minutos	20	18	18
57 minutos	20	18	18
58 minutos	20	18	18
59 minutos	20	20	18
60 minutos	20	20	18

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 25**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

Obrero N° 1				
N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
38	63.33%	63%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
16	26.67%	30.0%	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.

2	3.33%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
4	6.67%		23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%	7%	24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 2

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
44	73.33%	73%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
8	13.33%		20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
0	0.00%	16.7%	21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
2	3.33%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
6	10.00%		23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%	10%	24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

### Obrero N° 3

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
51	85.00%	85%	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
0	0.00%		20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
0	0.00%	6.7%	21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
4	6.67%		22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.

5	8.33%		23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
0	0.00%	8%	24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		25	Trabajos Rehechos.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 26**

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

Tipo de Trabajo	Código	Actividad	N° de Participaciones	%TP, TC, TNC	%Actividad Cada Tipo De Trabajo
TP	18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.	133	73.89%	100.00%
	19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.	0		0.00%
TC	20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.	24	17.78%	75.00%
	21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	0		0.00%
	22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.	8		25.00%
TNC	23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	15	8.33%	100.00%
	24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0		0.00%
	25	Trabajos Rehechos.	0		0.00%
<b>TOTAL</b>			<b>180</b>	<b>100.00%</b>	

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

### 3.5.10.4. Concreto para Losa Aligerada aplicando mejoras.

**Tabla 27**

*Carta Balance N° 8 - Datos de Campo para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

#### Carta Balance N°8 - Datos de Campo

<b>Proyecto:</b>	Vivienda Unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén- La Libertad.	<b>Partida:</b>	Concreto para Losa Aligerada
<b>Trabajador</b>	<b>Cargo</b>	<b>Número</b>	<b>Fecha:</b> 15/02/2023
Ávila Munsivay Alberto Hugo	Obrero	1	<b>Hora Inicio:</b> 9:55 a. m.
Jimenez Ruiz Franklin Jhonathan	Obrero	2	
Agreda Jacinto Pedro Rodrigo	Obrero	3	
Aguilar Alva Jesús Alberto	Obrero	4	<b>Hora Fin:</b> 10:55 a. m.
Hurtado García Juan Carlos	Obrero	5	
Huamani Jacinto Freddy Gabriel	Obrero	6	
Rosales Ávila Denis Marcial	Obrero	7	<b>Hecho por:</b> Juan Romero Zavala
Rengifo Chamorro Alex Martin	Obrero	8	
Carranza Franco Gustavo Jaime	Obrero	9	
Chávez Sandoval Antony Diego	Obrero	10	

Trabajador Tiempo	Obrero N° 1	Obrero N° 2	Obrero N° 3	Obrero N° 4	Obrero N° 5	Obrero N° 6	Obrero N° 7	Obrero N° 8	Obrero N° 9	Obrero N° 10
1 minuto	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
2 minutos	27	28	33	31	31	27	30	26	26	30
3 minutos	27	28	33	31	31	27	30	26	26	30
4 minutos	27	28	33	31	31	27	30	26	26	30
5 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
6 minutos	27	28	28	31	31	33	30	26	26	30
7 minutos	27	28	35	31	31	33	33	33	26	30
8 minutos	27	35	35	31	31	33	33	33	26	30
9 minutos	27	35	35	31	31	27	30	33	26	30
10 minutos	27	35	35	31	31	27	30	33	33	30
11 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	33	30
12 minutos	33	28	28	31	31	33	30	26	33	30
13 minutos	33	33	28	31	31	33	33	26	33	30
14 minutos	33	33	28	31	31	33	33	26	26	33
15 minutos	33	33	33	31	31	33	30	26	26	33
16 minutos	33	33	33	31	31	33	30	26	26	33
17 minutos	33	33	33	31	31	33	30	26	26	30
18 minutos	27	33	33	31	31	33	30	26	26	30

19 minutos	27	30	33	31	31	33	30	26	26	30
20 minutos	27	33	33	31	31	33	30	26	26	30
21 minutos	27	30	33	31	31	34	30	26	26	30
22 minutos	27	33	28	31	30	34	34	26	26	30
23 minutos	27	33	27	34	34	34	34	26	26	33
24 minutos	27	33	28	34	34	34	34	26	26	33
25 minutos	27	28	28	34	34	34	34	26	26	33
26 minutos	33	28	27	34	31	34	34	26	26	33
27 minutos	33	28	28	34	34	34	34	26	26	33
28 minutos	33	28	28	34	34	34	34	26	26	33
29 minutos	33	28	28	34	31	27	34	26	26	30
30 minutos	33	30	33	34	31	27	34	26	26	30
31 minutos	33	28	33	34	31	27	34	26	26	30
32 minutos	27	28	33	31	31	27	34	26	26	30
33 minutos	27	28	33	31	31	27	30	26	26	30
34 minutos	27	30	33	31	31	27	30	26	26	30
35 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
36 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	34	30
37 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	34	30
38 minutos	27	28	28	31	31	27	33	34	26	30
39 minutos	27	28	28	30	31	27	33	34	26	30
40 minutos	27	27	28	31	31	27	33	34	26	30
41 minutos	27	28	28	31	31	27	33	27	26	30
42 minutos	27	28	28	31	30	27	30	26	26	30
43 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
44 minutos	34	28	28	31	31	27	30	26	27	30
45 minutos	34	28	28	31	31	27	30	26	26	30
46 minutos	34	28	28	31	31	27	33	26	33	30
47 minutos	34	28	28	31	31	27	33	26	33	34
48 minutos	34	28	28	31	31	27	30	27	33	34
49 minutos	34	28	34	31	31	27	30	26	33	34
50 minutos	34	28	34	31	31	27	30	33	33	34
51 minutos	34	28	34	31	31	27	30	34	33	34
52 minutos	34	28	28	31	31	27	30	33	33	34
53 minutos	34	28	28	31	31	27	33	33	33	34
54 minutos	27	28	28	31	31	27	33	33	26	30
55 minutos	27	28	28	31	31	27	30	33	26	30
56 minutos	27	28	28	31	31	27	30	33	26	30
57 minutos	27	28	28	31	31	27	30	33	26	30
58 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
59 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30
60 minutos	27	28	28	31	31	27	30	26	26	30

Nota: En esta tabla se observa las actividades que ejecutan los obreros pertenecientes a las cuadrillas en un periodo de evaluación de una hora después de aplicar las propuestas de mejora.

**Tabla 28**

*Participación de los obreros en la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

<b>Obrero N° 1</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	63%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
38	63.33%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	0.00%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	37%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
12	20.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
10	16.67%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 2</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Descripción de la Actividad</b>
0	0.00%	72%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
1	1.67%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
42	70.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	6.67%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
4	6.67%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	22%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
10	16.67%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
0	0.00%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
3	5.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 3</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	63%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
2	3.33%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
36	60.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	0.00%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.

0	0.00%	37%	30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	37%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
15	25.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
3	5.00%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
4	6.67%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

#### Obrero N° 4

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	85.0%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
1	1.67%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
50	83.33%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	15%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
9	15.00%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			



<b>Obrero N° 5</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	91.7%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
2	3.33%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
53	88.33%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	8%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
0	0.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
5	8.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 6</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
0	0.00%	67%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
40	66.67%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	0.0%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y

0	0.00%		31	permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia. Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
12	20.00%	33%	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
8	13.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 7</b>				
<b>N°</b>	<b>%</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
<b>Participación</b>	<b>Participación</b>			
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	61.7%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
37	61.67%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	38%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
12	20.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
11	18.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 8</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
43	71.67%	75%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
2	3.33%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	0.0%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	25%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
11	18.33%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
4	6.67%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

<b>Obrero N° 9</b>				
<b>N° Participación</b>	<b>% Participación</b>	<b>Total</b>	<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
45	75.00%	77%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
1	1.67%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	0.0%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
0	0.00%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor

0	0.00%		31	densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia. Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%		32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
12	20.00%	23%	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
2	3.33%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

#### Obrero N° 10

N° Participación	% Participación	Total	Código	Actividad
0	0.00%	0%	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiriera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
0	0.00%		27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
0	0.00%		28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
0	0.00%	73.3%	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
44	73.33%		30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
0	0.00%		31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
0	0.00%	27%	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
9	15.00%		33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
7	11.67%		34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
0	0.00%		35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
<b>60</b>	<b>100.00%</b>			

Nota: En esta tabla se observa la participación de los obreros en las actividades de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

Tabla 29

*Resumen de los tipos de trabajos para la ejecución de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*

Tipo de Trabajo	Código	Descripción de la Actividad	N° de Participaciones	%TP, TC, TNC	%Actividad Cada Tipo De Trabajo
TP	26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.	88	41.67%	35.20%
	27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.	84		33.60%
	28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.	78		31.20%
TC	29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.	0	31.83%	0.00%
	30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.	88		46.07%
	31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.	103		53.93%
TNC	32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.	0	26.50%	0.00%
	33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.	93		58.49%
	34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.	59		37.11%
	35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.	7		4.40%
<b>TOTAL</b>			<b>600</b>	<b>100.00%</b>	

Nota: La tabla muestra un resumen de los datos recolectados en la realización de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

### 3.6. Consideraciones Éticas

Esta tesis será desarrollada y deberá cumplir con los lineamientos del Comité de Ética Institucional de la Universidad Particular Antenor Orrego.

## IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

### 4.1. Análisis e interpretación de resultados

#### 4.1.1. Gráficos y Resumen de las Estimaciones de los Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos previa y posterior Aplicación de las Propuestas de Mejora.

##### 4.1.1.1. Acero para Zapatas de Cimentación.

Tabla 30.

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación*

<b>Acero para Zapatas de Cimentación</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
1	Colocado de acero para el armado en las zapatas de cimentación.
2	Colocado de los estribos en el armado de las zapatas de cimentación.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
3	Transporte de acero para el armado de las zapatas de cimentación.
4	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
5	Leer los planos para la correcta instalación de los cimientos.

6	Tome medidas para el corte y montaje de los cimientos.
7	Ubicación de dados en los recubrimientos de las zapatas de cimentación.

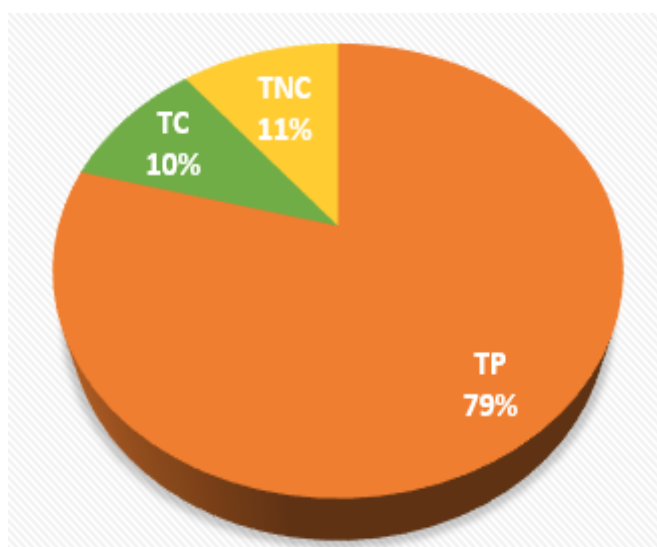
Trabajos no Contributorios (TNC)	
Código	Actividad
8	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
9	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Acero para Zapatas de Cimentación.

#### 4.1.1.1.1. Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.

**Figura 8**

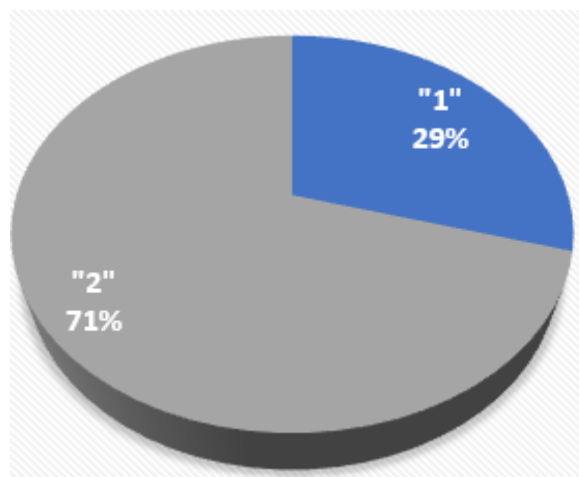
*Asignación general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 9**

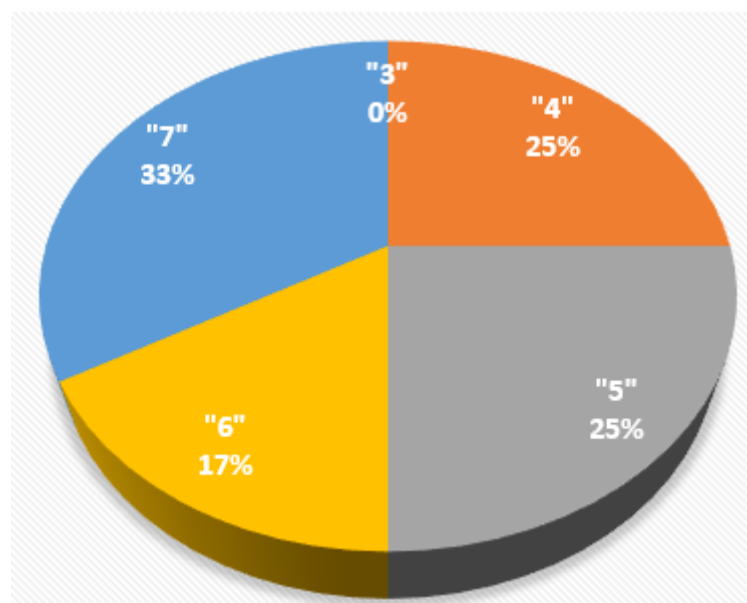
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 10**

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributivo (TC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*

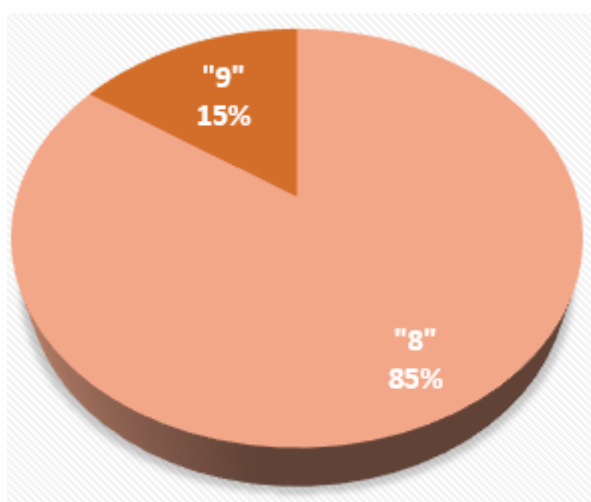




Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributivo (TC) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 11

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*

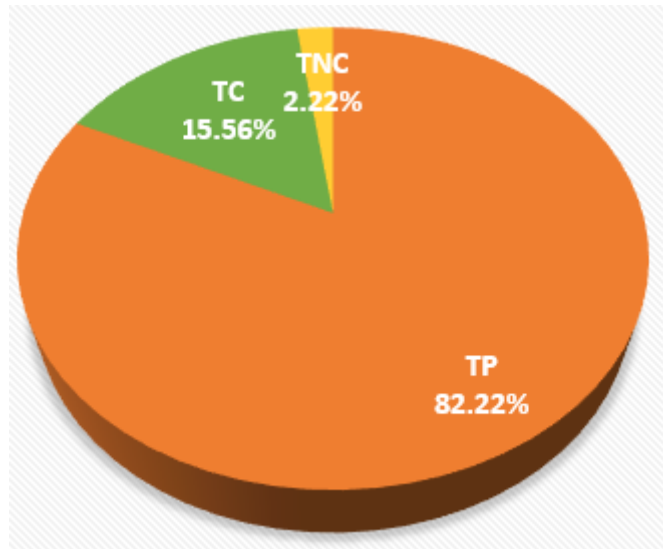


Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

#### **4.1.1.1.2. Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.**

### Figura 12

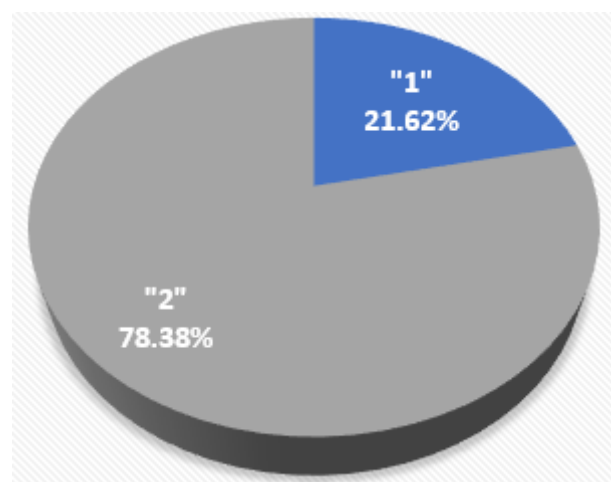
*Asignación general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 13

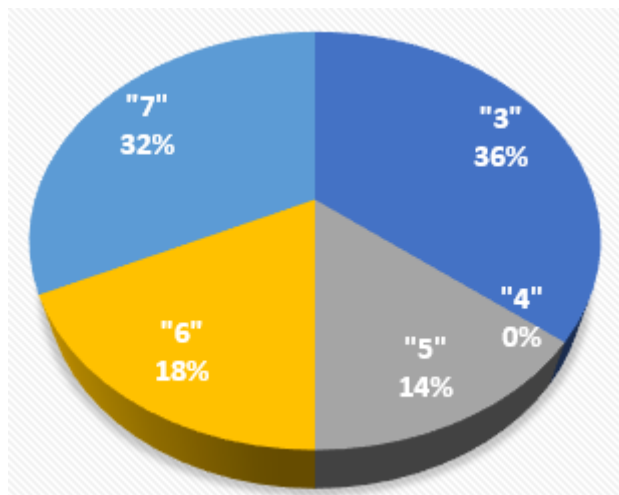
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 14**

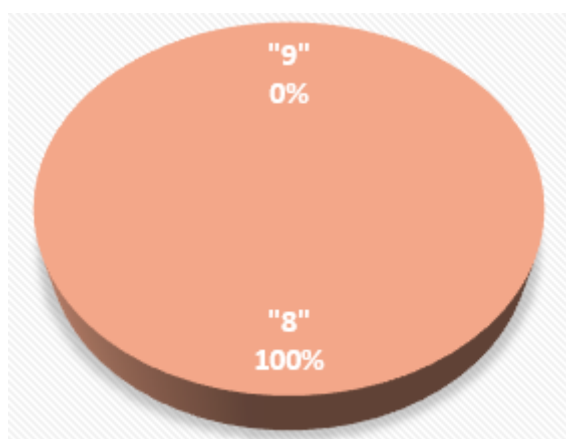
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 15**

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida Acero para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

#### 4.1.1.2. Concreto para Zapatas de Cimentación.

**Tabla 31**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación*

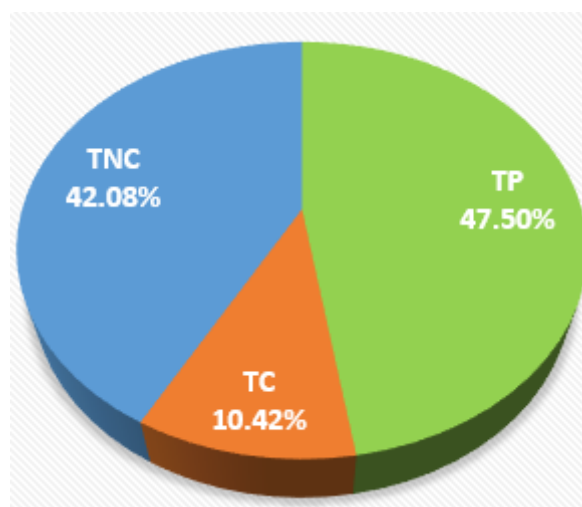
<b>Concreto para Zapatas de Cimentación</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
10	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
11	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
12	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
13	Extender el concreto por toda la viga de cimentación.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
14	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
15	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
16	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
17	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Concreto para Zapatas de Cimentación.

#### 4.1.1.2.1. Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.

**Figura 16**

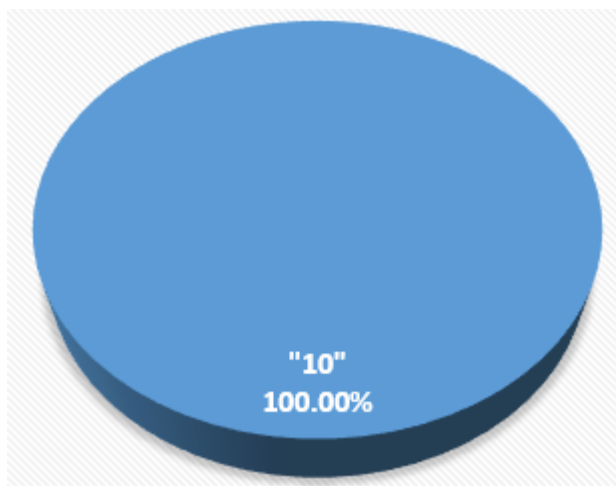
*Asignación general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 17**

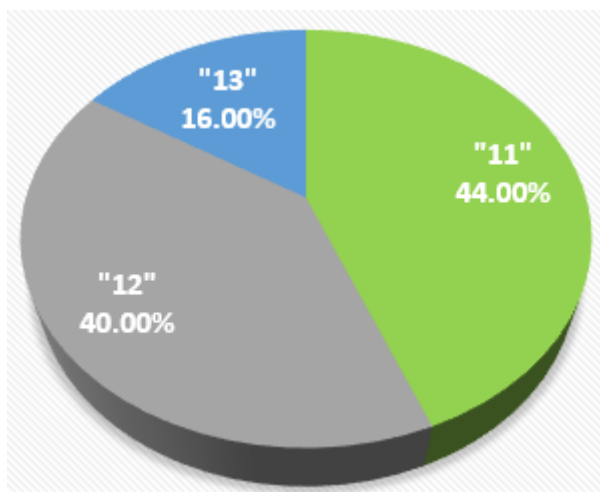
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 18

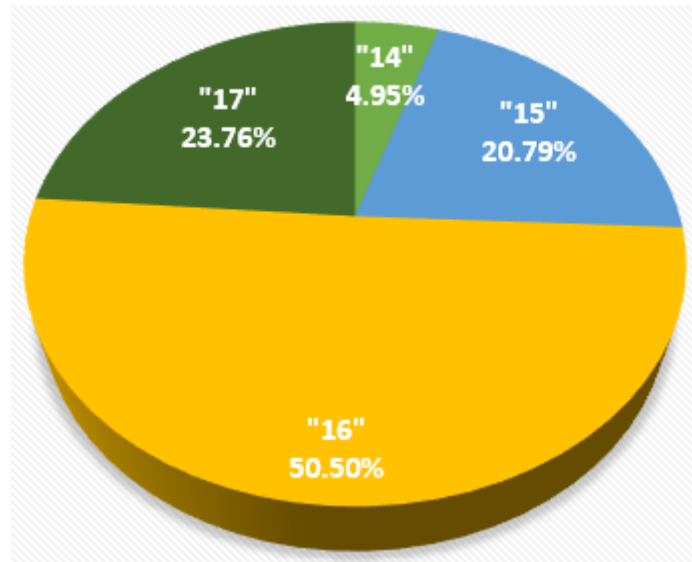
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 19**

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora*

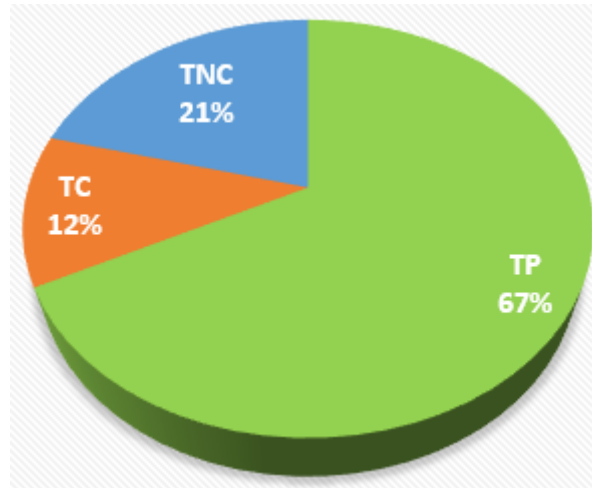


Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación antes de aplicar las propuestas de mejora.

#### **4.1.1.2.2. Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.**

**Figura 20**

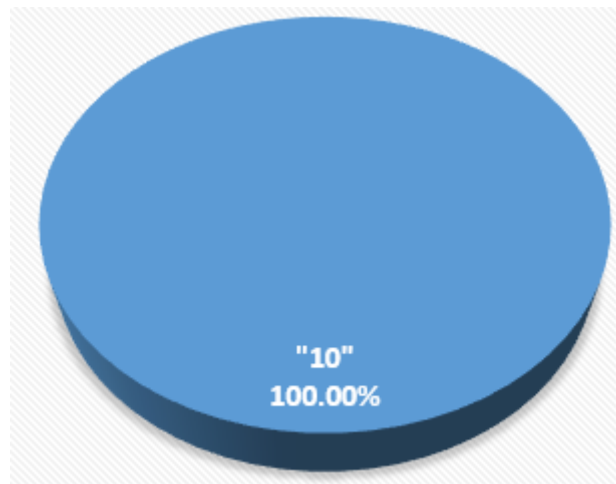
*Asignación general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 21

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*

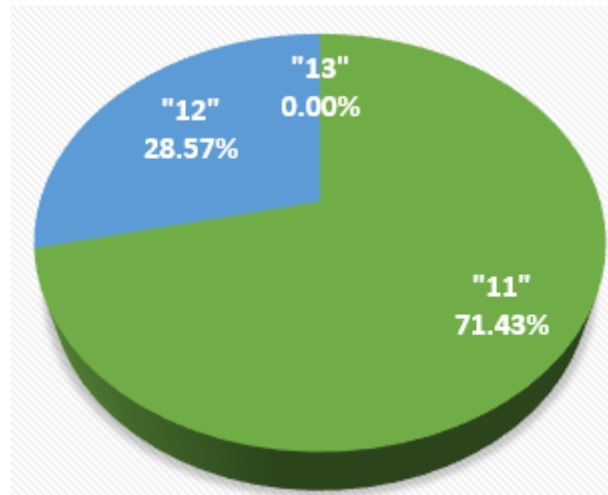


Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.



**Figura 22**

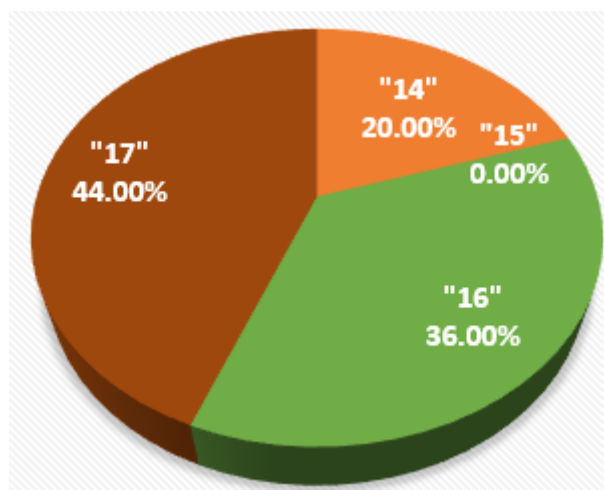
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 23**

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida Concreto para Zapatas de Cimentación después de aplicar las propuestas de mejora.

#### 4.1.1.3. Acero para Losa Aligerada.

**Tabla 32**

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Acero para Losa Aligerada*

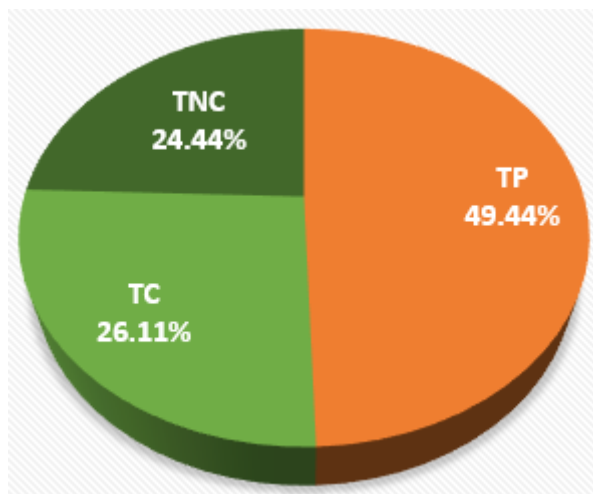
<b>Acero para Losa Aligerada</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
18	Colocado de los estribos en el armado de la losa aligerada.
19	Colocado de acero para el armado de la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
20	Transporte del acero para el armado de la losa aligerada.
21	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
22	Tome medidas para el corte y montaje de acero para la losa aligerada.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
23	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.
24	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
25	Trabajos Rehechos.

Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Acero para Losa Aligerada.

#### 4.1.1.3.1. Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.

**Figura 24.**

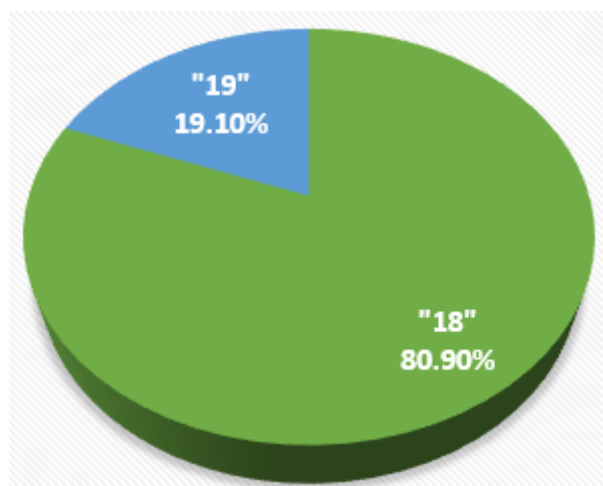
*Asignación general de la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 25**

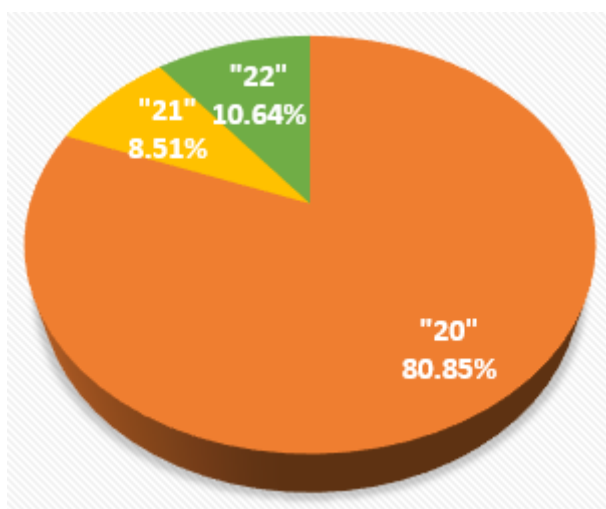
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 26

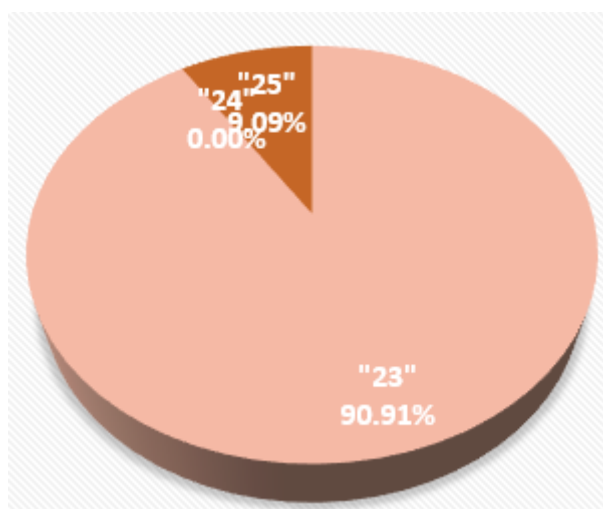
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora

### Figura 27

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*

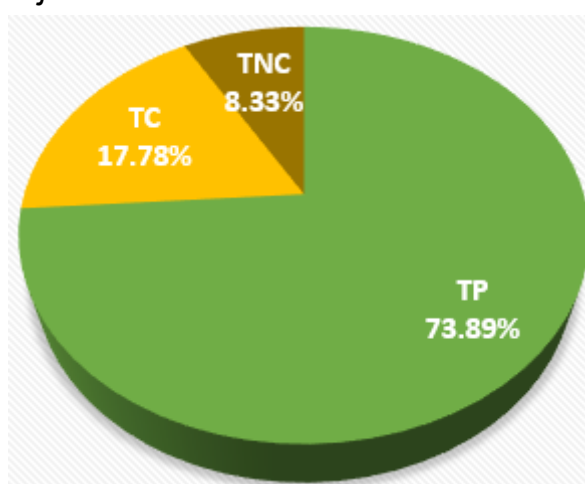


Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida Acero para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

#### 4.1.1.3.2. Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.

**Figura 28**

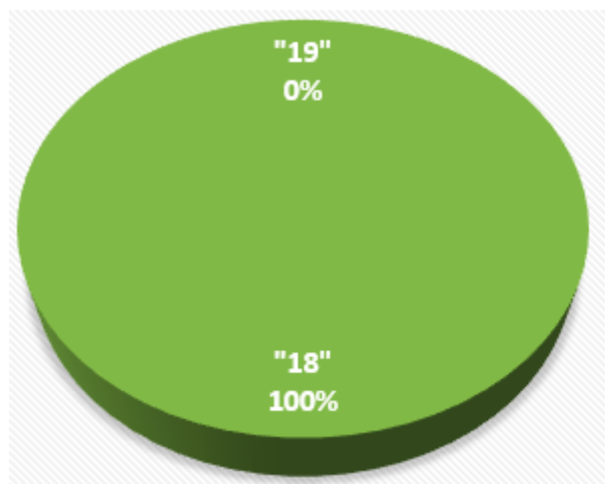
*Asignación general de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora

**Figura 29**

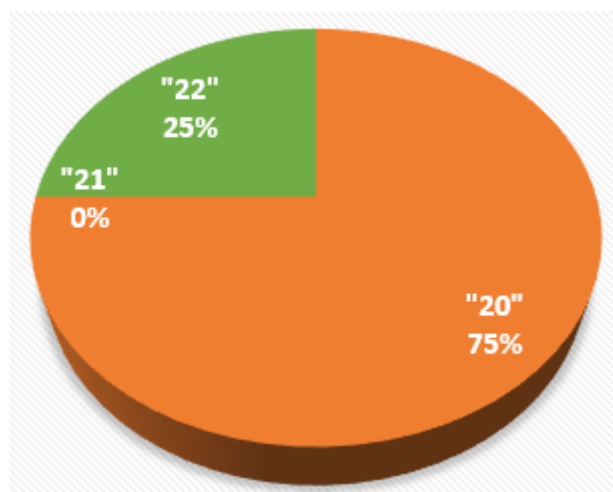
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 30**

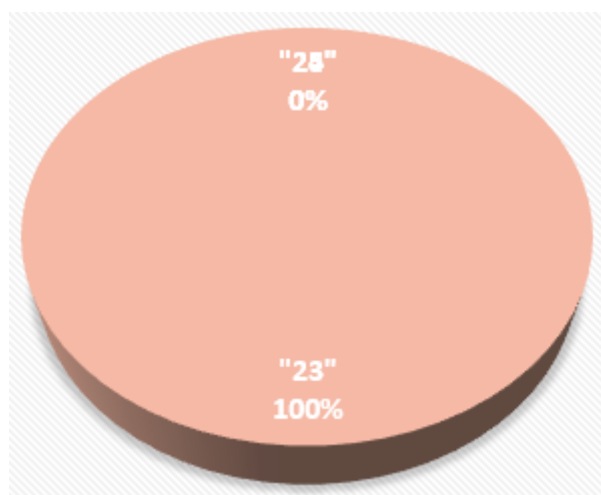
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributivo (TC) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora

### Figura 31

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida Acero para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

#### 4.1.1.4. Concreto para Losa Aligerada.

### Tabla 33

*Identificación de los Trabajos Productivos (TP), Trabajos Contributorios (TC) y Trabajos no Contributorios (TNC) en la Partida de Concreto para Losa Aligerada*

<b>Concreto para Losa Aligerada</b>	
<b>Trabajos Productivos (TP)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
26	Vibrado para la reducción de los espacios entre partículas y así al lograr que el concreto adquiera una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su efectividad.
27	Técnico operando la pluma del concreto premezclado.
28	Reglar concreto por cada paño en la losa aligerada.
<b>Trabajos Contributorios (TC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
29	Orientación sobre el proceso de construcción adecuado del ingeniero residente.
30	El transporte de herramientas vibratorias que reduce los espacios entre las partículas y permite que el hormigón alcance una mayor densidad y homogeneidad para garantizar su eficacia.
31	Extender el concreto por toda la losa aligerada.
<b>Trabajos no Contributorios (TNC)</b>	
<b>Código</b>	<b>Actividad</b>
32	Utilizar los SS.HH. durante las actividades de la jornada laboral.
33	Pérdidas de tiempo por retrasos en esparcimiento del concreto.
34	Pérdidas de tiempo por retrasos en llegada del mixer.
35	Conversaciones entre los empleados durante la jornada laboral.

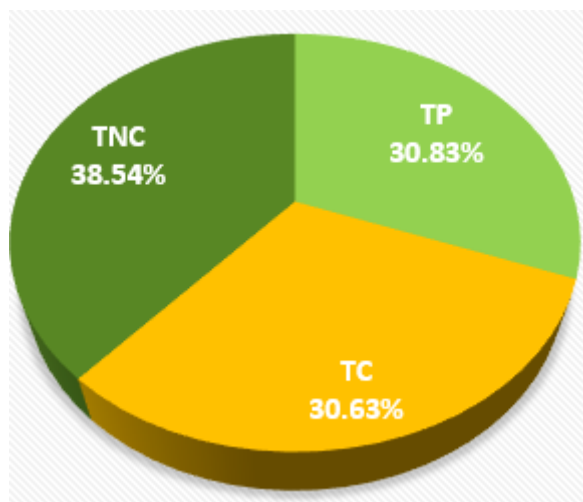
Nota: En la tabla se observa las actividades y códigos de los Trabajos productivos, Trabajos Contributorios y Trabajos no Contributorios en la Partida de Concreto para Losa Aligerada.



#### 4.1.1.4.1. Resultados previos a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.

**Figura 32**

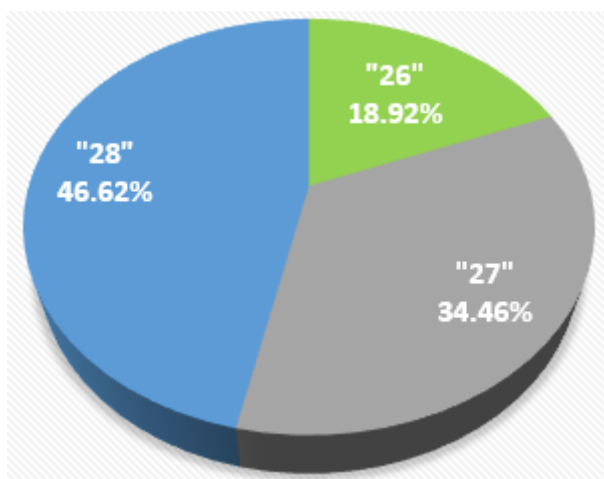
*Asignación general de la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 33**

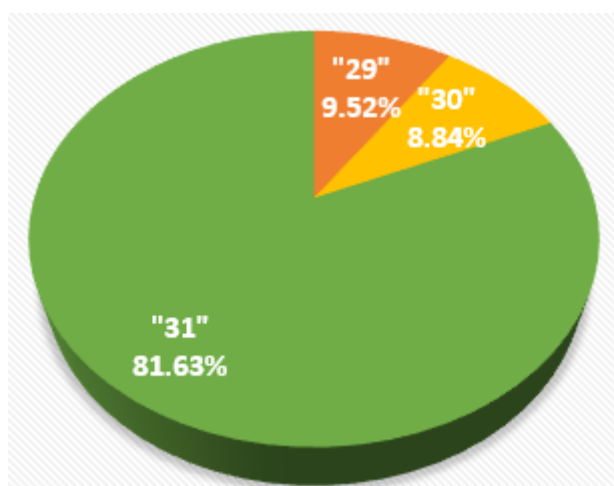
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 34

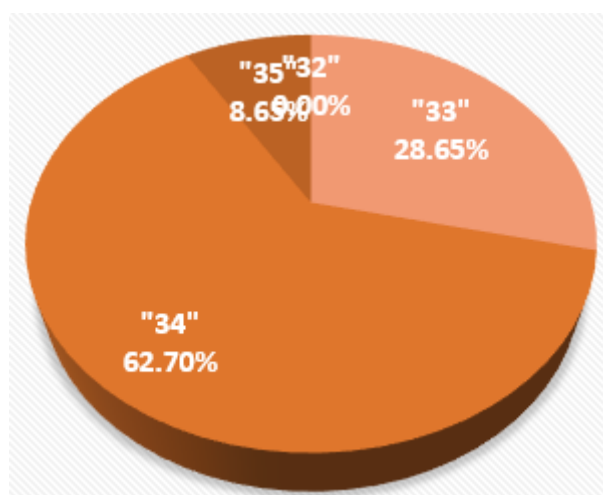
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 35

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributorio (TNC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora*

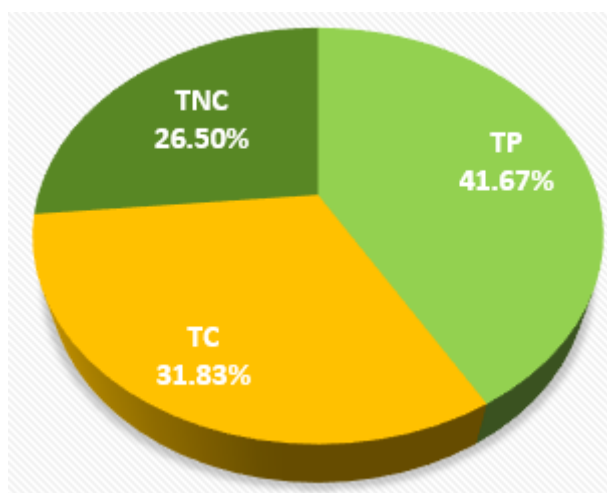


Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida Concreto para Losa Aligerada antes de aplicar las propuestas de mejora.

#### **4.1.1.4.2. Resultados posteriores a la Aplicación de las Propuestas de Mejora.**

**Figura 36**

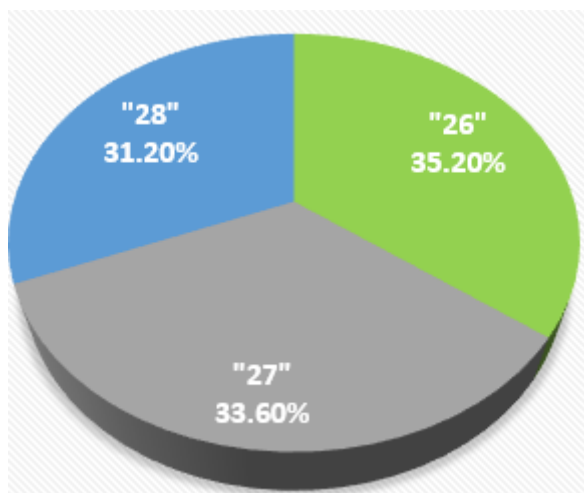
*Asignación general de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra un gráfico tipo pastel donde se revela la distribución general de la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

**Figura 37**

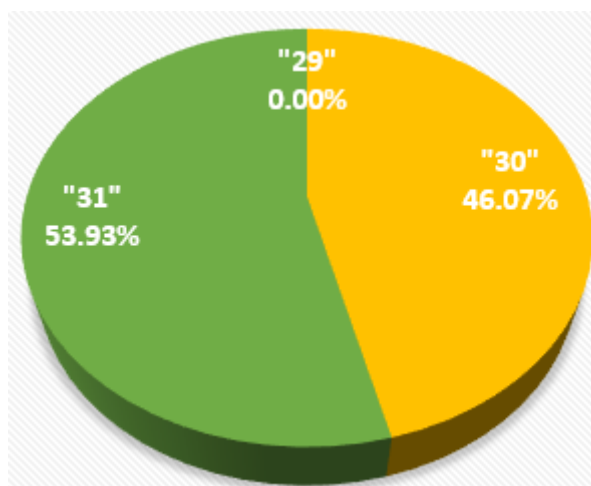
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Productivo (TP) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

### Figura 38

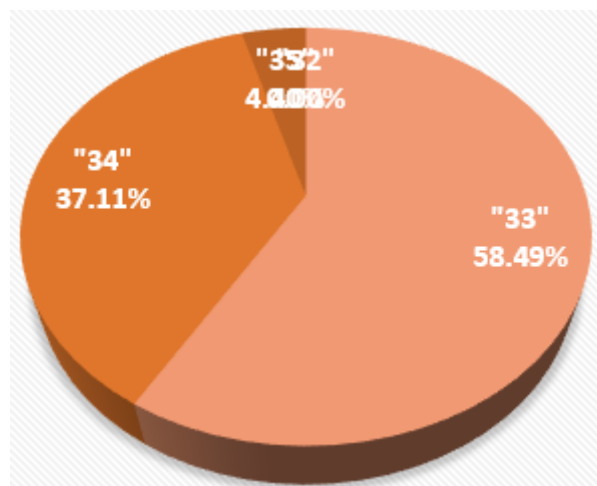
*Asignación general de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo Contributorio (TC) en la partida Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora

**Figura 39**

*Asignación general de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida de Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora*



Nota: La figura muestra el porcentaje de incidencia de las actividades que implican Trabajo no Contributivo (TNC) en la partida Concreto para Losa Aligerada después de aplicar las propuestas de mejora.

**4.1.2. Recopilación General de Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.**

**Tabla 34**

*Recopilación General en porcentaje de Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.*

<b>Partida</b>	<b>Trabajo Contributorio (TC)</b>	<b>Trabajo no Contributorio (TNC)</b>	<b>Trabajo Productivo (TP)</b>
<b>Acero para Zapatas de Cimentación</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>10.00%</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>10.83%</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>79.17%</b>
	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>15.56%</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>2.22%</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>82.22%</b>
<b>Concreto para Zapatas de Cimentación</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>10.42%</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>42.08%</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora <b>47.50%</b>
	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>11.67%</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>20.83%</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora <b>67.50%</b>

<b>Acero para Losa Aligerada</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora	Previa aplicación de las propuestas de mejora	Previa aplicación de las propuestas de mejora
	<b>26.11%</b>	<b>24.44%</b>	<b>49.44%</b>
<b>Acero para Losa Aligerada</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora	Posterior aplicación de las propuestas de mejora	Posterior aplicación de las propuestas de mejora
	<b>17.78%</b>	<b>8.33%</b>	<b>73.89%</b>
<b>Concreto para Losa Aligerada</b>	Previa aplicación de las propuestas de mejora	Previa aplicación de las propuestas de mejora	Previa aplicación de las propuestas de mejora
	<b>30.63%</b>	<b>38.54%</b>	<b>30.83%</b>
<b>Concreto para Losa Aligerada</b>	Posterior aplicación de las propuestas de mejora	Posterior aplicación de las propuestas de mejora	Posterior aplicación de las propuestas de mejora
	<b>31.83%</b>	<b>26.50%</b>	<b>41.67%</b>

Nota: La tabla muestra la recopilación general en porcentaje de Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.

**Tabla 35**

*Desigualdad Porcentual de Mejora en Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto*

Partida	Desigualdad Porcentual de Mejora en Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto		
	Trabajo Contributorio (TC)	Trabajo no Contributorio (TNC)	Trabajo Productivo (TP)
Acero para Zapatas de Cimentación	+ 5.56%	- 8.61%	+ 3.05%
Concreto para Zapatas de Cimentación	+ 1.25%	-21.25%	+ 20%
Acero para Losa Aligerada	-8.33%	-16.11%	+ 24.45
Concreto para Losa Aligerada	+ 1.2%	-12.04%	+ 10.84%

Nota: La tabla muestra las diferencias de incremento y reducción de los Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) en la Estimación de las Actividades involucradas en el Proyecto.



## **4.2. Docimasia de hipótesis**

### **4.2.1. Hipótesis Nula ( $H_0$ )**

La aplicación del método de Carta Balance en el proyecto de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén, no optimizara los resultados de los procesos que originan valor.

### **4.2.2. Hipótesis Afirmativa ( $H_1$ )**

La aplicación del método de Carta Balance en el proyecto de la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén, si optimizara los resultados de los procesos que originan valor.

## **V. DISCUSIÓN DE LOS RESULTADOS**

En este estudio se tuvo como objetivo general incrementar la productividad del proceso constructivo aplicando Carta Balance a la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén; para ello se establecieron 04 objetivos específicos:

Como primer objetivo específico se planteó determinar la distribución actual de programas y personal. Por eso, cuando comencé la investigación, tuve que pedir información a los trabajadores, a los ingenieros jefes y a los dueños de la casa, porque no había un ingeniero de construcción permanente, por lo que no había un plan de construcción adecuado.

Para segundo objetivo específico se propuso identificar y codificar el progreso de cada partida durante su ejecución para luego identificar cada actividad que ocurre en las partidas identificados en el estudio. Este código asignado se usa para completar nuestra herramienta de recopilación de datos, que luego nos permite calificar diferentes tipos de trabajo para proyectos identificados en la construcción.

En el tercer objetivo específico se designa actividades relacionadas con Trabajos Contributorios (TC), Trabajos no Contributorios (TNC) y Trabajos Productivos (TP) para la construcción de una vivienda unifamiliar ubicada en el Condominio Aguirre de Pueblo Nuevo – Chapén;, al finalizar la toma de datos en campo, trasladé toda la información en una hoja de Microsoft Excel en la que identifiqué cada actividad realizada por el empleado, si la actividad estaba relacionada con el trabajo o no, creación de valor o no para su posterior programación con un porcentaje específico de cada tipo de trabajo para cada artículo. Los gráficos serán circulares para que sea más fácil leer y comparar valores.

El objetivo específico final se dispuso para sugerir estrategias de mejora para cada uno de los factores identificados en el estudio, tuve que analizar cada valoración realizada dentro de los factores para identificar acciones que no generaron valor y hacer el análisis de los porcentajes.

Para terminar y en base a los resultados obtenidos en este estudio, el uso de Carta Balance, una herramienta de la filosofía Lean Construction, fue de gran valor para mejorar el balance de las actividades generadoras de valor en cada una de las partidas que pudimos identificar.

## VI. CONCLUSIONES

- Este estudio se realizó utilizando la herramienta de rendimiento Carta Balance, que evaluó las partidas identificadas, como Acero para Zapatas de Cimentación, Concreto para Zapatas de Cimentación, Acero para Losa Aligerada y Concreto para Losa Aligerada. Este proceso de evaluación tiene una duración de una hora y la actividad realizada por cada empleado en la partida está determinada por minutos.
- En la partida de Acero para Zapatas de Cimentación se pudo observar que tuvo una cuadrilla compuesta por 2 trabajadores y se registró un 10% de Trabajos Contributorios (TC), 10.83% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 79.17% de Trabajos Productivos (TP). Para lo cual se aplicaron las propuestas de mejora haciendo que se sume un trabajador mas teniendo una cuadrilla de 3 y obteniendo 15.56% de Trabajos Contributorios (TC), 2.22% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 82.22% de Trabajos Productivos (TP).
- Para la partida de Concreto para Zapatas de Cimentación se conto con una cuadrilla de 4 trabajadores y se registró un 10.42% de Trabajos Contributorios (TC), 42.08% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 47.50% de Trabajos Productivos (TP). Para lo cual se aplicaron las propuestas de mejora haciendo que se reduzca la cuadrilla a 2 trabajadores y obteniendo 11.67% de Trabajos Contributorios (TC), 20.83% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 67.50% de Trabajos Productivos (TP).
- En la partida de Acero para Losa Aligerada se pudo notar que contó con una cuadrilla de 3 trabajadores brindado los siguientes resultados de 26.11% de Trabajos Contributorios (TC), 24.44% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 49.44% de Trabajos Productivos (TP). Por lo tanto, se aplicaron las propuestas de mejora manteniendo el numero de trabajadores a 3 y resultando en un 17.78% de Trabajos Contributorios (TC), 8.33% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 73.89% de Trabajos Productivos (TP).

- Para la partida de Concreto para Losa Aligerada se utilizó una cuadrilla de 8 trabajadores que índices de 30.63% de Trabajos Contributorios (TC), 38.54% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 30.83% de Trabajos Productivos (TP). Por lo tanto, se aplicaron las propuestas de mejora elevando la cuadrilla a 10 trabajadores y obteniendo un 31.83% de Trabajos Contributorios (TC), 26.50% de Trabajos no Contributorios (TNC) y 41.67% de Trabajos Productivos (TP).

## VII. RECOMENDACIONES

- Luego de hacer diferentes estimaciones para cada partida identificada, se recomienda realizar más de 1 y hasta 3 evaluaciones para cada partida identificada con el fin de proporcionar resultados exactos y más precisos.
- Previo a sugerir mejoras en este estudio, pude determinar en las evaluaciones iniciales que el desempeño del trabajo no estaba adecuadamente planificado y controlado. Por lo tanto, es recomendable designar a un ingeniero con la función de supervisar la construcción y ejecución de las partidas involucradas durante la jornada laboral para aumentar la productividad y eficiencia de los empleados.
- Se recomienda capacitar a los trabajadores en la planificación del trabajo, ya que las actividades de creación de valor las realizan directamente los mismos.
- Es recomendable tomar como base los métodos mejorados realizados previamente en este estudio para utilizarlos en futuras investigaciones y trabajos sobre el tema en diferentes partes del país y así comparar el cambio porcentual sobre el valor de los tipos de trabajo que generan o no valor.
- Finalmente, después de familiarizarse con la herramienta Carta Balance, se anima a los gerentes a usar la filosofía Lean Construction a la hora de realizar trabajos encaminados a la reducción de costes y, en consecuencia, al aumento de los beneficios.

## VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Carrera Saavedra N. (2021) “DISEÑO Y PROPUESTA DE MODELO BALANCED SCORECARD PARA EMPRESA REMODELACIÓN Y MANTENCIÓN GRALEON LTDA” (Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD TÉCNICA FEDERICO SANTA MARÍA, Chile)  
<https://repositorio.usm.cl/bitstream/handle/11673/53383/3560903501568UTFSM.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Méndez Reitz S. (2017) “IMPLEMENTACIÓN DEL BALANCED SCORECARD EN LA EMPRESA MERTEC INGENIERÍA Y CONSTRUCCIÓN LIMITADA” (Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD DE VIÑA DEL MAR, Chile)  
<https://repositorio.uvm.cl/bitstream/handle/20.500.12536/172/Implementación%20del%20Balanced%20Scorecard%20en%20la%20empresa%20MERTEC%20Ingeniería%20y%20Construcción%20limitada.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ticona Nieto R. (2017) “BALANCED SCORECARD PARA LA MEJORA EN EL PROCESO DE COMPRAS EN LA EMPRESA VIRGEN DE FÁTIMA S.A, LIMA, 2017” (Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Perú)  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22137/Ticona\\_NRV.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/22137/Ticona_NRV.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Bustamante Ajahuana A. F. (2018) “OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD Y LOS COSTOS MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LEAN CONSTRUCTION, EN LA CONSTRUCCIÓN DE FALSO PISO 1:8 E=4; PROYECTO: SNIP 67018 ILO, MOQUEGUA 2018” (Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO, Perú)  
[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27102/bustamante\\_%20aa.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/27102/bustamante_%20aa.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Sánchez Bautista J.J. (2019) “GESTIÓN E IMPLEMENTACIÓN PARA EL CUMPLIMIENTO DE ACTIVIDADES PROGRAMADAS EN CONCRETO PRE MEZCLADO PARA EDIFICACIONES, BASADO EN LAST PLANNER SYSTEM DE LA EMPRESA UNICON LIMA”. (Tesis de postgrado,

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, Perú)

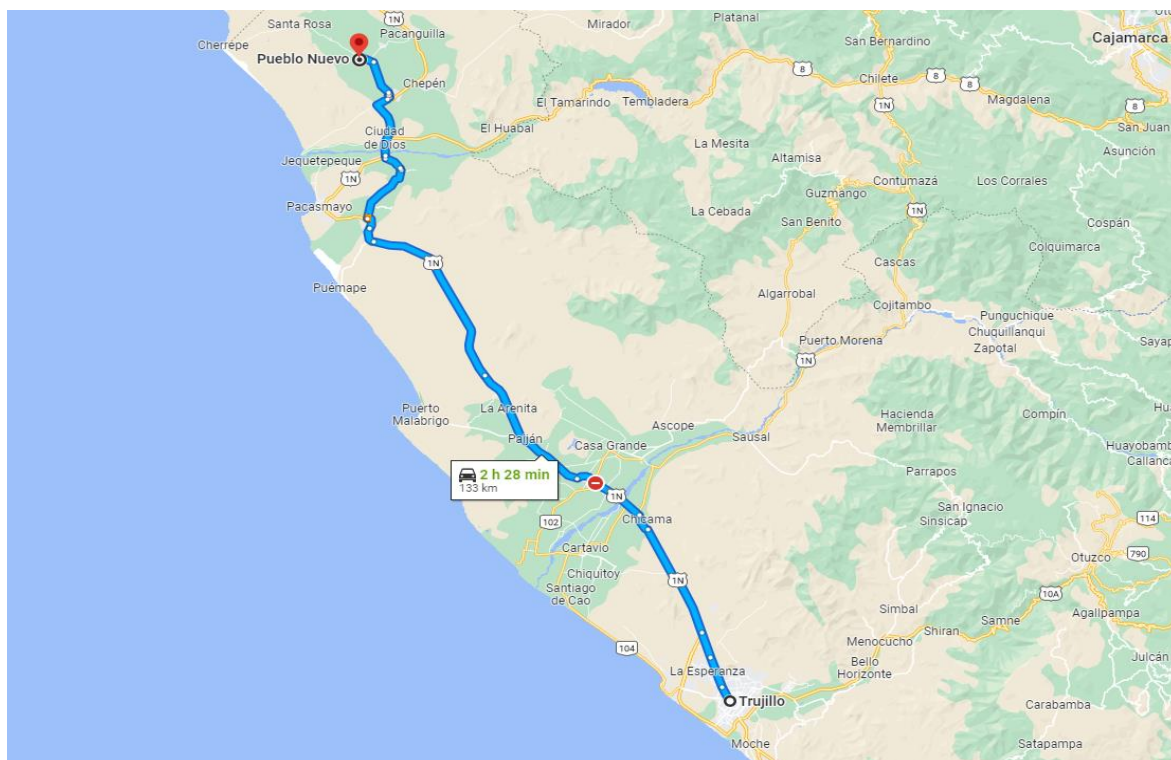
[https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5088/1/RE\\_MAEST\\_INGE\\_JUAN.SÁNCHEZ\\_GESTIÓN.E.IMPLEMENTACIÓN\\_DATOS.PDF](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/5088/1/RE_MAEST_INGE_JUAN.SÁNCHEZ_GESTIÓN.E.IMPLEMENTACIÓN_DATOS.PDF)

Soriano Cabrera W. A. (2021) “OPTIMIZACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD A TRAVÉS DE CARTAS DE BALANCE EN LOS PROCESOS CONSTRUCTIVOS DE UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN EN LA URBANIZACIÓN EL GOLF – DISTRITO DE VÍCTOR LARCO HERRERA” (Tesis de postgrado, UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO, Perú)  
[https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/8457/1/REP\\_MGC\\_M\\_WILLIAM.SORIANO\\_OPTIMIZACIÓN.PRODUCTIVIDAD.TRAVÉS.CARTAS.BALANCE.PROCESOS.CONSTRUCTIVOS.PROYECTO.EDIFICACIÓN.URBANIZACIÓN.EL.GOLF.VÍCTOR.LARCO.HERRERA.pdf](https://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/8457/1/REP_MGC_M_WILLIAM.SORIANO_OPTIMIZACIÓN.PRODUCTIVIDAD.TRAVÉS.CARTAS.BALANCE.PROCESOS.CONSTRUCTIVOS.PROYECTO.EDIFICACIÓN.URBANIZACIÓN.EL.GOLF.VÍCTOR.LARCO.HERRERA.pdf)

## IX. ANEXOS

**Figura 40**

*Ruta desde el distrito de Trujillo hacia el distrito de Pueblo Nuevo - Chepén*



**Figura 41**

*Ruta Local desde la Plaza de Armas de Pueblo Nuevo hasta el Condominio*

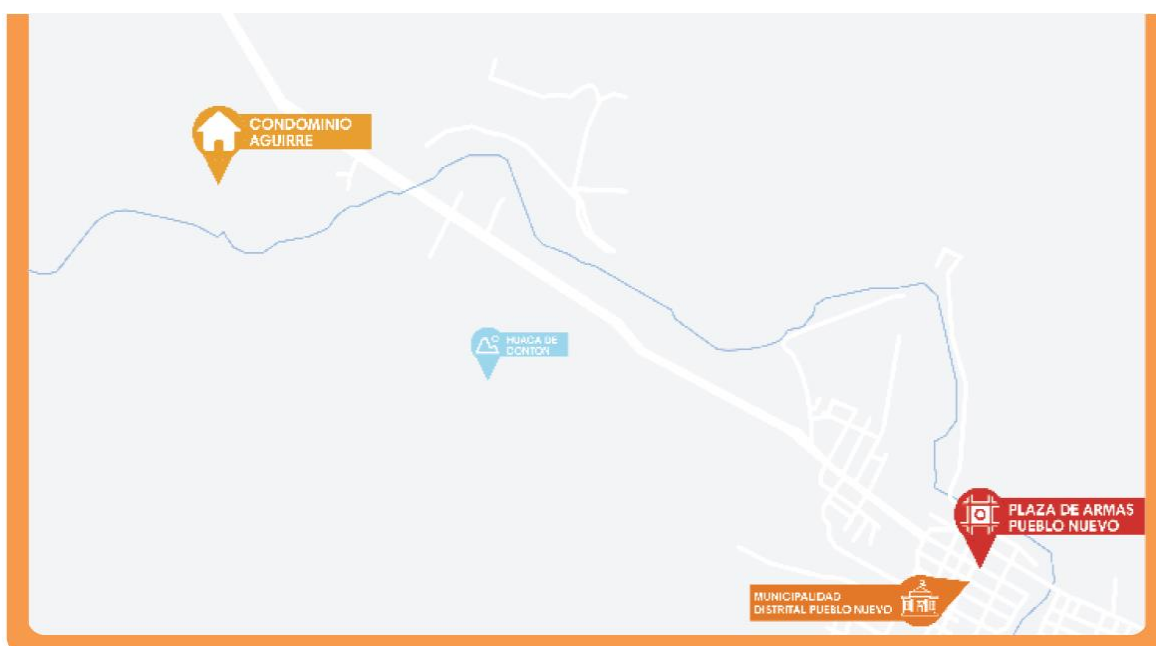




Figura 40

Plano de Lotización Condominio Aguirre

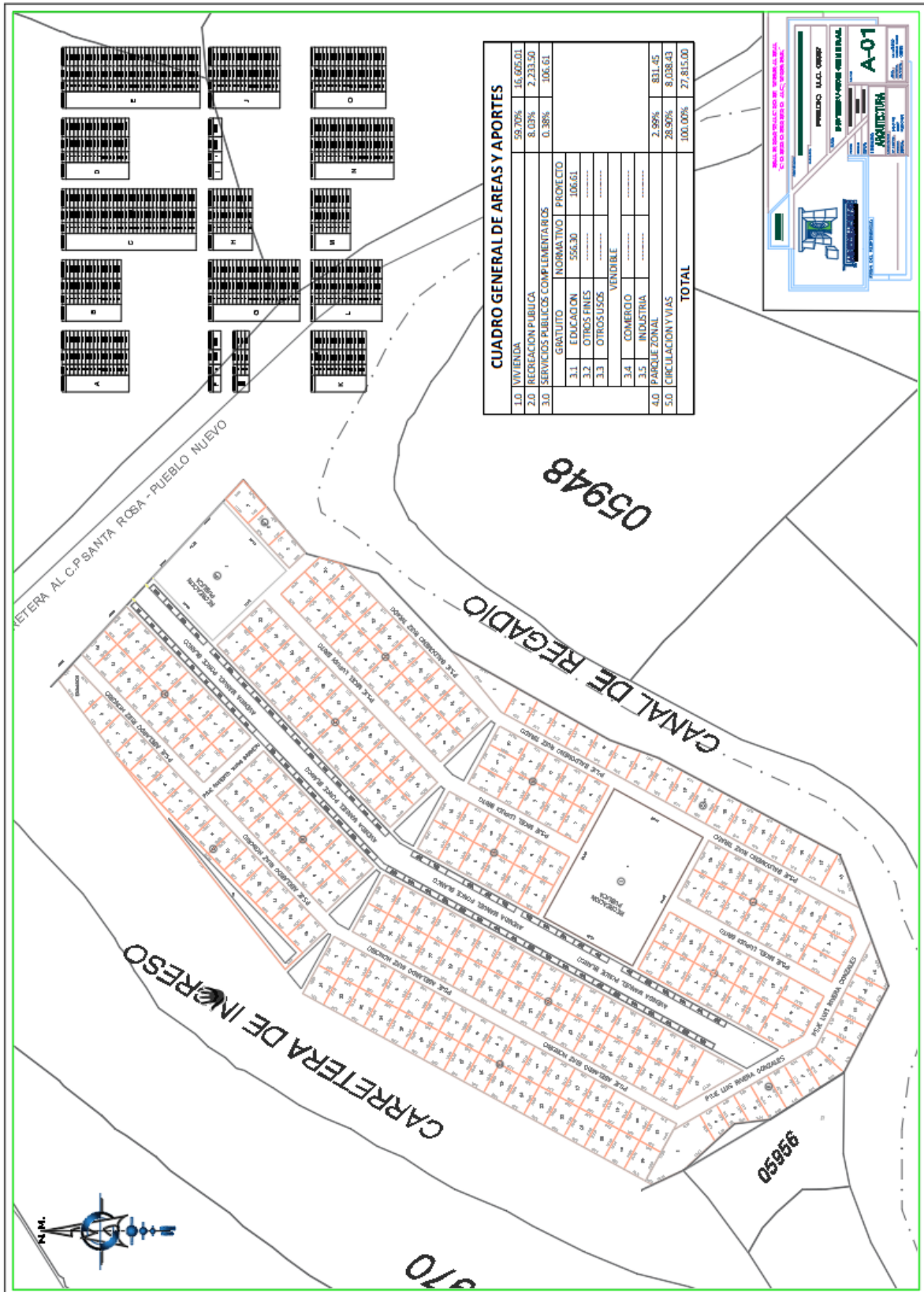


Figura 41

Plano de Manzaneo Condominio Aguirre

