



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Mejora de la planificación y control de edificaciones basados en
Lean Construction y PMBOK para la optimización de recursos,
Moquegua, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniera Civil

AUTORA:

Pauro Mamani, Yanile Maricruz (orcid.org/0009-0001-4802-5501)

ASESOR:

Mg. Barrantes Mann, Luis Alfonso Juan (orcid.org/0000-0002-2026-0411)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño Sísmico y Estructural

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA – PERÚ

2023

Dedicatoria

Dedico esta tesis a mis padres, Alfredo y Rosa, puesto que ellos son la razón de mi vida, por sus consejos, su apoyo constante, y por creer en mí, todo lo que soy ahora es gracias a ellos.

A mi hermana Georgina, que más que una hermana es mi mejor amiga quien me apoyo en todo momento para lograr mis objetivos.

Pauro Mamani, Yanilè Maricruz

Agradecimiento

Mi agradecimiento especial a mi docente por sus diferentes enseñanzas y palabras, las cuales me incentivaron a seguir adelante y que sin sus indicaciones y apoyo esto no hubiera sido posible.

Y a todas aquellas personas especiales que llevo en mi corazón, que siempre se mantuvieron a mi lado en los buenos momentos y sobre todo en los más difíciles.

Pauro Mamani, Yanilè Maricruz

Declaratoria de Autenticidad del Asesor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, BARRANTES MANN LUIS ALFONSO JUAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, asesor de Tesis titulada: "Mejora de la planificación y control de edificaciones basados en Lean Construction y PMBOK para la optimización de recursos, Moquegua, 2023", cuyo autor es PAURO MAMANI YANILE MARICRUZ, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

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

LIMA, 23 de Noviembre del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
BARRANTES MANN LUIS ALFONSO JUAN DNI: 07795005 ORCID: 0000-0002-2026-0411	Firmado electrónicamente por: ABARRANTESMA el 05-12-2023 17:17:28

Código documento Trilce: TRI - 0663035

Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, PAURO MAMANI YANILE MARICRUZ estudiante de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Mejora de la planificación y control de edificaciones basados en Lean Construction y PMBOK para la optimización de recursos, Moquegua, 2023", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
PAURO MAMANI YANILE MARICRUZ DNI: 71331321 ORCID: 0009-0001-4802-5501	Firmado electrónicamente por: YAPAUROMA el 26-11- 2023 16:30:12

Código documento Trilce: INV - 1373202



Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Declaratoria de Autenticidad del Asesor.....	iv
Declaratoria de Originalidad del Autor / Autores.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
RESUMEN.....	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	4
III. METODOLOGÍA.....	14
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	14
3.2. Variables y operacionalización.....	16
3.3. Población, muestra y muestreo.....	1
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	2
3.5. Procedimientos.....	3
3.6. Método de análisis de datos.....	12
3.7. Aspectos éticos.....	12
IV. RESULTADOS.....	13
4.1. CASO DE ESTUDIO.....	13
4.2. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN CONSTRUCCIÓN..	15
4.2.1. Carta Balance.....	15
4.3. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LA GUIA PMBOK.....	36
V. DISCUSIÓN.....	61
VI. CONCLUSIONES.....	64
VII. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS.....	68

Índice de tablas

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	1
Tabla 2. Formato para trabajos productivos para la partida seleccionada	5
Tabla 3. Formato para trabajos contributivos para la partida seleccionada	6
Tabla 4. Formato para trabajos no contributivos para la partida seleccionada	7
Tabla 5. Aplicación de Carta Balance en Excavación manual	16
Tabla 6. Aplicación de Carta Balance en Relleno.....	17
Tabla 7. Aplicación de Carta Balance en Eliminación.....	18
Tabla 8. Aplicación de Carta Balance en Cimiento corrido	20
Tabla 9. Aplicación de Carta Balance en Solados	21
Tabla 10. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en concreto	23
Tabla 11. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en acero	24
Tabla 12. Aplicación de Carta Balance en Columnas de concreto	25
Tabla 13. Aplicación de Carta Balance en Columnas encofrado	26
Tabla 14. Aplicación de Carta Balance en Columnas acero	28
Tabla 15. Aplicación de Carta Balance en Losa de concreto.....	29
Tabla 16. Aplicación de Carta Balance en Losa encofrado	30
Tabla 17. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, acero.....	32
Tabla 18. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, ladrillo de techo	33
Tabla 19. Aplicación de Carta Balance en Muro de albañilería	35
Tabla 20. Subproceso: Planificar la gestión de costos	39
Tabla 21. Entrada 2. Factores ambientales de la empresa	40
Tabla 22. Subproceso. Planificar la gestión de costos	41
Tabla 23. Presupuesto de obra (versión original Presupuesto 1.0)	42
Tabla 24. Presupuesto de obra (versión optimizada Presupuesto 1.1).....	49
Tabla 25. Análisis comparativo por partida presupuestal. Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	56
Tabla 26. Análisis comparativo por partida presupuestal. Estructuras.....	57
Tabla 27. Análisis comparativo por partida presupuestal. Arquitectura	58
Tabla 28. Análisis comparativo por partida presupuestal. Instalaciones eléctricas y mecánicas.....	60

Índice de figuras

Figura 1. Tipos de desperdicio según el Lean Construction	10
Figura 2. Plan de procedimiento según PMBOK	12
Figura 3. Modelo de flujos de procesos.....	14
Figura 4. Formato de carta balance para la partida seleccionada	8
Figura 5. Modelo de gráfico carta balance (%)	9
Figura 6. Etapas de la gestión de alcance de un proyecto	10
Figura 7. Etapas de la gestión de tiempo de un proyecto	11
Figura 8. Esquema del primer y segundo nivel de la vivienda en estudio	13
Figura 9. Esquema de elevación de la vivienda en estudio	14
Figura 10. Ubicación del proyecto	14
Figura 11. Ubicación de vivienda de estudio	15
Figura 12. Excavación manual	16
Figura 13. Aplicación de Carta Balance en Excavación manual	16
Figura 14. Aplicación de Carta Balance en relleno	17
Figura 15. Aplicación de Carta Balance en Eliminación	18
Figura 16. Colocación de cimiento corrido	19
Figura 17. Aplicación de Carta Balance en Cimiento corrido	20
Figura 18. Vaciado de solados	21
Figura 19. Aplicación de Carta Balance en Solados.....	21
Figura 20. Vaciado de zapatas.....	22
Figura 21. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en concreto	23
Figura 22. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en acero	24
Figura 23. Vaciado de columnas.....	25
Figura 24. Aplicación de Carta Balance en Columnas de concreto	25
Figura 25. Encofrado de columnas.....	26
Figura 26. Aplicación de Carta Balance en Columnas encofrado	27
Figura 27. Aplicación de Carta Balance en Columnas acero	28
Figura 28. Colocación de concreto en losa aligerada	29
Figura 29. Aplicación de Carta Balance en Losa de concreto	29
Figura 30. Encofrado de losa aligerada.....	30
Figura 31. Aplicación de Carta Balance en Losa encofrado	31
Figura 32. Acero en losa aligerada.....	32
Figura 33. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, acero	32
Figura 34. Colocación de ladrillos de techo	33
Figura 35. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, ladrillo de techo.....	34
Figura 36. Levantamiento de muro.....	35
Figura 37. Aplicación de Carta Balance en Muro de albañilería	35
Figura 38. Proceso de gestión de costos del proyecto según PMBOK.....	38
Figura 39. Partida presupuestal: Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud	56
Figura 40. Partida presupuestal: Estructuras	57
Figura 41. Partida presupuestal: Arquitectura	58
Figura 42. Partida presupuestal: Instalaciones sanitarias.....	59
Figura 43. Partida presupuestal: Instalaciones eléctricas y mecánicas	60

RESUMEN

Actualmente el sector de la construcción es de los más importantes en el mundo, ya que genera un gran desarrollo social y económico, convirtiéndose en una actividad muy rentable; Por lo cual es importante que nuestro país progrese simultáneamente con los avances que se desarrollan en el sector de la construcción. Sin embargo, a pesar de lo significativa que es esta industria para el Perú, hoy en día muchas empresas dedicadas al rubro de la construcción presentan diversos inconvenientes que terminan afectando la productividad de los proyectos, generando pérdidas y desperdicios, retrasos, ampliaciones de plazos y de presupuesto.

El presente trabajo tiene por finalidad mejorar la optimización de recursos en edificaciones utilizando la metodología Lean Construction y la guía PMBOK. Durante los primeros capítulos se presentan conceptos de ambas metodologías, sus herramientas, antecedentes y la metodología, que está compuesto por las características de esta investigación y los conceptos de los procesos de ambas herramientas de gestión de proyectos.

Seguidamente, en el capítulo cuatro, se mostrará la aplicación de las herramientas de ambas metodologías para la gestión de proyectos, en las que serán de suma importancia el Last Planner, las Cartas Balance y la guía PMBOK, que fueron indispensables para analizar y mejorar los procesos constructivos en la edificación de una vivienda perteneciente a un condominio. En este capítulo se estudió y desarrolló las partidas más relevantes del proceso constructivo.

Por último, se concluye que la integración de la metodología Lean Construction y la Guía PMBOK permiten mejorar aspectos durante la etapa de planificación y desarrollo de la vivienda en estudio, reduciendo desperdicios y costos, respetando el cronograma planificado y cuidando la calidad del producto a entregar. Estos resultados, permitirán promover el uso de estos instrumentos de gestión de proyectos como bases para el desarrollo de las demás viviendas pertenecientes al condominio y empresas que busquen optimizar sus proyectos.

Palabras clave: Lean Construction, guía PMBOK, planificación y control

ABSTRACT

Currently the construction sector is one of the most important in the world, since it generates great social and economic development, becoming a very profitable activity; Therefore, it is important that our country progresses simultaneously with the advances that are being developed in the construction sector. However, despite how significant this industry is for Peru, today many companies dedicated to the construction industry have various drawbacks that end up affecting the productivity of the projects, generating losses and waste, delays, extensions of deadlines and of budget.

The purpose of this work is to improve the optimization of resources in buildings using the Lean Construction methodology and the PMBOK guide. During the first chapters, concepts of both methodologies, their tools, background and methodology, which is composed of the characteristics of this research and the concepts of the processes of both project management tools, are presented.

Then, in chapter four, the application of the tools of both methodologies for project management will be shown, in which the Last Planner, the Balance Sheets and the PMBOK guide will be of utmost importance, which were essential to analyze and improve the construction processes in the construction of a house belonging to a condominium. In this chapter, the most relevant items of the construction process were studied and developed.

Finally, it is concluded that the integration of the Lean Construction methodology and the PMBOK Guide allow improving aspects during the planning and development stage of the house under study, reducing waste and costs, respecting the planned schedule and taking care of the quality of the product to be delivered. These results will allow promoting the use of these project management instruments as bases for the development of the other houses belonging to the condominium and companies that seek to optimize their projects.

Key words: Lean Construction, PMBOK guide, planning and control

I. INTRODUCCIÓN

La construcción es parte del desarrollo continuo de todas las civilizaciones del mundo, algunas, con logros más significativos que otras; pero todas, con el propósito de mejorar la calidad de vida de las personas. A nivel mundial, es de los sectores productivos más importantes respecto a su aporte a la economía, esto, debido a la gran cantidad de movilización de insumos que implica, así como el impulso de utilización de mano de obra directa e indirecta.

La industria de la construcción representa un factor económico significativo para cualquier país, es por ello que es necesario colocar especial atención a las nuevas técnicas de gestión que se aplican en las más importantes industrias constructoras a nivel mundial y las cuales alcanzan resultados notables. (Porrás, Sánchez y Galvis, 2014, p. 1).

La industria de la construcción, simboliza un porcentaje significativo en la economía del Perú. No obstante, este presenta complicaciones como son: alta cantidad de desperdicios, ampliaciones en las cantidades inicialmente presupuestadas, la escasa capacitación a los trabajadores, accidentes laborales, cronogramas retrasados, el poco cumplimiento de las medidas de seguridad, limitada productividad, poca práctica de los nuevos métodos de gestión de proyectos, reprocesos por diseños mal realizados y la gran insatisfacción de los trabajadores por sus condiciones de trabajo y de los usuarios por la baja calidad del producto entregado,.

En la ciudad de Moquegua, gran cantidad de empresas normalizan estos errores, e inclusive son consideradas como parte del proceso productivo y que no significan grandes pérdidas. No obstante, esto termina sobrevalorando el producto a entregar.

Es importante entender que los niveles productivos promedio del orden de 28%, con los que cuenta actualmente el Perú en la construcción, no permitirán al país desarrollar un crecimiento sostenible. El no corregir estos niveles de ocupación del tiempo y persistir con niveles muy bajos de producción, ocasionará que nuestro

país conserve su condición como nación pobre y subdesarrollado. (Ghio, 2001, p. 189).

En las construcciones comúnmente no se da la debida importancia al control de pérdidas, puesto que se cuenta con un modelo de producción erróneo, el cual es visto como un medio de transformación o producción automatizada, donde ingresan materiales y se consiguen unidades producidas; dejar de lado por completo el control de calidad y el mejoramiento de flujos de los materiales. Por lo tanto, es necesario aplicar nuevos modelos productivos, los cuales puedan optimizar acciones que agreguen valor al proyecto y reducir o excluir aquellas que no.

Es así que se plantea el uso de la metodología Lean Construction y la guía PMBOK al proceso de planeamiento y ejecución de un proyecto, apuntando a la reducción de pérdidas. Se sabe que el área de la construcción es diferente a los demás sectores productivos; sin embargo, no se debe perder la responsabilidad del buen proceso del desarrollo de un proyecto.

Problema general

¿Con la aplicación de la metodología Lean Construction y de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control se optimizan los recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023?

Problemas específicos

PE1: ¿Con la aplicación de la Carta Balance de la metodología Lean Construction en los procesos de planificación y control se optimizan los recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023?

PE2: ¿Con la aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control se optimizan los recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023?

Justificación Teórica y Práctica

Mediante el presente trabajo se pretende aplicar la filosofía Lean Construction y la guía PMBOK con fines de comparar los resultados sobre la optimización de procesos y a su vez de recursos en proyectos de edificación.

Así mismo, permitirá realizar un diagnóstico y plantear un manejo estratégico en base a la teoría y métodos que proponen estas nuevas técnicas, y de esa forma reducir y en lo posible eliminar los eventos imprevistos originados por los errores, desperdicios y pérdidas, a lo largo de la ejecución de proyectos de edificaciones, teniendo como resultado un proyecto de edificación más eficaz.

Justificación Social y Metodológica

La justificación social de la aplicación de estas técnicas en las empresas dedicadas a la construcción es la eficacia de la mano de obra calificada a modo de desarrollar la optimización de recursos y a su vez mejorar el control de los procesos constructivos, trabajando de forma inteligente, estratégica, ordenada y planificada correctamente de manera previa, nunca olvidando el control de calidad, la buena gestión de los proyectos y un ambiente laboral agradable.

Objetivo general

Aplicar la metodología Lean Construction y de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control para la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

Objetivos específicos

OE1: Aplicar la Carta Balance de la metodología Lean Construction en los procesos de planificación y control para la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

OE2: Aplicar los fundamentos de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control para la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

Hipótesis general

La aplicación de la metodología Lean Construction y de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

Hipótesis específicas

HE1: La aplicación de la Carta Balance de la metodología Lean Construction en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

HE2: La aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.

II. MARCO TEÓRICO

Antecedentes

Como antecedentes nacionales de esta investigación, Nina (2019), en su investigación titulada “Optimización de la producción mediante la integración de la gestión del tiempo de la guía PMBOK y las herramientas de lean construction en la ejecución de las partidas de estructuras de la construcción de una institución educativa en la ciudad de Arequipa”, tuvo como objetivo la optimización de la producción de la obra, a través de la incorporación de la Gestión del Tiempo que comprende la Guía PMBOK y las Herramientas de Lean Construction aplicada en la ejecución de las partidas de estructuras de la edificación de una institución educativa en Arequipa. El tipo de estudio fue experimental y descriptiva. Su población de estudio se conforma por los obreros del proyecto y la muestra por 30 de estos obreros. Los instrumentos que empleo el autor fueron las fichas de registros para el apunte de datos, y formatos de encuestas. Los principales resultados fueron que aplicando la Gestión del Tiempo de la Guía PMBOK y las herramientas de Lean Construction, en la ejecución de las partidas de estructuras de la construcción en estudio, se logró optimizar la producción del proyecto, comparándolo con los valores del expediente técnico. Se consiguió reducir el costo

real del proyecto en un 15.67% respecto del valor programado en el expediente técnico.

Millones (2019), en su trabajo titulado “Modelo de gestión basado en flujo de procesos (Lean Construction) y en PMBOK, para mejorar la productividad de obras de infraestructura vial. Caso: Mantenimiento rutinario de la ruta PE-34 E”, presentó por objetivo plantear un modelo de gestión basándose en el flujo de procesos (Lean Construction) y en PMBOK, para una mejor productividad de proyectos de infraestructura vial. Este estudio fue de tipo no experimental y de carácter transeccional. La población de estudio estuvo compuesta por los trabajadores de la obra en estudio. Los instrumentos empleados fueron las fichas de recolección de datos. Los resultados principales fueron la disminución del plazo de ejecución de 30 días respecto al plazo inicial y el acortamiento presupuesto, obteniendo una diferencia de S/. 25,789.89. Se concluyó que la aplicación del modelo planteado mejoró notablemente la productividad de la obra de infraestructura vial, así mismo se pudo verificar la hipótesis trazada.

Accostupa, Basurto, Castro y Portales (2022), en su investigación denominada “Propuesta de mejora en la confiabilidad de la gestión de proyectos, aplicando herramientas de la filosofía Lean Construction y estándares del PMI, en un proyecto de edificación multifamiliar en la ciudad de Lima metropolitana”, los autores presentaron como objetivo el desarrollar y trazar un marco metodológico para mejorar la confianza en la gestión de proyectos, empleando herramientas de la filosofía Lean Construction y estándares del PMI en un proyecto de edificación multifamiliar en Lima. Se identificó como población de estudio a una edificación multifamiliar de la ciudad de Lima. Los instrumentos utilizados fueron las fichas de recolección de datos. Los principales resultados fueron que el porcentaje de plan de cumplimiento obtuvo un 85%, permitiendo mantener el SPI mayor a 1 durante la construcción y en el cierre de 1.07, permitiendo un mejor monitoreo de recursos y costos. Se concluyó que la aplicación de la Guía PMBOK y el pensamiento Lean logró adecuar las buenas prácticas de gestión en el proyecto estudiado, mejorando su desarrollo.

Seguidamente los antecedentes internacionales como Atarihuana (2022) en su investigación denominada “Análisis de la gestión de costos aplicando las filosofías de Lean Construction y PMBOK 6 de la planificación y ejecución del Proyecto Regional de agua potable Pesillo-Imbabura 2020-2021”, presentó como objetivo efectuar un análisis de la gestión de costos basándose en las filosofías de Lean Construction y Pmbok incorporándolo al proyecto seleccionado para el estudio. Se utilizaron fichas de recolección de datos como instrumentos de esta investigación. Se concluyó que con Lean Construction es posible reducir los tiempos de ejecución y los costos, dado que desde la etapa de planificación se puede percibir algunos imprevistos y durante la ejecución evitar que se materialicen en costos adicionales.

Avila y Ruiz (2022) en su trabajo titulado “Estructuración de proceso de selección de metodología de gestión de costos a partir de la comparación entre Lean Construction y PMBOK 6 ed. Para el caso de estudio: Reforzamiento estructural de la nueva sede de la policía metropolitana de Bogotá – MEBOG”, tuvieron como objetivo estructurar un procedimiento de selección de metodología en gestión de costos basándose en la comparación de la metodología Lean Construction y la guía PMBOK 6^a. Ed. para la aplicación en el proyecto seleccionado a partir de las características específicas del mismo. Este fue un estudio de tipo no experimental. Se emplearon por instrumentos a las fichas de recolección de datos y herramientas gráficas. Se concluyó que al aplicar herramientas comparativas a las gestiones de costos de Lean Construction y PMBOK 6^a. Ed., se estableció que, en aspectos como presupuestación de costos y estimación de costos, la guía PMBOK 6^a. Ed. Presenta herramientas más completas en la aplicación al caso de estudio y que la metodología Lean Construction cuenta con mejores instrumentos para la reducción de costos.

Los artículos de esta investigación según Millones (2020) en su artículo denominado “Metodología de gestión basada en Lean Construction y PMBOK; Para mejorar la productividad en proyectos de construcción” Tuvo por objetivo plantear una metodología de gestión establecida en Lean Construction y PMBOK; para la mejora de la productividad en proyectos de construcción. El estudio fue de tipo no experimental y de carácter transeccional. Los instrumentos utilizados fueron las

fichas de recolección de datos, tablas y herramientas gráficas. Los resultados más importantes fueron la optimización de tiempo de 98 a 68 días y en el costo final de S/. 255,851.59 a S/. 230,061.70. Se concluyó que el empleo del Last Planner y el PMBOK logro realizar una planificación más real y conocer el desempeño de cada plan de trabajo.

Teorías

VARIABLE INDEPENDIENTE 01. LEAN CONSTRUCTION

Según la investigación denominado Implementación de Lean en la construcción: herramientas y técnicas Lean - una introducción definen al Lean Construction como una técnica eficaz y de alta utilidad para gestionar organizaciones, siendo su finalidad principal presentar un producto de la manera más eficiente y práctica y a su vez velar por un futuro con desarrollo sostenible. Se busca maximizar el valor para el cliente y eliminar todas las formas de desperdicio, a su vez busca asegurar la calidad del producto calidad, reducir los plazos y minimizar los costos. (O'Connor y Swain, 2013, p. 11)

En el artículo denominado Lean Construction – bajo pensamiento Lean, definen al Lean Construction como una filosofía que busca transformar el pensamiento habitual de trabajo que se maneja en el sector de la construcción, a través de técnicas innovadoras de gestión basados en el análisis de pérdidas y planificando correctamente las actividades a realizar con el objetivo de optimar la productividad en la construcción, quitando actividades que no contribuyen al resultado del proyecto. (Rojas, Henao y Valencia, 2016, p. 01)

En el libro Pensamiento Lean: ¿Dónde hemos estado y hacia dónde vamos? Formación y Fabricación se describe el pensamiento Lean como la exploración por la mejora continua que actúe como reparación ante los desperdicios; se trata de una propuesta metodología que busca reconocer las actividades que adicione valor al producto y además actúe en la eliminación de los desperdicios que se generen en los procesos de la organización. (Womack, 2002, p. 05)

DIMENSIÓN 01. CARTA BALANCE

En el artículo denominado “Análisis de operaciones mediante Cartas Balance”, define a la Carta Balance o Carta de Equilibrio como un gráfico de barras en vertical. Este gráfico tiene como objetivo medir el tiempo, en minutos, en función de los recursos (mano de obra, máquina, etc.) que forman parte del proyecto estudiado. A cada recurso estudiado se le establece una barra vertical, la cual se subdivide en el tiempo que toma cada una según el proceso constructivo del proyecto, actividades improductivas e incluso trabajo inefectivo. De esta manera se podrá identificar la correcta secuencia constructiva a emplear y lograr la optimización del proceso analizado. (Serpell, 1990, p. 1-2)

VARIABLE INDEPENDIENTE 02. GUÍA PMBOK

La Guía PMBOK lo define como los cimientos para que las entidades pueden erigir metodologías, políticas, programaciones, pautas, instrumentales y técnicas, y fases del ciclo de vida precisos para la buena práctica de la dirección de proyectos. (Guía del PMBOK, 2017, p. 02)

EAE Business School en su publicación indica que la guía PMBOK es la concurrencia de dos aspectos esenciales: macroprocesos, que aglomeran todas las etapas y actividades comprometidas en proyectos normalizados, y las áreas de conocimiento, que son aquellos semblantes claves cuya consideración debe intervenir en cada macroproceso instituido. (EAE Business School, 2021, p. 01)

VARIABLE DEPENDIENTE. PLANIFICACIÓN Y CONTROL

PLANIFICACIÓN.

La planificación se considera como una función dinámica que necesita actualizarse constantemente ya que estas decisiones previas se encuentran sometidas a un futuro dispuesto a cambios. (Serpell y Alarcón, 2019, p. 14)

La planificación o programación es un método para la toma de decisiones. Tomar decisiones implica elegir entre varias alternativas, por ende, podemos decir que se trata de un método para elegir entre diferentes opciones. (Ahumada, 1962, p. 01)

La planificación es una disciplina encaminada a la selección de objetivos procedentes de una finalidad determinada previamente y a su logro de forma óptima. (Contasti, 1981, p. 15)

CONTROL.

Este término es utilizado para expresar que algo o alguien ha sido parte de una aprobación, análisis, comprobación, inspección, revisión o supervisión. (De Zuani, 2005, p. 375)

Medición y corrección del desempeño para asegurar que los objetivos planteados por la empresa y los planes desarrollados para conseguirlos se logren. (Koontz y Wehrich, 2007, p. 372)

Es el proceso que reside en controlar las actividades para certificar que se realicen según lo proyectado y corregir cualquier desviación que sea significativa. (Robbins y Coulter, 2014, p. 266)

DIMENSION. OPTIMIZACIÓN

Se define como optimización a la indagación de la mejor solución o propuesta ante un problema, con el propósito de que esta resulte satisfactoria en todos los ámbitos abarcando cada una de las perspectivas. (Javier Ordoñez, 2014)

Enfoques conceptuales

LEAN CONSTRUCTION.

La historia de la filosofía Lean Construction arranca a raíz del Lean Production desarrollado en Japón, siendo su ejemplo más reconocido la compañía Toyota. La principal idea de este método de producción de Toyota fue la supresión de pérdidas por medio de la producción de pequeños lotes, reducción de tiempo destinado a reparar equipos para la elaboración de diferentes productos, semi automatización de la maquinaria, colaboración con proveedores, entre otros. (Koskela y Womack, 1992)

El Lean Construction es una forma innovadora de emplear la gestión de producción en la industria constructora. La finalidad de esta filosofía es maximizar el valor al cliente y, a su vez, reducir las pérdidas, desarrollando la eficacia que permita la optimización de costos. (Ghio, 2001, p.30).

También denominado “construcción sin pérdidas”, busca la optimización de los recursos en la ejecución de un proyecto de edificación.

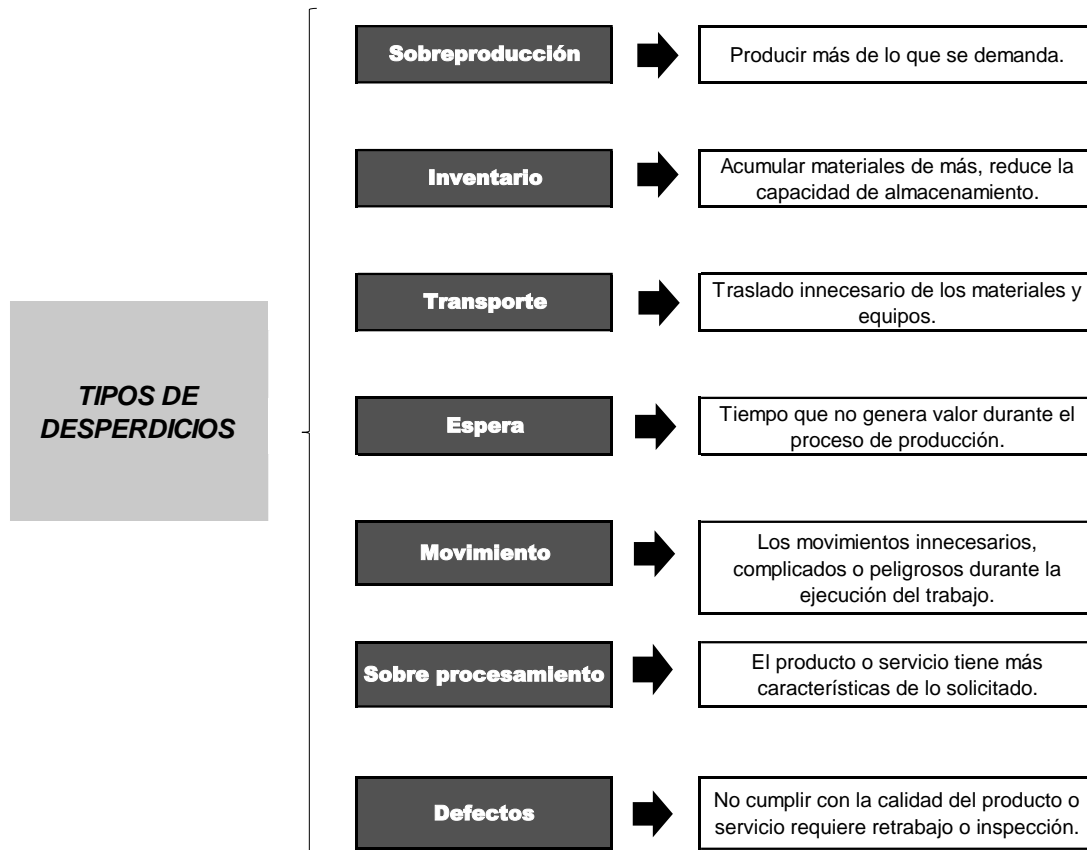


Figura 1. Tipos de desperdicio según el Lean Construction

Fuente: Porras et al., 2014

CARTA BALANCE. También considerada la carta de equilibrio de cuadrilla, es un gráfico en el que se mide el tiempo en minutos en función a los recursos (mano de obra, equipos, etc.) que participan en las actividades del proyecto. (Serpell, 1990, p. 1-2)

También es denominada como la herramienta estadística que permitirá analizar la eficiencia del método constructivo, a través de la descripción a detalle del proceso

de una actividad para buscar su optimización, mediante el análisis de trabajo productivo, contributorio y no contributorio.

TRABAJO PRODUCTIVO (TP). Comprende las actividades que aportan de forma directa al progreso de la obra. (Arboleda, 2014, p.29)

TRABAJO CONTRIBUTORIO (TC). Responde a tareas que lo ayuden a completar tareas productivas. (Arboleda, 2014, p.29)

También se considera trabajo de apoyo que se debe realizar para poder realizar un trabajo productivo. Acción aparente necesaria, pero que no agrega valor. Esta es una pérdida secundaria. Ejemplo: recibir o dar instrucciones, leer planos, transportar materiales, limpiar, etc. (Ghio, 2000, p. 23)

Además, es definida como aquellas actividades usadas como apoyo y que pueden ser necesarias, pero no aportan valor. Estas tareas son consideradas como pérdidas y necesitan de un análisis para poder minimizarlas.

TRABAJO NO CONTRIBUTORIO (TNC). Comprende las labores que no aportan nada al proyecto. (Arboleda, 2014, p.29)

Igualmente se considera como cualquier actividad que no genera valor, y que es considerado definitivamente en la categoría de pérdida. Estas actividades no son necesarias, tienen un costo y no agregan valor. Ejemplo: esperas, descansos, trabajo rehecho, viajes, etc. (Ghio, 2000, p. 23)

Son aquellas actividades que no generan valor ni es necesaria en la elaboración de un producto.

PMBOK. La Guía es un asiento sobre el cual las organizaciones pueden fundar metodologías, políticas, procedimientos, pautas, herramientas y técnicas, y etapas del ciclo de vida precisos para la práctica de la dirección de proyectos. (Guía del PMBOK, 2017, p. 02)

La Guía del PMBOK (Guía de los fundamentos para la Dirección de Proyectos) es uno de los estándares principales desarrollados por el PMI. Su primera edición fue en 1997, y actualmente está vigente la 6ta edición, publicada en el 2017.

Según la Guía del PMBOK 6ta edición, la dirección de proyectos es la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades del proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. La gestión de proyectos incorpora y adapta los diversos procesos e instrumentos para la ejecución de proyectos con eficacia y efectividad.

GRUPO DE PROCESOS	HERRAMIENTA	AREA DE CONOCIMIENTO
INICIACIÓN	ACTA DEL PROYECTO	GESTIÓN DE INTEGRACIÓN
PLANIFICACIÓN	PLANIFICACIÓN DEL ALCANCE	GESTIÓN DEL ALCANCE
	DESCRIPCIÓN DEL PRODUCTO	
	RESTRICCIONES	
	SUPUESTOS	
	ESTRUCTURA DETALLADA DEL TRABAJO	
	LISTA DE ACTIVIDADES	GESTIÓN DE TIEMPO
	SECUENCIA DE ACTIVIDADES	
	LISTA DE RECURSOS ASOCIADOS A CADA ACTIVIDAD	
	DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	
	CRONOGRAMA DEL PROYECTO	
	PRESUPUESTO REFERENCIAL DEL PROYECTO	GESTIÓN DE COSTOS
	PRECIO A COBRAR POR EL PROYECTO	
	FLUJO DE CAJA	
	LÍNEA BASE DE COSTO	
	ORGANIGRAMA DEL PROYECTO	GESTIÓN DE RECURSOS HUMANOS
	ROLES Y RESPONSABILIDADES DEL EQUIPO DE PROYECTO	
	ASIGNACION DE RECURSOS HUMANOS POR TAREA-TIEMPO	
	MATRIZ DE CRITERIOS DE LIBERACIÓN DEL PERSONAL DEL PROYECTO	
	MATRIZ DE COMUNICACIONES DEL PROYECTO	GESTIÓN DE COMUNICACIONES
	PROCEDIMIENTO PARA TRATAR POLÉMICAS	
PROCEDIMIENTO PARA ACTUALIZAR EL PLAN DE COMUNICACIONES		
GUIA PARA EVENTOS DE COMUNICACIÓN		
REPORTE DIARIO DE OBRA		

Figura 2. Plan de procedimiento según PMBOK

Fuente: Guía del PMBOK

GESTIÓN DE ALCANCE

Comprende los procesos que aseguren el cumplimiento de todas las actividades necesarias para poder concluir el proyecto exitosamente. Tiene por objetivo definir e inspeccionar lo que está incluido y no en el proyecto. (PMI, 2008)

GESTIÓN DE COSTOS

Percibe los métodos implicados en la planificación, estimación, preparación del presupuesto y control de costos para que el proyecto pueda completarse respetando el presupuesto consentido. (PMI, 2008)

GESTIÓN DE TIEMPO

Consiste en los procesos que se necesitan para poder concluir a tiempo el proyecto, mediante la estimación de la duración del proyecto, elaboración de la programación y cálculo de la ruta crítica. (PMI, 2008)

PLANIFICACIÓN Y CONTROL

PLANIFICACIÓN. Es la definición de criterios para el éxito y producción de estrategias para lograr objetivos. (Howell, 1999, p. 07)

La planificación busca establecer un plan de acción a seguir para lograr los objetivos que se establecieron. (Hernández, 2012)

Acto de definir el criterio para generar las estrategias de producción, así como las directivas para conseguir que se cumplan de forma exitosa dichos criterios. (Ghio, 2000, p. 22)

Consiste en elaborar una programación general a detalle de toda la obra, usando métodos conocidos como PERT. Generalmente muestran un deseo de lo que DEBERIA hacerse; no obstante, es sabido que, por diferentes circunstancias, a medida que avanza la obra, se generan grandes diferencias con lo que realmente se HIZO. (Orihuela y Ulloa, 2011, p. 01)

CONTROL. Forjar que las actividades planificadas se ajusten al plan y activar el aprendizaje y la replanificación. (Tommelein, 1999, p. 07)

OPTIMIZACIÓN. Consiste en buscar mejores resultados, mayor eficacia o eficiencia en el desarrollo de alguna actividad. De allí que términos sinónimos sean mejorar, optimar o perfeccionar. (Castillo y Flores, 2016, p.27).

FLUJO DE PROCESO. Es un instrumento que suministra la filosofía Lean Construction, la cual comprende precisar y entender la definición de valor para el

cliente; es decir, esta herramienta permite establecer una cadena de actividades con la finalidad de maximizar el valor y reducir actividades que no generen valor. (Ghio, 2001)

El movimiento tanto de información y materiales por medio de la red de unidades de producción, donde cada uno de las cuales los procesa antes de dejarlos pasar a las unidades de corriente abajo. (Ghio, 2000, p. 22)

Un proceso se define como un conjunto de ejercicios y actividades que se relacionan entre sí y se desarrollan para la creación de un producto, resultado o servicio predestinado. Cada proceso cuenta con entradas, herramientas y técnicas aplicables y por sus salidas. (Guía PMBOK, 2013, p. 47)

Hacer que el trabajo se mueva entre las unidades de producción siguiendo una secuencia y ritmo deseado. (Ballard, 2000)

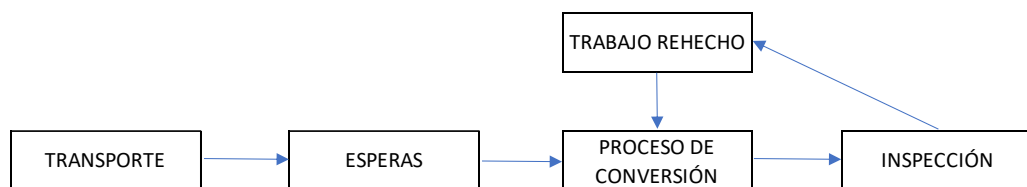


Figura 3. Modelo de flujos de procesos

Fuente: Ghio (2001)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

3.1.1 Tipo de investigación:

Desde la perspectiva del conocimiento a lograr, el presente estudio se ubica en el marco de la investigación de tipo aplicada (Ander-Egg, 2011). Este tipo de investigación se define como aquella que se enfoca no tanto en la búsqueda de conocimiento, sino más en la búsqueda de soluciones prácticas a una problemática identificada en un escenario específico de la realidad social por medio de la aplicación de conocimientos aceptados y estandarizados, que se conforman de manera previa al desarrollo de un conocimiento de valor universal (Borja, 2012).

Siguiendo esa premisa, esta investigación no procura establecer información nueva; por el contrario, se enfoca en la aplicación de enfoques teórico, modelos y

conceptos trazados por anteriores investigadores para la resolución de los problemas identificados; se trata de hallar la solución más factible a esa problemática, a fin de alcanzar los objetivos formulados. Así, esta tesis busca solucionar problemas frecuentes que se suscitan en las etapas de planificación y control de los proyectos de edificaciones con el objeto de alcanzar una solución viable a esa problemática, mediante la optimización de los recursos empleados.

Enfoque de investigación:

Desde la perspectiva de la naturaleza de los datos a utilizar, esta investigación se considera dentro del marco del enfoque cuantitativo. Este enfoque se caracteriza porque presenta variables que son medibles y, por lo tanto, adoptan una definición numérica que permite su interpretación a través de gráficos estadísticos (Hernández et al., 2014). Asimismo, en este enfoque, se utilizan los datos recogidos para comprobar la validez de la hipótesis planteada.

3.1.2 Diseño de la investigación:

Esta investigación se delimita en función de tres criterios de diseño: la posibilidad de manipulación de las variables, la ocurrencia del evento a analizar en función del tiempo, y el modo en que se efectúa el análisis. En cuanto al primer criterio, se acoge a la investigación no experimental, en la cual no se manipulan intencionalmente el comportamiento de algunas de las variables (Hernández et al., 2014); aquí los datos respecto de las variables se recogen tal como se dan en la realidad (Borja, 2012). En cuanto al segundo criterio, la ocurrencia del evento a analizar en función del tiempo, se inscribe entre los estudios transversales, también denominados transeccionales, que se caracterizan porque la información, los datos a utilizar, se recogen en un solo momento en el tiempo. Finalmente, en cuanto a tercer criterio, el modo en que se efectúa el análisis, se utiliza el diseño descriptivo comparativo, que se caracteriza por efectuar una descripción del comportamiento de una o más variables en un fenómeno u objeto de estudio, a fin de comparar esa información con otro fenómeno u objeto de estudio de similares características (Campos, 2017).

El nivel de la investigación:

En lo que corresponde al nivel de investigación, se trata de un estudio que corresponde al nivel descriptivo, lo que implica efectuar análisis en base a mediciones respecto de las variables de estudio, en este caso, en función de la operacionalización que se asigna a las herramientas de planificación utilizadas.

3.2. Variables y operacionalización

Se define una variable como la característica, particularidad, propiedad o cualidad que puede estar presente o no en el objeto de estudio (Borja, 2012, p 23).

Variable independiente : Aplicación de la metodología Lean Construction y fundamentos PMBOK

Esta variable se concibe como la acción de aplicar un procedimiento orientado a los procesos de planificación y control en la construcción de edificaciones, sustentado en forma independiente en alguna de las herramientas de la metodología Lean Construction y en los fundamentos de la Guía PMBOK.

La operacionalización de esta variable se presenta en el Anexo 1.

Variable dependiente : Planificación y control en un proyecto de edificación

Esta variable se concibe como la integración satisfactoria de todos los procesos de planificación y progresivo control para que los productos y servicios estén disponibles para satisfacer la demanda de los clientes de forma constante.

La operacionalización de esta variable se presenta en el Anexo 1.

TITULO: Mejora de la planificación y control de edificaciones basados en Lean Construction y PMBOK para la optimización de recursos, Moquegua, 2023					
AUTOR: YANILÉ MARICRUZ PAURO MAMANI					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
VI Herramientas de la gestión de proyectos (Lean Construction y Guía PMBOK)	Lean Construction es una técnica eficaz y de alta utilidad para gestionar organizaciones, presentar un producto de la manera más eficiente y práctica. (O'Connor y Swain, 2013, p. 11)	Las herramientas de gestión de proyectos son ayudas para facilitar que una persona o un equipo organicen eficazmente el trabajo y gestionen proyectos y tareas.	Carta Balance	Trabajo Productivo	Min
				Trabajo Contributorio	Min
				Trabajo No Contributorio	Min
			Gestión de costos	Plan de gestión de costos	S/
VD Planificación y control en un proyecto de edificación	PLANIFICACIÓN. Es la definición de criterios para el éxito y producción de estrategias para lograr objetivos. (Howell, 1999, p. 07)	La planificación y el control implican la integración satisfactoria de todos los procesos de planificación para que los productos y servicios estén disponibles para satisfacer la demanda de los clientes de forma constante.	Optimización	Mano de obra	hh/hh
	CONTROL. Forjar que las actividades planificadas se ajusten al plan y activar el aprendizaje y la replanificación. (Tommelein, 1999, p. 07)			Cronogramas	Días
	Presupuesto			S/	

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

Fuente. Elaboración propia

3.3. Población, muestra y muestreo

3.3.1 Población:

En investigación, el concepto de población se entiende como un conjunto de elementos que comparten una o más características en común (Campos, 2011), lo que las hace relevantes para delimitarlas como objeto de estudio (Borja, 2012). En este caso, se identifica como población el conjunto de viviendas que conforman la manzana A de la urbanización Yzacachi, ubicada en el distrito de Moquegua, en la provincia Mariscal Nieto, en el departamento de Moquegua. Este conjunto está conformado por 20 viviendas.

3.3.2 Muestra:

La muestra se entiende como cualquier grupo extraído de una población o un subconjunto de los elementos que conforman una población. Existen diferentes tipos de muestra, las que se definen en función de cómo se procede a obtenerlas; sin embargo, es altamente deseable que la muestra sea representativa de la población, con el propósito de elaborar inferencias acerca de la población de la cual se extrajo. En este caso, se trabajó con una muestra de caso modélico, que implica elegir un solo elemento cuya conformación es idéntica o prácticamente idéntica a la de otros elementos que conforman la muestra (Lizarzaburu et al., 2023).

Para efectos de selección de la muestra, se consideró como criterios de inclusión los siguientes:

- Pertenencia a la manzana A de la urbanización.
- Pertenencia al conjunto de viviendas idénticas, en cualquiera de las dos calles.

Como criterio de exclusión se ha considerado la ubicación en cualquiera de las cuatro esquinas de la manzana.

En ese sentido, la muestra estuvo conformada por una sola vivienda, específicamente, la que se ubica en el lote 45 de la manzana A, de la urbanización señalada.

3.3.3 Muestreo:

Se realizó un muestreo aleatorio, entre las 16 viviendas idénticas de la manzana (Mejía, 2005, p. 98).

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Las técnicas de recolección de datos son procedimientos generales que se siguen con el objeto de recabar la información pertinente a un estudio; es decir, aquella información (o datos) que deben ser analizados a fin de entender e interpretar el comportamiento de una variable o un fenómeno a estudiar.

En este estudio, se utilizaron las siguientes técnicas de recolección de datos:

- *Observación.* En este caso, se utiliza esta técnica con el propósito de atender al modo como se desarrollan las actividades laborales que comprenden el proceso constructivo de la vivienda de estudio.
- *Análisis documental.* En este estudio, se utilizó esta técnica con el propósito de extraer los datos del proceso constructivo que se llevó a cabo en la vivienda de estudio. Los datos recogidos son pertinentes para sentar la información de base sobre la cual se efectúan las comparaciones con los datos extraídos al seguir las metodologías a evaluar.

Instrumentos de recolección de datos

Los instrumentos que se utilizaron son los siguientes:

- Ficha de observación. Las fichas de observación son formatos físicos o digitales en los cuales se registran las observaciones efectuadas durante el proceso de investigación. Sirven para recoger los datos que son pertinentes a los propósitos u objetivos que se persiguen en una investigación; esos datos pueden ser tiempos, cantidades de algún elemento, frecuencias, o incluso comportamientos o acciones. En este estudio se registran comportamientos realizados durante los periodos laborales.
- Ficha de registro documental. Estas fichas son formatos físicos o virtuales en los cuales se registra la información o datos extraídos de fuentes de naturaleza documental. Los documentos pueden ser de diferente tipo, desde registros oficiales de datos alrededor de variables que se quiere analizar y que se conservan en bases de datos sistematizadas y organizadas, hasta documentos personales, memorias, etc. En este caso, se utilizaron las fichas

de registro para consignar como datos útiles la información con que se cuenta en la empresa respecto de los procesos seguidos para la construcción de la vivienda modelo.

Validez

“La validez hace referencia al grado que un instrumento verdaderamente mide la variable que procura demostrar”. (Hernández, 2010)

La validez para la presente investigación se determinará antes de la aplicación del instrumento, sometiéndose a la evaluación de expertos Ingenieros Civiles relacionados a la temática que se investiga, se requiere como mínimo tres expertos.

Confiabilidad de los instrumentos.

La confiabilidad es el medio que establece cuán fiable, sólido, coherente o consistente es el instrumento que se ha desarrollado. (Mejía 2005, p. 24).

3.5. Procedimientos

Para efectos del estudio, se siguieron los procedimientos que se describen a continuación:

- Selección de los procedimientos específicos de la metodología Lean Construction y de la Guía PMBOK a seguir. Debido a que los procedimientos que contempla cada una de estos enfoques de planificación son bastante amplios, y orientados en su concepción al desarrollo de un proyecto de construcción completo, se decidió trabajar sólo con uno de los métodos que propone Lean Construction, y sólo con uno de los procesos considerados en la Guía PMBOK. En cuanto a la metodología Lean Construction, se decidió trabajar sólo con la Carta Balance; y de la Guía PMBOK se decidió analizar el proceso Gestión de Costos del Proyecto; las limitaciones de hecho en cuanto a la extensión de los procesos examinados, llevó a examinar sólo el subproceso de Planificar la Gestión de los Costos.
- Acceso a la información con que cuenta la empresa respecto del proceso seguido en la construcción de las viviendas de la manzana A, motivo del estudio.

- Identificación de tiempos productivos, contributivos, y no contributivos mediante las pautas que sigue la metodología de Carta Balance. Así se obtuvo un registro de observaciones que sirvieron de base para las calificaciones de las actividades según los criterios de la metodología. Las partidas examinadas son excavación manual, relleno, eliminación, cimiento corrido, solados, zapatas en concreto, zapatas de acero, columnas de concreto, columnas encofradas, columnas de acero, losa de concreto, losa encofrada, losa de acero, losa de ladrillo, y muro de albañilería.
- Con la identificación de los datos correspondientes a los tres tipos de trabajo, se planteó un modelo optimizado de trabajo, en el que se prioriza el trabajo productivo y el trabajo contributivo, y se reduce y organiza mejor el trabajo no contributivo.
- Comparación de la situación real observada, en función de las categorías de trabajo productivo, contributivo y no contributivo, respecto de la situación optimizada, y análisis de la información obtenida, con el objeto de determinar las diferencias entre el trabajo no optimizado y el trabajo optimizado.
- Aplicación del subproceso de Planificar la Gestión de los Costos de la Guía PMBOK, considerando como información base el presupuesto de obra real que se tuvo, pero especificando la condición de una sola vivienda (la seleccionada). Esto supone un proceso iterativo de revisión de la información con que se cuenta, para lo cual se utilizó la hoja de cálculo de Excel. Esta acción supuso una revisión de los cálculos efectuados en el presupuesto de obra original.
- Comparación de los cálculos efectuados para cada partida presupuestaria considerando los datos contenidos en el presupuesto original y los datos revisados como primera etapa del presupuesto optimizado, y determinación de las diferencias entre ambos procedimientos.

En forma específica, Lean Construction y PMBOK siguen los procedimientos que se describen:

1. Aplicando Filosofía Lean Construction

La finalidad de la metodología Lean Construction es lograr modelar el diseño de un sistema efectivo de producción, y que a partir de este se logre cumplir los plazos y

presupuestos establecidos en el expediente, además de buena calidad y altos niveles de productividad en obra; para ello se aplicaran las siguientes herramientas:

1.1. Carta Balance

Las Cartas Balance buscan identificar y mitigar los Tiempos No Contributorios para poder reemplazarlos por Trabajos Contributorios y Tiempos Productivos. Para un mejor análisis de las actividades seleccionadas, se identificarán los trabajos productivos, contributorios y no contributorios de acuerdo a las partidas a estudiar. A continuación, se presentan los formatos necesarios:

1.1.1. Trabajo productivo (TP)

Son aquellas actividades que generan e incrementan valor, son las que el contratista o cliente busca pagar. Son aquellas labores que contribuyen en la elaboración de un producto.

PARTIDA:

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabla 2. Formato para trabajos productivos para la partida seleccionada

Fuente: Elaboración propia

1.1.2. Trabajo contributorio (TC)

Consiste en aquellos trabajos que no originan valor al producto pero que son imprescindibles en su elaboración.

PARTIDA:

	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabla 3. Formato para trabajos contributivos para la partida seleccionada

Fuente: Elaboración propia

1.1.3. Trabajo no contributivo (TNC)

Conforma aquellas labores totalmente innecesarias, estas no aportan valor y son las llamadas pérdidas.

PARTIDA:

	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Tabla 4. Formato para trabajos no contributivos para la partida seleccionada

Fuente: Elaboración propia

El formato a utilizar fue el siguiente, donde se analizará por un periodo de 60 minutos a los trabajadores implicados en la partida a analizar. En este formato se indica las actividades que realizaron cada uno y su representación por color de trabajo productivo, contributivo o no contributivo.

TABLA:		1	FORMATO CARTA BALANCE			
PROYECTO: "CONDominio VALLE REAL", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua						
PARTIDA:						
FECHA:						
MUESTREO:						
CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO PROM
NOMBRE		W	X	Y	Z	
Hora	N°					(min)
04:30	1					1.00
04:31	2					1.00
04:32	3					1.00
04:33	4					1.00
04:34	5					1.00
04:35	6					1.00
04:36	7					1.00
04:37	8					1.00
04:38	9					1.00
04:39	10					1.00
04:40	11					1.00
04:41	12					1.00
04:42	13					1.00
04:43	14					1.00
04:44	15					1.00
04:45	16					1.00
04:46	17					1.00
04:47	18					1.00
04:48	19					1.00
04:49	20					1.00
04:50	21					1.00
04:51	22					1.00
04:52	23					1.00
04:53	24					1.00
04:54	25					1.00
04:55	26					1.00
04:56	27					1.00
04:57	28					1.00
04:58	29					1.00
04:59	30					1.00
05:00	31					1.00
05:01	32					1.00
05:02	33					1.00
05:03	34					1.00
05:04	35					1.00
05:05	36					1.00
05:06	37					1.00
05:07	38					1.00
05:08	39					1.00
05:09	40					1.00
05:10	41					1.00
05:11	42					1.00
05:12	43					1.00
05:13	44					1.00
05:14	45					1.00
05:15	46					1.00
05:16	47					1.00
05:17	48					1.00
05:18	49					1.00
05:19	50					1.00
05:20	51					1.00
05:21	52					1.00
05:22	53					1.00
05:23	54					1.00
05:24	55					1.00
05:25	56					1.00
05:26	57					1.00
05:27	58					1.00
05:28	59					1.00
05:29	60					1.00

Figura 4. Formato de carta balance para la partida seleccionada

Fuente: Elaboración propia

Finalmente se realiza la interpretación de la información recolectada, identificando el tipo de actividades que realizó cada uno de los trabajadores implicados en el desarrollo de la partida seleccionada. Entonces podremos realizar un análisis de

los tiempos ocupados por la cuadrilla, esto nos permitirá plantear y realizar mejoras en las observaciones que se realicen a la cuadrilla en cuestión. Podemos representar a través de un gráfico de pastel los resultados en porcentaje de las actividades clasificadas como trabajos productivos, contributorios y no contributorios.

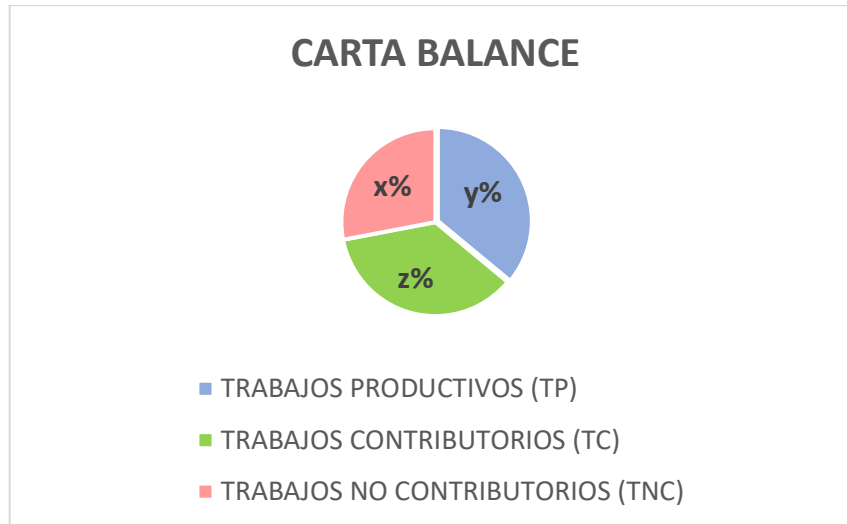


Figura 5. Modelo de gráfico carta balance (%)

Fuente: Elaboración propia

2. Aplicando Guía PMBOK

Se puede considerar a un proyecto como exitoso si cuenta con los requisitos en términos de alcance, tiempo, costo y calidad. (PMI, 2008)

2.1. Gestión del alcance

En esta etapa del proceso es importante tener identificados los procesos del proyecto para poder tener un control de estos, evaluarlos y gestionarlos, con la finalidad de culminar el proyecto de manera exitosa. Para ello se identifican las siguientes etapas:

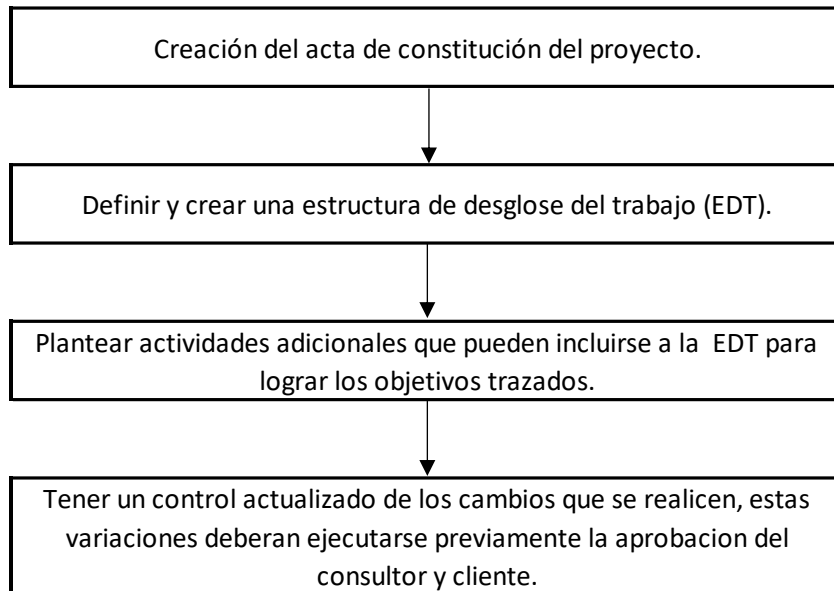


Figura 6. Etapas de la gestión de alcance de un proyecto

Fuente: Elaboración propia

2.2. Gestión del tiempo

Para la correcta gestión del tiempo es necesario abarcar la planificación, estimaciones, elaboración del presupuesto y control de costos para la culminación del proyecto dentro del plazo pactado inicialmente. Para ello se requerirá la estructura de desglose del trabajo (EDT) desarrollado como base del alcance. El proceso para la gestión del tiempo se muestra a continuación:

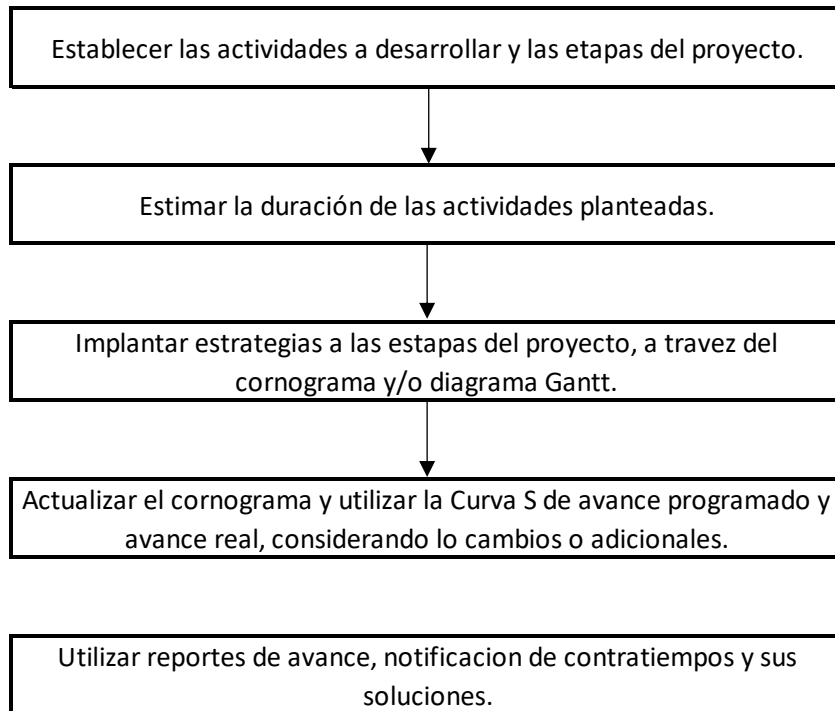


Figura 7. Etapas de la gestión de tiempo de un proyecto

Fuente: Elaboración propia

2.3. Gestión del costo

La gestión de costos abarca todos los procesos necesarios para llevar un control del presupuesto y respetar el valor conciliado. Tiene como objetivo justificar como se gestionará el proyecto dentro del presupuesto acordado. Incluimos los siguientes conceptos:

- Evaluación de costos de las actividades
- Determinar la fuente de financiamiento
- Concertar el presupuesto definido a través de los contratos con los proveedores.
- Uso de la técnica del valor ganado, para la revisión de sobrecostos y proyecciones.
- Controlar los costos, procedencia de los pagos y pago de valorizaciones.
- Aprobar las actividades adicionales necesarias
- Verificar las proyecciones sobre los costos finales del proyecto

3.6. Método de análisis de datos

Para la realización del análisis de datos se ha recurrido a procedimientos estadísticos de propósito descriptivo. En el caso de la determinación de los tiempos de trabajo productivo, contributivo y no contributivo mediante la Carta Balance, se han utilizado tablas de frecuencia absoluta y relativa (porcentual), que son las técnicas por excelencia para la presentación y resumen de datos. Para las comparaciones entre la situación real u observada, y la situación optimizada, se ha aplicado el método de las diferencias, enfocándose principalmente en las diferencias entre frecuencias relativas, antes que en las frecuencias absolutas.

En el caso de la aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK con el propósito de optimizar los recursos, se ha utilizado, primero un análisis lógico, correlativo e iterativo siguiendo el orden propuesto por la Guía en el aspecto específico seleccionado. En ese sentido, se tomaron como entradas el acta de constitución del proyecto, y los factores ambientales de la empresa; en cuanto a técnicas y herramientas, se utilizó el análisis de datos. A partir de esa revisión, se procede a la comparación entre el presupuesto original de la obra al que se tuvo acceso, y el presupuesto optimizado después de efectuada la revisión; en ese sentido se hizo un análisis comparativo por partida presupuestal. Las partidas presupuestales consideradas son las siguientes: obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud; estructuras; arquitectura; instalaciones sanitarias; e instalaciones eléctricas y mecánicas.

3.7. Aspectos éticos

Para el desarrollo de esta investigación, se han tomado en cuenta los siguientes criterios éticos:

- *Principio de originalidad.* Este documento es de la sola autoría de la suscrita, y representa un trabajo de investigación original e inédito.
- *Respeto de la autoría intelectual.* Asimismo, se ha desarrollado una redacción que reconoce la autoría de los autores utilizados consignando las respectivas citas en los casos pertinentes.

IV. RESULTADOS

4.1. CASO DE ESTUDIO

El caso de estudio del presente trabajo de investigación es una vivienda unifamiliar de un Condominio de la ciudad Moquegua ubicada en urbanización Yaracachi Mz. A Lt 45, el cual es una estructura de albañilería; cuenta con 2 pisos más una planta de azotea.

En la Figura 20 se muestra el modelo de vivienda típica de 60 m² construidos sobre un terreno de 98 m², que cuenta en el primer nivel con una sala-comedor, cocina, estudio, dormitorio, un servicio higiénico, lavandería cochera y jardín; y en el segundo nivel con un dormitorio principal con un servicio higiénico, dormitorio secundario, un servicio higiénico, sala de estar y terraza.



Figura 8. Esquema del primer y segundo nivel de la vivienda en estudio

Fuente: Constructora X, 2023



Figura 9. Esquema de elevación de la vivienda en estudio

Fuente: Constructora X, 2023

Ubicación del proyecto

El proyecto está ubicado en la urbanización Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, provincia de Mariscal Nieto, distrito de Moquegua, departamento de Moquegua – Perú. A continuación, se muestra en la Figura 22, la ubicación en un mapa de Google Maps.



Figura 10. Ubicación del proyecto

Fuente: Google Maps, 2023

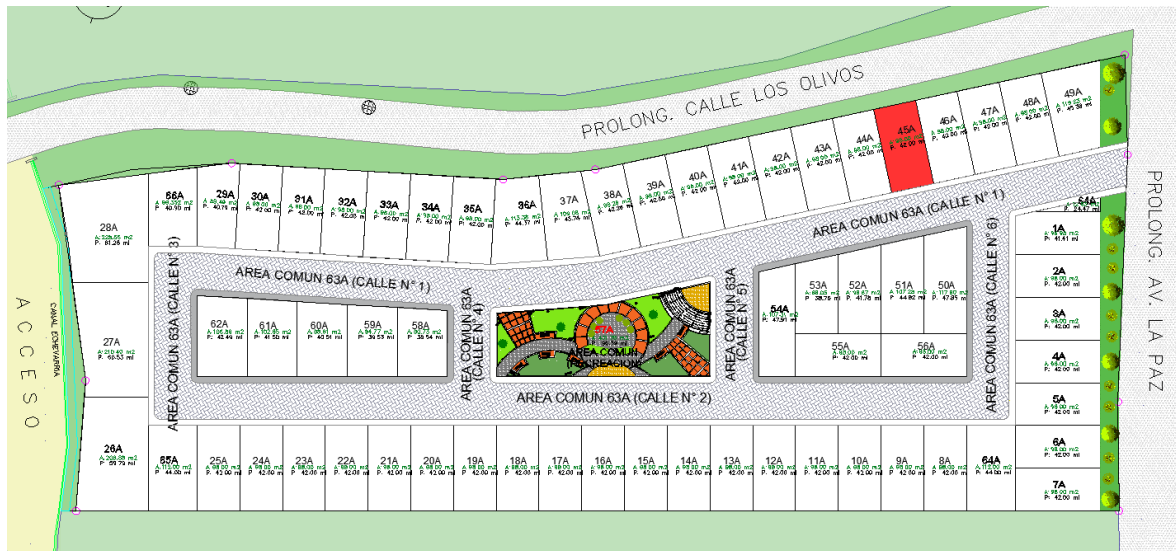


Figura 11. Ubicación de vivienda de estudio

Fuente: Constructora X, 2022

4.2. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LEAN CONSTRUCTION

La finalidad de la metodología Lean Construction es lograr modelar el diseño de un sistema efectivo de producción, y que a partir de este se logre cumplir los plazos y presupuestos establecidos en el expediente, además de buena calidad y altos niveles de productividad en obra; para ello se aplicaran las siguientes herramientas:

4.2.1. Carta Balance

El uso de las cartas balance reflejara los trabajos productivos, contributorios y no contributorios de las partidas que conforman el proceso constructivo de la vivienda. Así mismo, identificar estas actividades que no suman valor productivo permitirá mitigarlos a posterior. En este caso se evaluará las partidas más relevantes como se muestra a continuación:

PARTIDA: EXCAVACIÓN MANUAL SOBRE TERRENO ARENOSO (PROF. MAX=1.60m)



Figura 12. Excavación manual

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	196	65.3%	219	73.0%
Contributivo	41	13.7%	55	18.3%
No contributivo	63	21.0%	26	8.7%
Total	300	100.0%	300	100.0%

Tabla 5. Aplicación de Carta Balance en Excavación manual

Fuente: Elaboración propia

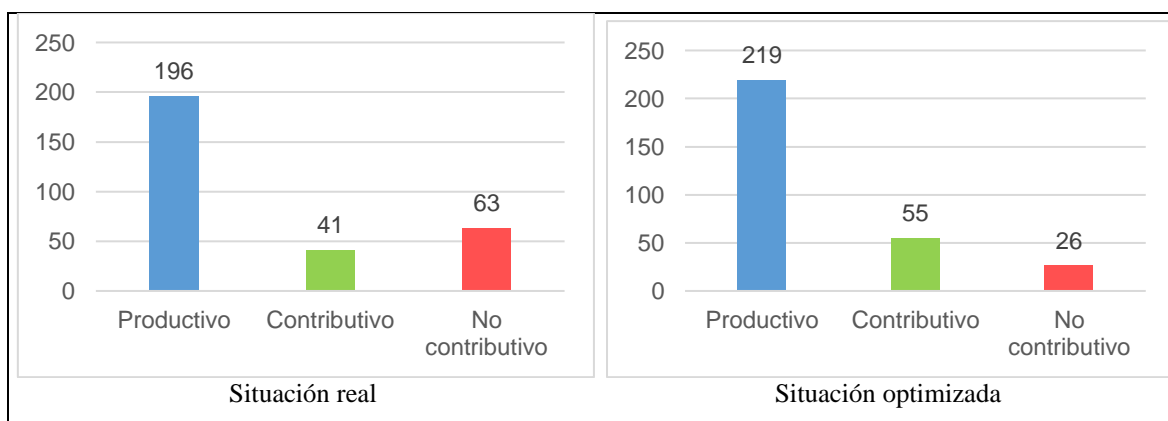


Figura 13. Aplicación de Carta Balance en Excavación manual

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando los tres tipos de actividades que se identifican en una obra: trabajo productivo, trabajo contributivo, y trabajo no contributivo, para el caso de la excavación manual. En la primera parte de la tabla y primera parte de la figura, se

observa esa distribución considerando la situación observada, en función de los datos obtenidos para la muestra de actividades por tiempo que se ha elegido. En este caso, la distribución porcentual ocupa una mayoría de trabajo productivo (65,3%); en segundo lugar, se ubica el trabajo no contributivo, que alcanza una proporción del 21%, es decir una quinta parte del tiempo utilizado; la tercera categoría, el trabajo contributivo, ocupa el 13,7% del total.

En la segunda parte de la tabla (y de la figura) se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza el 73%, es decir, casi ocho puntos porcentuales por encima de la situación observada. Asimismo, el trabajo contributivo pasa a un segundo lugar, con 18,3%, mientras que el trabajo no contributivo alcanza sólo 8,7% del total del tiempo.

PARTIDA: RELLENO MANUAL C/MATERIAL PROPIO

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	186	77.5%	208	86.7%
Contributivo	18	7.5%	20	8.3%
No contributivo	36	15%	12	5%
Total	240	100%	240	100%

Tabla 6. Aplicación de Carta Balance en Relleno

Fuente: Elaboración propia

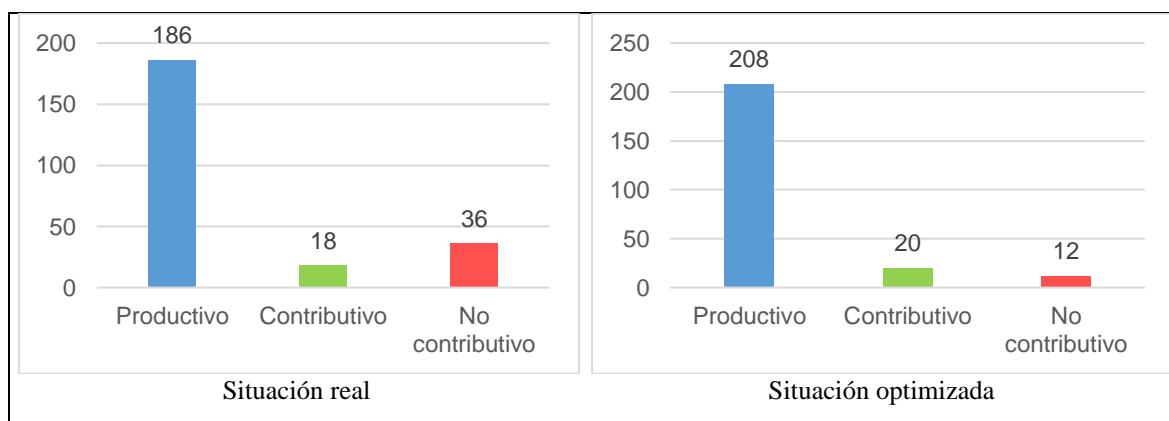


Figura 14. Aplicación de Carta Balance en relleno

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando las actividades de relleno. En la primera parte de la tabla (y de la figura), se observa la distribución considerando la situación observada, en función de los datos obtenidos para la muestra de actividades por tiempo que se ha elegido. En este caso, el trabajo productivo ocupa la mayoría de la distribución porcentual (77,5%); en segundo lugar, se ubica el trabajo no contributivo, que alcanza una proporción del 15%; finalmente, la tercera categoría, el trabajo contributivo, ocupa el 7,5% del total.

En la segunda parte de la tabla (y de la figura) se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza el 86,7%, es decir, unos nueve puntos porcentuales por encima de la situación observada. Por otro lado, aquí también el trabajo contributivo pasa a un segundo lugar, pero con apenas 8,3%, mientras que el trabajo no contributivo se reduce a sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXEDENTE D=15KM

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	140	58.3%	168	70%
Contributivo	56	23.3%	60	25%
No contributivo	44	18.3%	12	5%
Total	240	100%	240	100%

Tabla 7. Aplicación de Carta Balance en Eliminación

Fuente: Elaboración propia

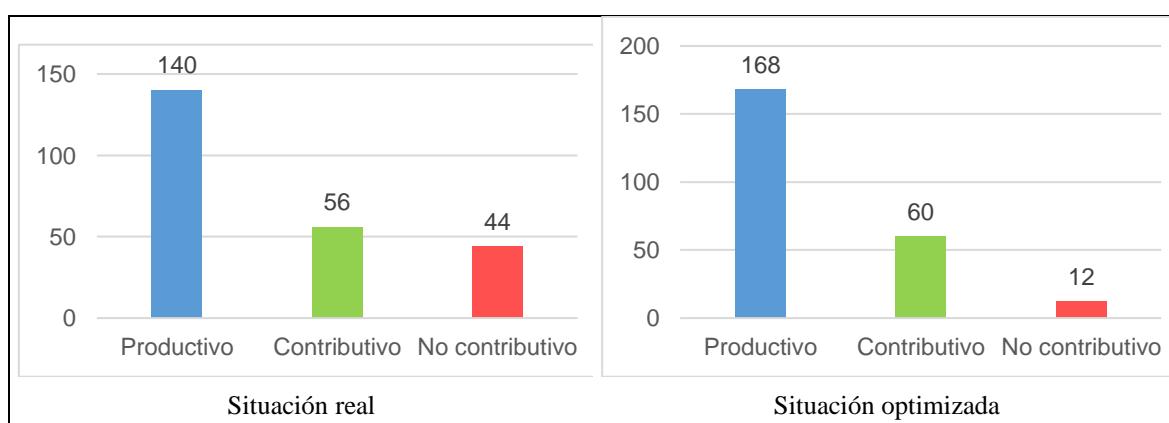


Figura 15. Aplicación de Carta Balance en Eliminación

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades de relleno. En la primera parte de la tabla (y de la figura), se presenta la distribución considerando la situación observada. En este caso, el trabajo productivo ocupa la mayoría de la distribución porcentual (58,3%); en segundo lugar, se ubica el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 23,3%; y finalmente, se ubica el trabajo no contributivo, que ocupa el 18,3% del total.

En la segunda parte de la tabla (y de la figura) se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza el 70%, es decir, casi 12 puntos porcentuales por encima de la situación observada. Por otro lado, también el trabajo contributivo ocupa un segundo lugar, con 25%. Y el trabajo no contributivo ocupa el tercer lugar con sólo 5% del total del tiempo utilizado, es decir, una proporción de más de 13 puntos porcentuales respecto de la situación observada.

PARTIDA: CIMIENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30%P.G. (TAMAX=10")



Figura 16. Colocación de cimiento corrido

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje

Productivo	156	52.0%	185	61.7%
Contributivo	98	32.7%	100	33.3%
No contributivo	46	15.3%	15	5.0%
Total	300	100%	300	100%

Tabla 8. Aplicación de Carta Balance en Cimiento corrido

Fuente: Elaboración propia

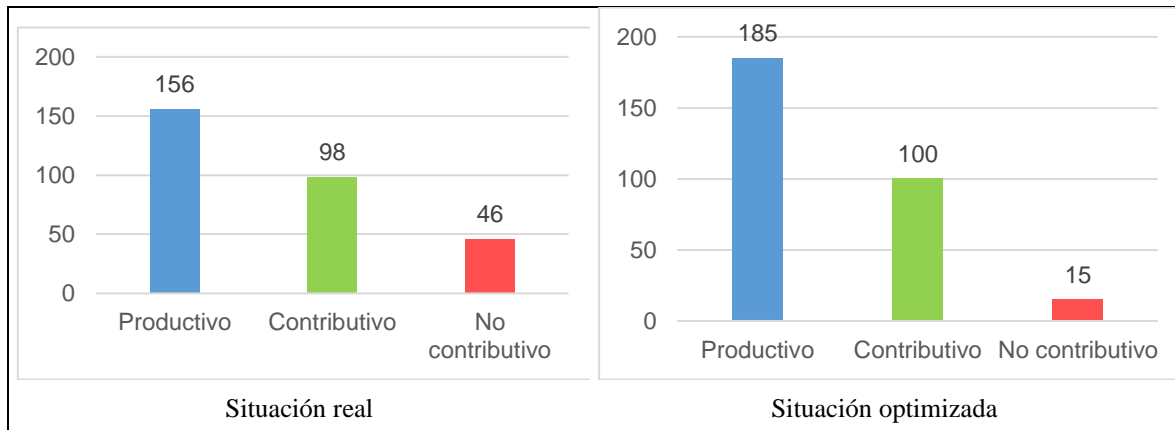


Figura 17. Aplicación de Carta Balance en Cimiento corrido

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance en el modelo de Lean Construction, considerando el tiempo utilizado en actividades de cimiento corrido. En la primera parte de la tabla (y de la figura), se presenta la distribución considerando la situación observada. En este caso, el trabajo productivo ocupa la mayoría de la distribución porcentual (52%); en segundo lugar, se ubica el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 32,7%; y finalmente, se ubica el trabajo no contributivo, que ocupa el 15,3% del total.

En la segunda parte de la tabla (y de la figura) se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza el 61,7%, es decir, nueve puntos porcentuales por encima de la situación observada. Por otro lado, también el trabajo contributivo ocupa el segundo lugar, con 33,3%. Y el trabajo no contributivo ocupa el tercer lugar con sólo 5% del total del tiempo utilizado, es decir, una proporción de más de 10 puntos porcentuales menos que la situación observada.

PARTIDA: SOLADOS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)



Figura 18. Vaciado de solados

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	62	20.7%	52	17.3%
Contributivo	133	44.3%	233	77.7%
No contributivo	105	35.0%	15	5.0%
Total	300	100%	300	100%

Tabla 9. Aplicación de Carta Balance en Solados

Fuente: Elaboración propia

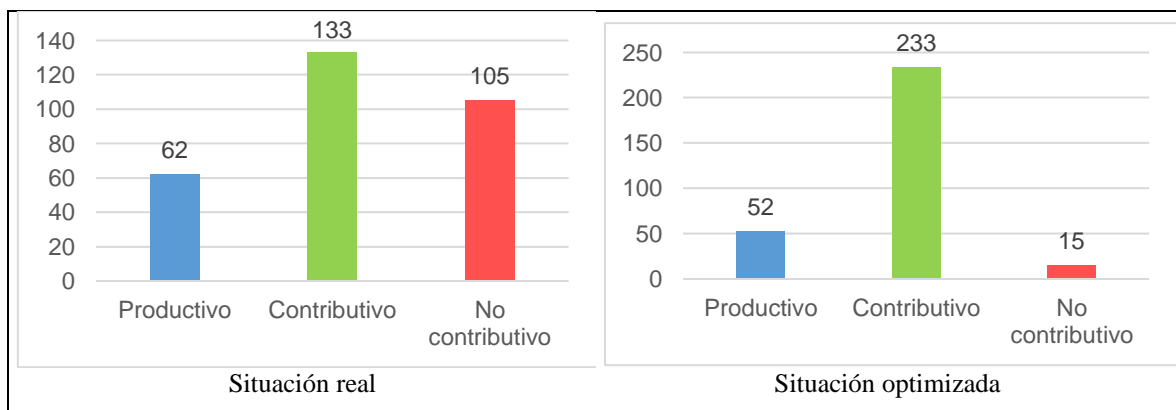


Figura 19. Aplicación de Carta Balance en Solados

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance en el modelo de Lean Construction, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a los solados. Se presenta, primero, la distribución considerando la

situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una distribución porcentual de sólo 20,7%. Sigue en importancia el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 44,4%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 35% del total.

En la segunda parte de la tabla y figura se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza el 17,3%. Por otro lado, el trabajo contributivo ocupa el segundo lugar, con 44,3%. Finalmente, aparece el trabajo no contributivo con sólo 5% del total del tiempo utilizado, es decir, 30% menos que la proporción identificada en la situación observada.

PARTIDA: ZAPATAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2



Figura 20. Vaciado de zapatas

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	91	30.3%	183	61%
Contributivo	128	42.7%	102	34%

No contributivo	81	27.0%	15	5%
Total	300	100%	300	100%

Tabla 10. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en concreto

Fuente: Elaboración propia

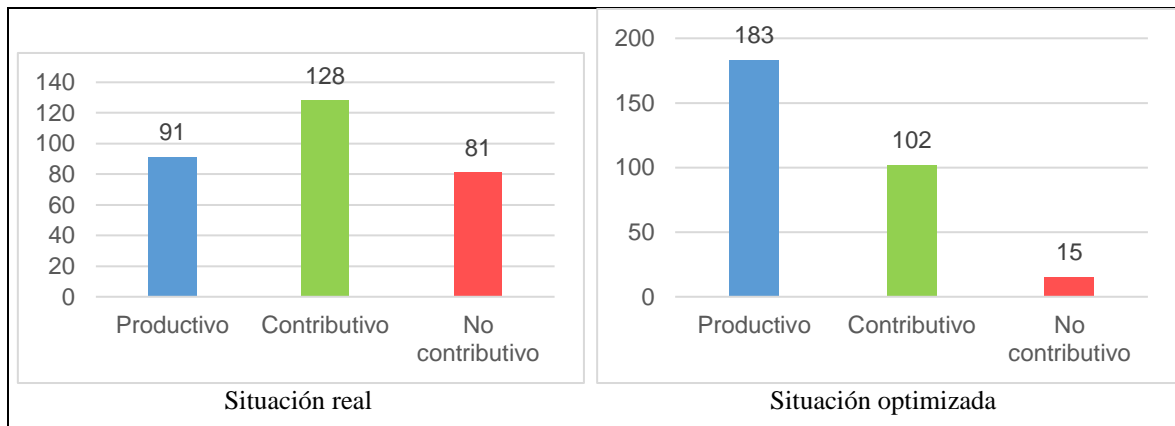


Figura 21. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en concreto

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance en el modelo de Lean Construction, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a las zapatas de concreto. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una distribución porcentual de sólo 30,7%. Sigue en importancia el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 42,7%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 27% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada atendiendo al modelo de Lean Construction. En este caso, el trabajo productivo pasa a ocupar el primer lugar, y alcanza el 61%, es decir, casi el doble de la proporción identificada en la situación observada. Por otro lado, el trabajo contributivo ocupa el segundo lugar, con 34%. Finalmente, aparece el trabajo no contributivo que se reduce a sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: ZAPATAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje

Productivo	186	77.5%	208	86.7%
Contributivo	32	13.3%	20	8.3%
No contributivo	22	9.2%	12	5.0%
Total	240	100%	240	100%

Tabla 11. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en acero

Fuente: Elaboración propia

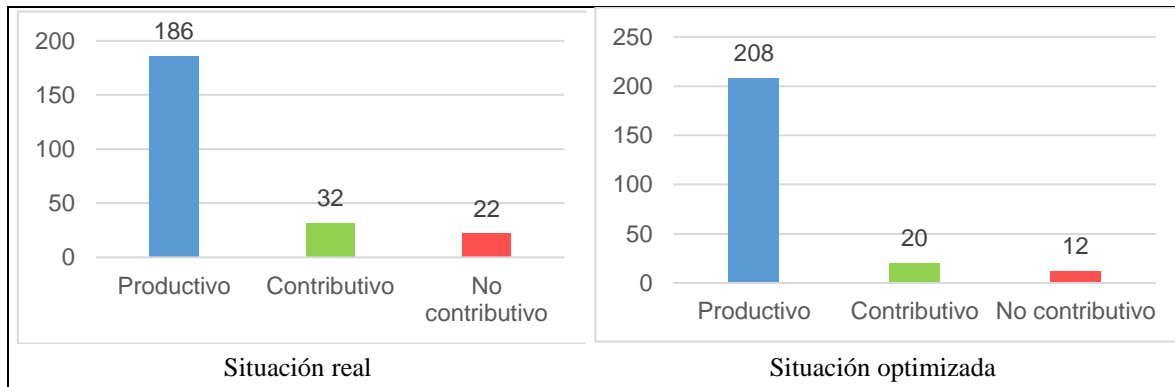


Figura 22. Aplicación de Carta Balance en Zapatas en acero

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a las zapatas de acero. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una distribución porcentual de 77,5%. Sigue en importancia, aunque con proporciones mucho menores, el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 13,3%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 9,2% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada atendiendo al modelo de Lean Construction. En este caso, el trabajo productivo sigue ocupando el primer lugar, con una proporción del 86,7%, es decir, casi 10% por encima de la categoría equivalente en la situación observada. Por otro lado, el trabajo contributivo apenas alcanza el 8,3%. Y finalmente, aparece el trabajo no contributivo que se reduce a sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2



Figura 23. Vaciado de columnas

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	48	16%	70	23.3%
Contributivo	159	53%	215	71.7%
No contributivo	93	31%	15	5%
Total	300	100%	300	100%

Tabla 12. Aplicación de Carta Balance en Columnas de concreto

Fuente: Elaboración propia

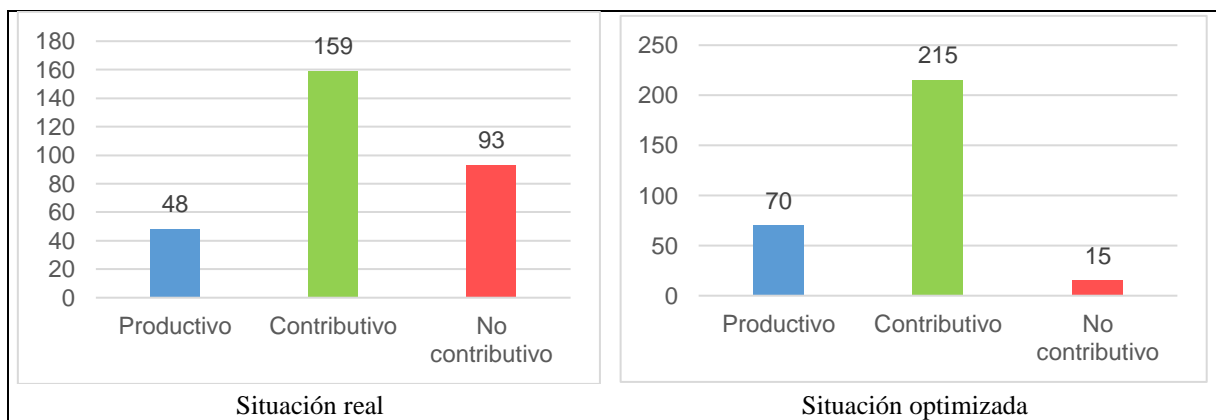


Figura 24. Aplicación de Carta Balance en Columnas de concreto

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a las columnas de concreto. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una distribución

porcentual de 16%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 53%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 31% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada atendiendo al modelo de Lean Construction. En este caso, el trabajo productivo alcanza una proporción del 23,7%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza la mayor proporción, con 71,7%. Y finalmente, aparece el trabajo no contributivo que se reduce a sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA



Figura 25. Encofrado de columnas

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	101	56.1%	102	56.7%
Contributivo	49	27.2%	69	38.3%
No contributivo	30	16.7%	9	5.0%
Total	180	100%	180	100%

Tabla 13. Aplicación de Carta Balance en Columnas encofrado

Fuente: Elaboración propia

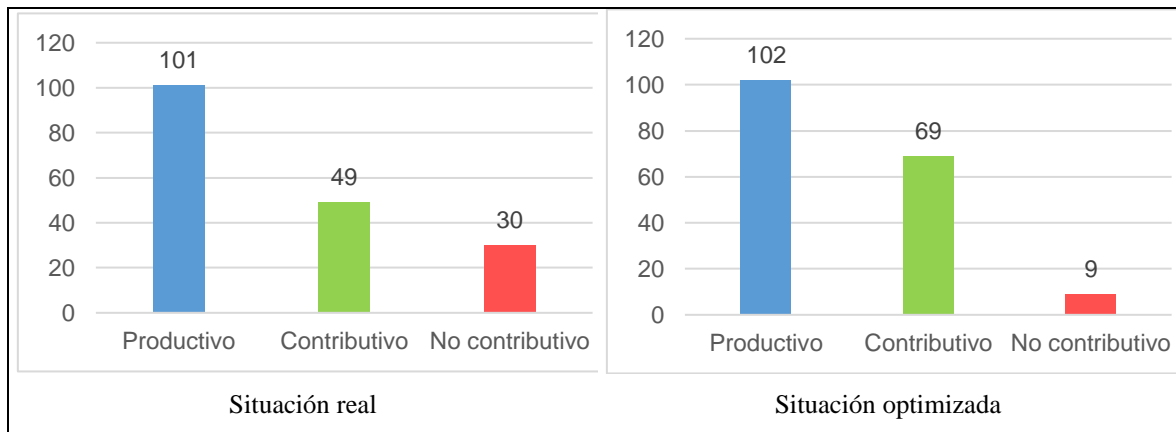


Figura 26. Aplicación de Carta Balance en Columnas encofrado

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a las columnas encofradas. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 56,1%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 27,2%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 16,7% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada atendiendo al modelo de Lean Construction. En este caso, el trabajo productivo ocupa también el primer lugar, con una proporción similar, de 56,7%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción 38,3%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60

FY=4200 KG/CM2

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	106	58.9%	117	65%
Contributivo	48	26.7%	54	30%
No contributivo	26	14.4%	9	5%
Total	180	100%	180	100%

Tabla 14. Aplicación de Carta Balance en Columnas acero

Fuente: Elaboración propia

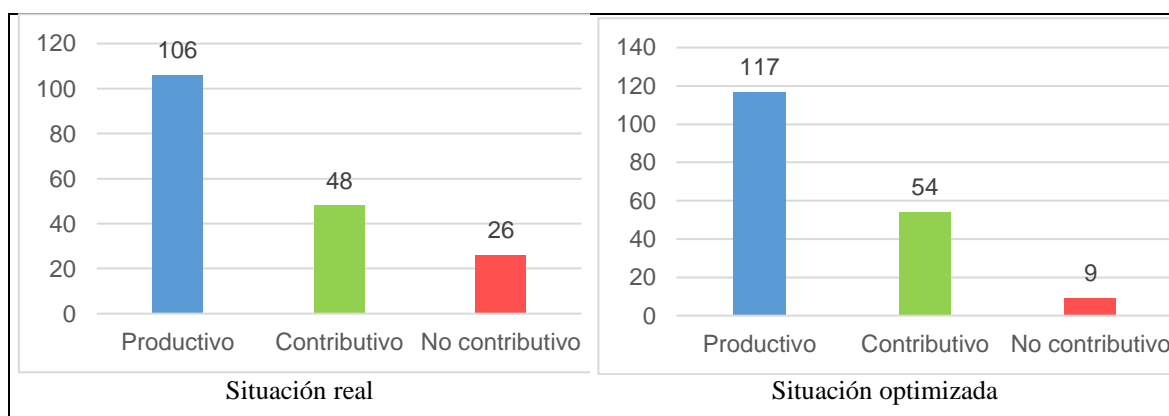


Figura 27. Aplicación de Carta Balance en Columnas acero

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a las columnas de acero. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 58,9%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 26,7%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 14,4% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada atendiendo al modelo de Lean Construction. En este caso, el trabajo productivo ocupa también el primer lugar, con una proporción de 65%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción 30%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo utilizado.

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2



Figura 28. Colocación de concreto en losa aligerada

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	112	46.7%	112	46.7%
Contributivo	99	41.3%	116	48.3%
No contributivo	29	12.1%	12	5.0%
Total	240	100%	240	100%

Tabla 15. Aplicación de Carta Balance en Losa de concreto

Fuente: Elaboración propia

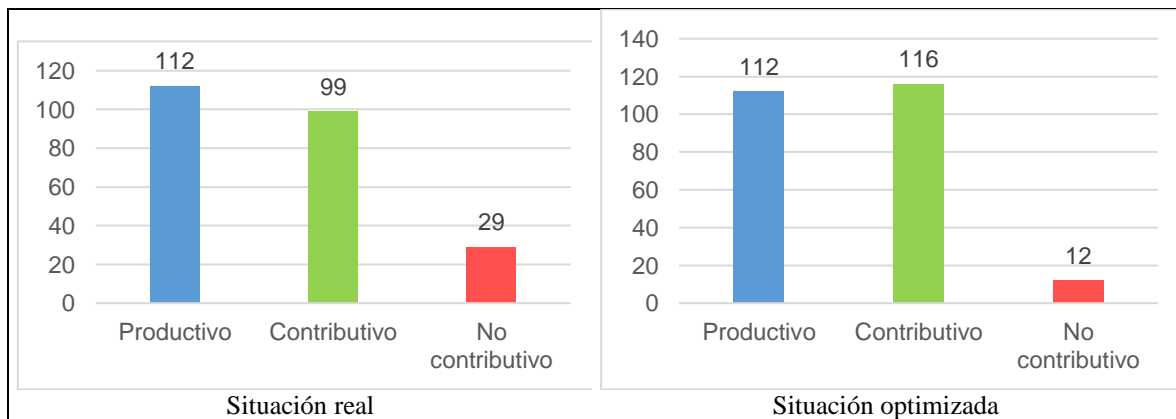


Figura 29. Aplicación de Carta Balance en Losa de concreto

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a la losa de concreto. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 46,7%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 41,3%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 12,1% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza también una proporción de 46,7%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción 48,3%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo empleado.

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

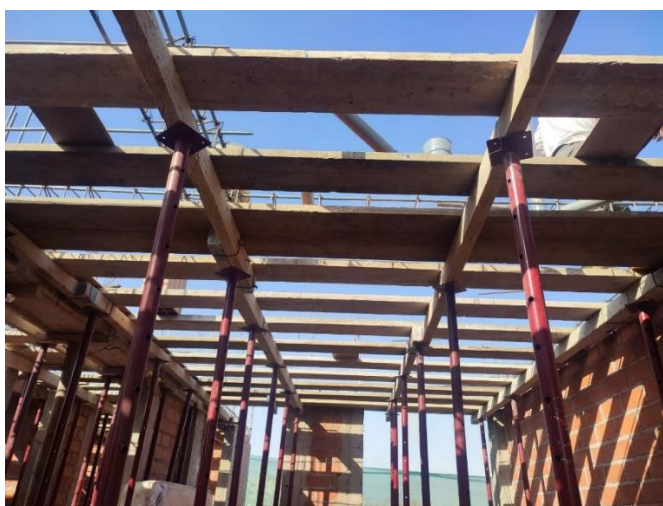


Figura 30. Encofrado de losa aligerada

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	69	57.5%	88	73.3%
Contributivo	38	31.7%	26	21.7%
No contributivo	13	10.8%	6	5.0%
Total	120	100%	120	100%

Tabla 16. Aplicación de Carta Balance en Losa encofrado

Fuente: Elaboración propia

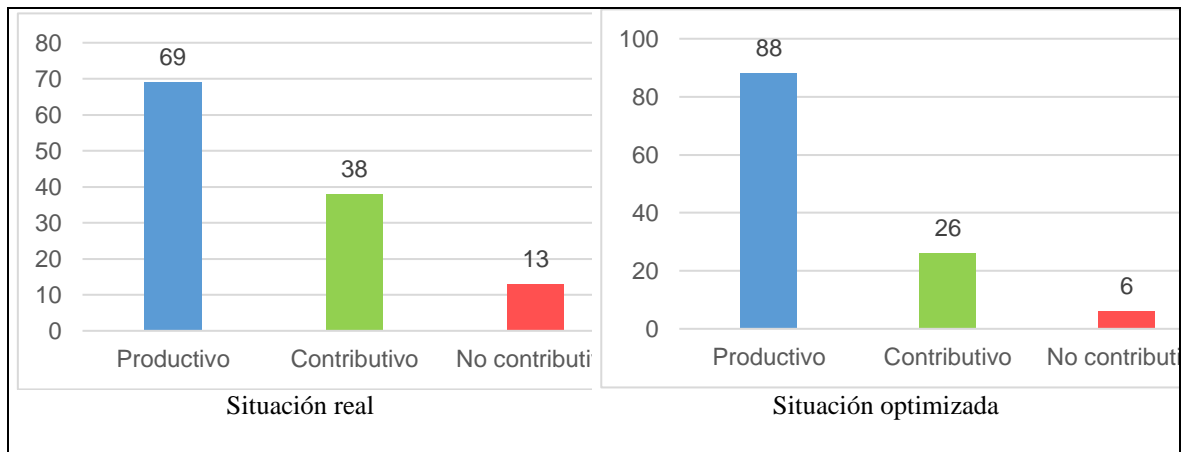


Figura 31. Aplicación de Carta Balance en Losa encofrado

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a la losa encofrada. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 57,5%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 31,7%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 10,8% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza también una proporción de 73,3%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción 21,7%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo empleado.

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200

KG/CM2



Figura 32. Acero en losa aligerada

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	122	41.7%	138	46.0%
Contributivo	114	38.0%	147	49.0%
No contributivo	61	20.3%	15	5.0%
Total	300	100%	300	100%

Tabla 17. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, acero

Fuente: Elaboración propia

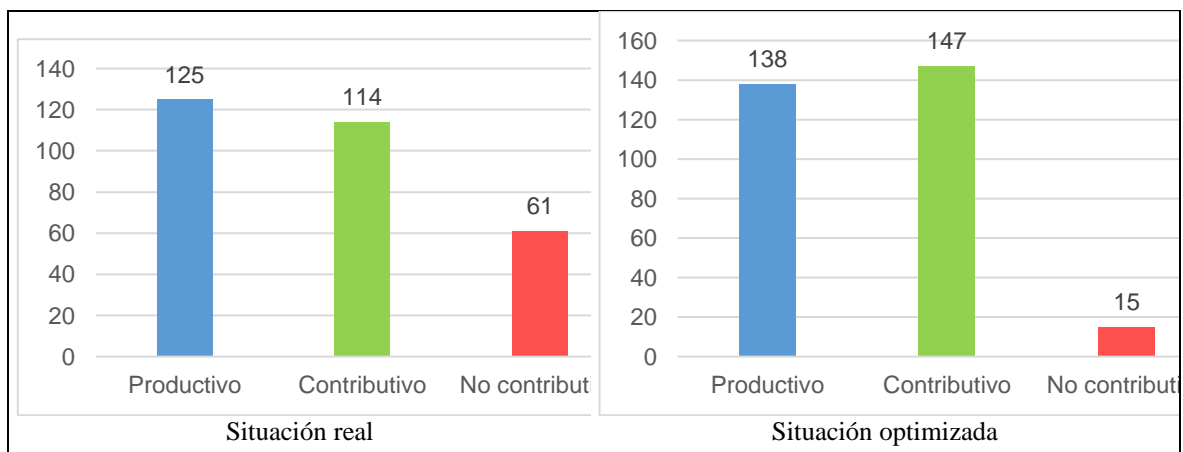


Figura 33. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, acero

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a la losa de acero. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 41,7%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 38%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que ocupa el 20,3% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una proporción de 46%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción del 49%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo empleado.

PARTIDA: LADRILLO DE TECHO DE 8H DE ARCILLA DE 0.30x0.30x0.15 m



Figura 34. Colocación de ladrillos de techo

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	83	46.1%	90	50%
Contributivo	72	40.0%	81	45%
No contributivo	25	13.9%	9	5%
Total	180	100%	180	100%

Tabla 18. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, ladrillo de techo

Fuente: Elaboración propia

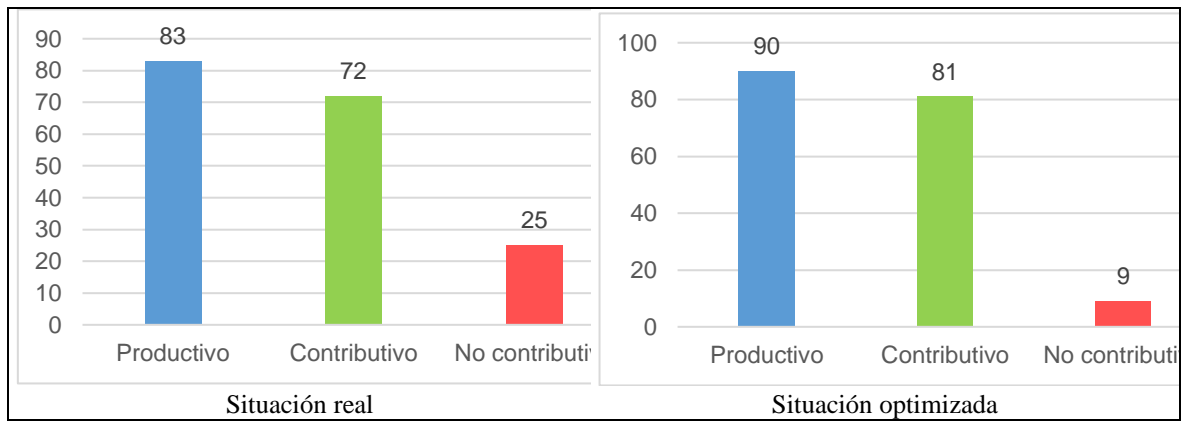


Figura 35. Aplicación de Carta Balance en Losa aligerada, ladrillo de techo

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a la losa de ladrillo. Se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza la mayor proporción, con una distribución porcentual de 46,1%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 40%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que alcanza el 13,9% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada en función de la lógica del modelo. En este caso, el trabajo productivo alcanza una proporción del 50%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción del 45%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica en sólo 5% del total del tiempo empleado.

PARTIDA: MURO DE LADRILLO KK MAQUINADO DE 18 H (0.13x0.23x0.09 m)

APAREJO DE SOGA



Figura 36. Levantamiento de muro

Tipo	Muestra Real		Optimizado	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Productivo	67	37.2%	60	33.3%
Contributivo	103	57.2%	111	61.7%
No contributivo	10	5.6%	9	5%0
Total	180	100%	180	100%

Tabla 19. Aplicación de Carta Balance en Muro de albañilería

Fuente: Elaboración propia

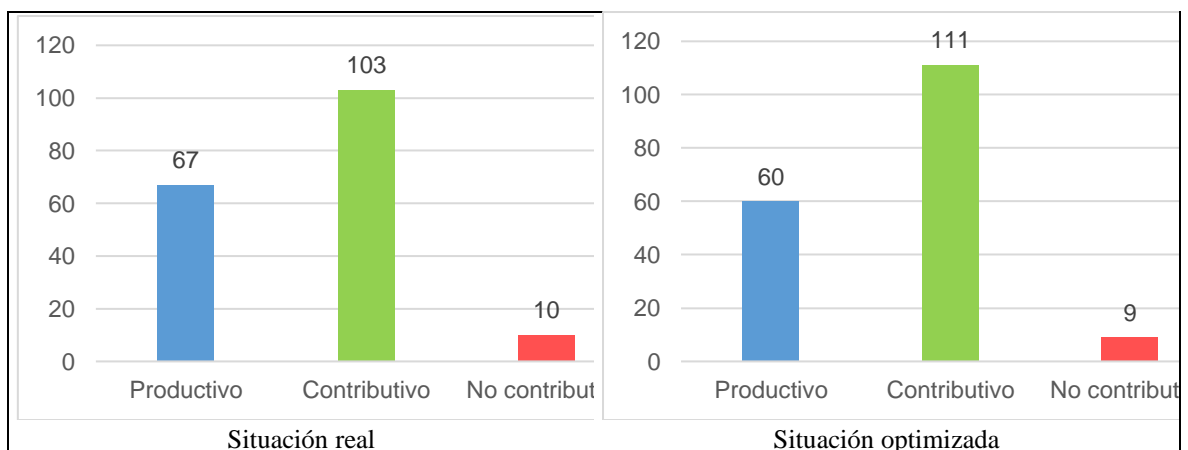


Figura 37. Aplicación de Carta Balance en Muro de albañilería

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla se presenta las proporciones obtenidas con la Carta Balance, considerando el tiempo utilizado en actividades relativas a la partida del muro de albañilería. Como en las partidas anteriores, se presenta, primero, la distribución porcentual de las categorías en la situación observada. En este caso, el trabajo productivo alcanza una proporción de 37,2%. En segundo lugar, aparece el trabajo contributivo, que alcanza una proporción del 57,2%. Finalmente, se tiene el trabajo no contributivo, que alcanza el 5,6% del total.

En la segunda parte, se presenta la información respecto de los tres tipos de actividad, pero considerando una situación optimizada a la luz del modelo. En este caso, el trabajo productivo alcanza una proporción del 33,3%. Por otro lado, el trabajo contributivo alcanza una proporción del 61,7%, mientras que el trabajo no contributivo se ubica sólo en 5% del total del tiempo empleado.

4.3. UTILIZACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS DE LA GUIA PMBOK

4.3.1. Criterios para la aplicación de la Guía PMBOK

Para la aplicación de la Guía PMBOK en el presente estudio, se han considerado los siguientes criterios:

- La Guía refiere un conjunto de fundamentos aplicables a la dirección de proyectos, en realidad, a cualquier tipo de proyectos; estos fundamentos sólo adquieren la importancia de buenas prácticas, las cuales, aunque se recomienda seguir, no constituyen pasos específicos a cumplimentar obligatoriamente.
- En concordancia con el criterio anterior, la Guía no proporciona una metodología a seguir en la dirección de proyectos ni en cada uno de los procesos que contempla la Guía. Considerando esa limitación intrínseca de la concepción de la Guía, corresponde a cada director de proyectos elegir los procesos señalados en la Guía que considera pertinentes para el proyecto en particular que dirige, y proponer un procedimiento específico de aplicación. La misma consideración se hace para quien requiere hacer un análisis de su aplicación. En consecuencia, directores distintos de proyectos, aunque teóricamente pudieran dirigir un mismo proyecto, arribarán a

soluciones distintas de aplicación de los fundamentos de la Guía y a la elección de los procesos en los cuales se aplicará, en realidad, esto es lo esperable, y una situación diferente (de coincidencia) se considera altamente improbable, debido no sólo al hecho de que la Guía involucra 13 procesos distintos, sino varios elementos susceptibles de seguimiento en cada uno de esos procesos.

- Dados los documentos con que se cuenta respecto del caso empírico que se analiza (presupuesto de obra), en este caso se ha optado por elegir el proceso de Gestión de Costos del Proyecto y en el marco de éste, el subproceso de Planificar la Gestión de los Costos. Para el caso, se han considerado como entradas el Acta de constitución del proyecto y los factores ambientales de la empresa. Como salida, se ha considerado el presupuesto optimizado como Plan de gestión de costos. Cabe destacar que, entre las técnicas utilizadas se aplicó el análisis de datos.

4.3.2. Metodología seguida

Para el presente estudio, se ha seguido el siguiente procedimiento:

- Presentación del presupuesto de obra original (presupuesto 1.0).
- Optimización del presupuesto de obra en la etapa inicial (presupuesto 1.0). Esto se consiguió mediante la activación de las funciones de cálculo de la hoja de cálculo utilizada. Esta acción supuso una revisión de los cálculos efectuados en el presupuesto de obra original.
- Comparación de los resultados por partida presupuestaria entre los datos del presupuesto original y el presupuesto optimizado.
- Determinación de las diferencias entre partidas presupuestales, considerando el tipo de presupuesto (original u optimizado).
- Proyección de las diferencias.

4.3.3. Resultados del seguimiento de la Guía PMBOK

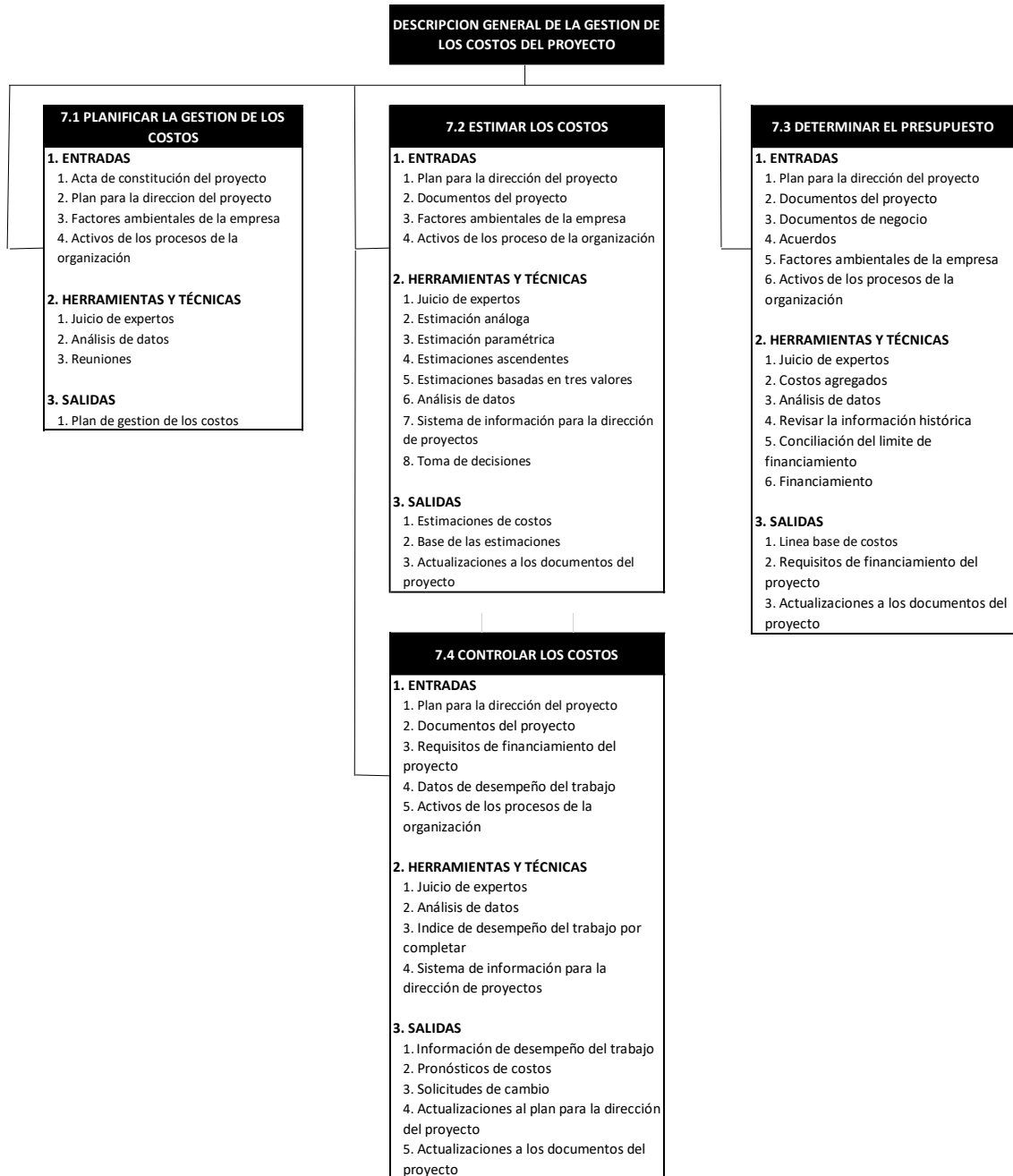


Figura 38. Proceso de gestión de costos del proyecto según PMBOK

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO	
Proyecto	Residencial Urb. Yaracachi
Nombre del documento	
Código	001
Fecha de creación	
Director del Proyecto	Ing.
Revisión	Ing.
Localización	Distrito de Moquegua, provincia Mariscal Nieto
Descripción	Construcción de viviendas modelo A
Descripción del producto	Casa de un piso en lote de 96 m ² . Consta de tres habitaciones, sala-comedor, cocina, dos baños, cochera externa, espacio para jardín externo e interno, y escalera externa a segundo piso.
Objetivos	Construir la Mz. A del complejo residencial, de 20 viviendas unifamiliares.
Criterios de éxito	Entrega en plazo del proyecto de construcción.
Requisitos de aprobación	Visto bueno del cliente.
Finalidad del proyecto	
Justificación	
Entregables	Conjunto de viviendas requeridas
Principales interesados	Constructora e Inmobiliaria X
Riesgos	Crecimiento del caudal de río por cambio climatológico imprevisto Estallido social
Presupuesto (S/.)	S/. 222,327.62
Alcance del proyecto	Población general
Patrocinador	Constructora e Inmobiliaria X

Tabla 20. Subproceso: Planificar la gestión de costos

Fuente: Elaboración propia

En esta tabla, se presenta el acta de constitución del proyecto, una de las entradas más importantes del subproceso de planificar la gestión de costos. Este documento contiene los datos generales del proyecto, la descripción del proyecto y del producto a entregar, así como el presupuesto involucrado, considerando también la proporción de gastos generales que se valora en un proyecto, en este caso, 188,413.24 soles. En este documento, también se consigan los responsables de la dirección del proyecto, así como los responsables de su revisión. Cabe destacar que este documento viene de procesos anteriores, y se extiende hacia los

siguientes, actualizándose continuamente a medida que se toma como insumo (entrada) de los siguientes procesos.

ORGANIZACIONES INTERVINIENTES	
Gerencia de Desarrollo Urbano (Municipalidad Provincial MN)	Licencia de habilitación urbana Licencia de construcción
EPS Moquegua	Intervención para acceso a agua potable Manejo de aguas residuales Instalación y activación de medidores
Electrosur	Intervención para acceso a red eléctrica Instalación y activación de medidores Instalación de pozo a tierra
REGISTRO DE SUPUESTOS	
Término a tiempo del proyecto	Reduce la posibilidad de demandas por parte del cliente.
Condiciones meteorológicas favorables (estación seca)	La condición contraria impide la continuación del proyecto.
Estabilidad política	La condición contraria impide la continuación del proyecto.
Crecimiento de la clase media local	Encamina el éxito del proyecto.
Trámites administrativos dentro de formas y plazos regulares	Encamina el éxito del proyecto.

Tabla 21. Entrada 2. Factores ambientales de la empresa

Subproceso: Planificar la gestión de costos

Fuente: Elaboración propia

Entre las entradas del Subproceso: Planificar la gestión de costos, se ha considerado pertinente los factores ambientales de la empresa. En este caso, se han tomado en cuenta dos tipos de factores, ambos con capacidad para impulsar el éxito del proyecto o su detención: las organizaciones intervinientes y el registro de supuestos. Las primeras son aquellas organizaciones o instituciones que o dan las autorizaciones para la ejecución del proyecto o inciden en la prestación de servicios básicos, que pueden retrasar la entrega de obra. Entre los segundos se tienen supuestos de diverso tipo, de los cuales, para el contexto, los más relevantes son los que refieren condiciones del clima y la estabilidad política.

Técnica utilizada	Análisis de datos
Procedimiento de análisis de datos	Rastreo de precedentes (Excel)
Método de análisis	Método comparativo

Tabla 22. Subproceso. Planificar la gestión de costos
Herramientas y técnicas utilizada: análisis de datos

Fuente: Elaboración propia

En el subproceso: Planificar la gestión de costos se identifican las herramientas y técnicas que se utilizan o aplican durante la gestión de costos. En este caso, se utilizó el análisis de datos, sobre la base del presupuesto original (Presupuesto 1.0). Dado que el análisis se hizo mediante hoja de cálculo, se hizo un rastreo de las operaciones implicadas como parte de la necesidad de revisión constante del mismo. Con ello, se arribó a un presupuesto optimizado (Presupuesto 1.1), pero aceptando el supuesto que éste, siguiendo la lógica de la Guía PMBOK, debería volver a ser revisado y actualizado en etapas posteriores de la ejecución del proyecto. Finalmente, el método aplicado para el análisis fue el método comparativo entre datos procedentes de cada uno de los presupuestos.

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO MODELO A
 PRESUPUESTO 1.0 PRESUPUESTO - MODELO A
 PROPIETARIO CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA X
 UBICACIÓN DPTO. MOQUEGUA PROV. MARISCAL NIETO DIST. MOQUEGUA
 FECHA PROYECTO

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub total
1	PRESUPUESTO - MODELO A					167155.43
OE.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					6211.86
OE.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES					6099.03
OE.1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					258.07
OE.1.1.1.1	ALMACÉN DE OBRA	und	0.02	3,001.80	51.03	
OE.1.1.1.2	ALQUILER BAÑOS QUÍMICOS PORTÁTILES	gbl	0.02	1700	28.90	
OE.1.1.1.3	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 2.40X3.60 M	und	0.02	697.57	11.86	
OE.1.1.1.4	CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA RASCHEL	m	8.79	18.91	166.22	
OE.1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES					5840.96
OE.1.1.2.1	LIMPIEZA DE TERRENO CON MAQUINARIA	ha	10.48	91.61	960.07	
OE.1.1.2.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	ha	10.48	85.39	894.89	
OE.1.1.2.3	ELIMINACIÓN DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS Y LIVIANOS (Dmax=100 m)	m3	200	8	1600.00	
OE.1.1.2.4	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	40	59.65	2386.00	
OE.1.2	SEGURIDAD Y SALUD					112.83
OE.1.2.1	EQUIPOS DE PROYECCIÓN INDIVIDUAL	und	0.02	1300	22.36	
OE.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	und	0.02	1660	28.55	
OE.1.2.3	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN SST	gbl	0.02	3000	51.60	
OE.1.2.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	0.02	250	4.30	
OE.1.2.5	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD CONTRA EL COVID	und	0.02	350	6.02	
OE.2	ESTRUCTURAS					65546.28
OE.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2238.74
OE.2.1.1	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN TERRENO SEMIDURO HASTA 1.50 m	m3	41.44	13.92	576.84	

Tabla 23. Presupuesto de obra (versión original Presupuesto 1.0)

OE.2.1.2	PERFILACDO Y NIVELACIÓN DE FONDO DE EXC. P/ESTRUCTURAS	m2	116.05	2.8	324.94	
OE.2.1.3	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	3.41	32.66	111.37	
OE.2.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA D=30 m PROM	m3	47.54	14.4	684.58	
OE.2.1.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	47.54	11.38	541.01	
OE.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					14454.25
OE.2.2.1	SOLADOS CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)	m3	3.63	248.29	901.29	
OE.2.2.2	CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLÓPEO C:H 1:10 + 30%P.G. (TMAX=10%)	m3	33.67	299.46	10082.82	
OE.2.2.3	DADOS DE CONCRETO. CONCRETO F'C 100 KG/CM2	m3	0.09	303.05	27.27	
OE.2.2.4	DADOS DE CONCRETO. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.17	43.3	7.36	
OE.2.2.5	SOBRECIMIENTOS					510.35
OE.2.2.5.1	SOBRECIMIENTOS. CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.69	335.9	231.77	
OE.2.2.5.2	SOBRECIMIENTOS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.11	34.35	278.58	
OE.2.2.6	FALSO PISO. CONCRETO C:H 1:8. E=0.10 m	m3	10.38	281.94	2926.54	
OE.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					48853.29
OE.2.3.1	ZAPATAS					948.02
OE.2.3.1.1	ZAPATAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.82	325.3	592.05	
OE.2.3.1.2	ZAPATAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg			0.00	
OE.2.3.2	VIGAS DE CIMENTACIÓN				0.00	1947.95
OE.2.3.2.1	VIGAS DE CIMENTACIÓN. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.28	328.4	420.35	
OE.2.3.2.2	VIGAS DE CIMENTACIÓN. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	14.56	34.35	500.14	
OE.2.3.2.3	VIGAS DE CIMENTACIÓN. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	103.47	9.93	1027.46	
OE.2.3.3	SOBRECIMIENTOS REFORZADOS					1625.91
OE.2.3.3.1	SOBRECIMIENTOS REFORZADOS. CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.81	335.9	272.08	
OE.2.3.3.2	SOBRECIMIENTOS REFORZADOS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.55	34.35	465.44	
OE.2.3.3.3	SOBRECIMIENTOS REFORZADOS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	87.44	10.16	888.39	
OE.2.3.4	COLUMNAS APORTICADAS					3805.51
OE.2.3.4.1	COLUMNAS APORTICADAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.89	494.14	933.92	
OE.2.3.4.2	COLUMNAS APORTICADAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	23.52	49.55	1165.42	
OE.2.3.4.3	COLUMNAS APORTICADAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	167.93	10.16	1706.17	
OE.2.3.5	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO					14330.53
OE.2.3.5.1	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	5.46	494.14	2698.00	
OE.2.3.5.2	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	98.98	49.55	4706.26	
OE.2.3.5.3	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	697.51	9.93	6926.27	

OE.2.3.6	VIGAS							8860.51
OE.2.3.6.1	VIGAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	5.76	357.67	2060.18			
OE.2.3.6.2	VIGAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.56	40.18	183.22			
OE.2.3.6.3	VIGAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	668.39	9.93	6637.11			
OE.2.3.7	LOSA ALIGERADA							14420.39
OE.2.3.7.1	LOSA ALIGERADA. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.21	357.67	2578.80			
OE.2.3.7.2	LOSA ALIGERADA. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.41	46.29	3814.76			
OE.2.3.7.3	LOSA ALIGERADA. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	492.62	9.93	4891.72			
OE.2.3.7.4	LADRILLO DE TECHO 8H DE ARCILA DE 0.30X0.30X0.15 m	m2	90.61	34.6	3135.11			
OE.2.3.8	ESCALERAS							2894.47
OE.2.3.8.1	ESCALERAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.48	348.41	864.06			
OE.2.3.8.2	ESCALERAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	16.04	46.29	742.49			
OE.2.3.8.3	ESCALERAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	129.7	9.93	1287.92			
OE.3	ARQUITECTURA							62603.37
OE.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA							17924.93
OE.3.1.1	MURO LADRILLO KK MAQUINADO 18H (9X13X24 cm) APAREJO DE SOGA MEZC 1:4 E=1.5CM	m2	188.8	86.66	16361.41			
OE.3.1.2	MURO LADRILLO KK MAQUINADO 18H (9X13X24 cm) APAREJO DE CABEZA MEZC 1:4 E=1.5CM	m2	6.71	135.49	909.14			
OE.3.1.3	PARAPETO DE LADRILLO PADERETA (9X13X24CM) APAREJO DE SOGA	m2	2.58	86.66	223.58			
OE.3.1.4	ACERO DE AMARRE, CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	42.07	10.24	430.80			
OE.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS							15754.6
OE.3.2.1	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO C/MORT. 1:5 E=1.5CM	m2	30.08	24.26	729.74			
OE.3.2.2	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (INCLUYE COLUMNAS)	m2	252.32	27.68	6984.22			
OE.3.2.3	TARRAJEO INTERIOR CIELO RASO C/MORT. 1:4 E=1.5CM (INCLUYE VIGAS)	m2	95.56	47.9	4577.32			
OE.3.2.4	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (ESCALERAS)	m2	25.96	27.68	718.57			
OE.3.2.5	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (INCLUYE COLUMNAS Y VIGAS)	m2	99.16	27.68	2744.75			
OE.3.3	PISOS Y PAVIMENTOS							10345.44
OE.3.3.1	CONTRAPISOS MORTERO C:A 1:3, E=4 CM	m2	156.97	30.13	4729.51			
OE.3.3.2	PISO PORCELANATO 60X60 ANTIDESLIZANTE	m2	94.74	56.17	5321.55			
OE.3.3.3	VEREDAS AFIRMADO E=4"	m2	0.5	15.07	7.54			
OE.3.3.4	VEREDAS. JUNTA ASFÁLTICA (E=1")	m	5	13.04	65.20			
OE.3.3.5	VEREDAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO H=0.10 m	m2	0.89	36.01	32.05			
OE.3.3.6	VEREDAS. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 (INCLUYE JUNTA Y BRUÑADO)	m3	0.5	379.18	189.59			
OE.3.4	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS							1879.3
OE.3.4.1	CERÁMICO DIAMANTE BLANCO EXTERIOR 46X46 CM, 1.92 M2 X CAJA	m2	20.33	56.02	1138.89			

OE.3.4.2	CERÁMICO ESMALTADO HABITAT GRIS MATE 46X46 CM	m2	13.04	56.76	740.15	
OE.3.5	CARPINTERÍA MADERA					8799.46
OE.3.5.1	PUERTAS					7437.99
OE.3.5.1.1	PUERTA INTERIOR DE MADERA (0.90 M X2,45 M)	und	4	668.57	2674.28	
OE.3.5.1.2	PUERTA INTERIOR DE MADERA (0.70 M X2,45 M)	und	3	604.57	1813.71	
OE.3.5.1.3	PUERTA DE MADERA (1.00 M X 2.45 M)	und	1	1500	1500.00	
OE.3.5.1.4	PUERTA DE MADERA (0.90 M X 2.45 M)	und	1	1450	1450.00	
OE.3.5.2	MUEBLES					1361.47
OE.3.5.2.1	REPOSTERO BAJO (0.50 X 2.35 ML)	ml	2.35	579.35	1361.47	
OE.3.6	VENTANAS					2207.32
OE.3.6.1	VENTANA SISTEMA VIDRIO 6MM TRANSP. Y VIDRIOS CATEDRAL 3MM	m2	15.88	139	2207.32	
OE.3.7	PINTURA					5520.82
OE.3.7.1	PINTURA LATEX LAVABLE EN MUROS INT. EXTERIORES Y CIELO RASO C/BASE IMPRIMANTE 02 MANOS	m2	447.03	12.35	5520.82	
OE.3.8	VARIOS. LIMPIEZA, JARDINERÍA					171.5
OE.3.8.1	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	98	1.75	171.50	
OE.4	INSTALACIONES SANITARIAS					19216.47
OE.4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					5078.19
OE.4.1.1	SUM. E INST. DE INODORO DESCARGA RAPIDA 2 PIEZAS DE LOSA VITRIFICADA INC. ACCESORIOS	und	3	291.54	874.62	
OE.4.1.2	SUM. E INST. DE DUCHA C/MEZCLADORA DE DUCHA INC. ACCESORIOS	und	3	365.35	1096.05	
OE.4.1.3	SUM. E INST. DE LAVAVO C/PEDESTAL DE LOSA VITRIFICADA INC. GRIFERIA	und	3	403.22	1209.66	
OE.4.1.4	SUM. E INST. DE KIT DE ACCESORIOS PARA BAÑO CROMADO (7 UND)	und	3	263.32	789.96	
OE.4.1.5	SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA 1 POZA DE ACERO INOXIDABLE INC. GRIFERIA	und	1	674.43	674.43	
OE.4.1.6	SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA 1 POZA DE GRANITO INC. GRIFERIA	und	1	433.43	433.43	
OE.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA					5308.88
OE.4.2.1	SALIDAS					942.06
OE.4.2.1.1	SALIDA DE Ø1/2" PARA AGUA FRIA	pto	14	67.29	942.06	
OE.4.2.2	REDES DE ALIMENTACION Y DISTRIBUCION					930.16
OE.4.2.2.1	TUBERIA PVC-SAP 1/2"X5m CR	m	16.13	14.24	229.69	
OE.4.2.2.2	TUBERIA PVC-SAP 3/4"X5m CR	m	43.67	16.04	700.47	
OE.4.2.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					2886.2
OE.4.2.3.1	TEE PVC-SAP 1/2"X90° CR	und	8	33.16	265.28	
OE.4.2.3.2	TEE PVC-SAP 3/4"X90° CR	und	7	32.96	230.72	
OE.4.2.3.3	CODO PVC-SAP 1/2"X90° CR	und	37	29.48	1090.76	

OE.4.2.3.4	CODO PVC-SAP 3/4"X90° CR	und	17	33.86	575.62	
OE.4.2.3.5	UNION UNIVERSAL PVC-SAP CR DE 1/2"	und	12	27.98	335.76	
OE.4.2.3.6	UNION UNIVERSAL PVC-SAP CR DE 3/4"	und	6	28.16	168.96	
OE.4.2.3.7	REDUCCION PVC-SAP CR DE 3/4" A 1/2"	und	7	31.3	219.10	
OE.4.2.4	VALVULAS					550.46
OE.4.2.4.1	VALVULA ESFERICA DE PVC ROSCADA 1/2"	und	7	57	399.00	
OE.4.2.4.2	VALVULA ESFERICA DE PVC ROSCADA 3/4"	und	1	58.78	58.78	
OE.4.2.4.3	VALVULA CHECK SWING NEO 3/4"	und	1	92.68	92.68	
OE.4.3	SISTEMA DE AGUA CALIENTE					3361.2
OE.4.3.1	SALIDAS					570.96
OE.4.3.1.1	SALIDA DE 1/2" PARA AGUA CALIENTE	pto	8	71.73	573.84	
OE.4.3.2	REDES DE ALIMENTACION Y DISTRIBUCION					438.84
OE.4.3.2.1	TUBERIA CPVC-SAP 1/2"X6m CR	m	16.37	16.81	275.18	
OE.4.3.2.2	TUBERIA CPVC-SAP 3/4"X6m CR	m	8.78	18.64	163.66	
OE.4.3.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					2017
OE.4.3.3.1	TEE CPVC-SAP 1/2"X90° CR	und	3	36.16	108.48	
OE.4.3.3.2	TEE CPVC-SAP 3/4"X90° CR	und	3	28.46	85.38	
OE.4.3.3.3	CODO CPVC-SAP 1/2"X90° CR	und	30	33.98	1019.40	
OE.4.3.3.4	CODO CPVC-SAP 3/4"X90° CR	und	6	44.16	264.96	
OE.4.3.3.5	UNION UNIVERSAL CPVC-SAP CR DE 1/2"	und	11	18.98	208.78	
OE.4.3.4	VALVULAS					334.4
OE.4.3.4.1	VALVULA ESFERICA DE CPVC ROSCADA 1/2"	und	4	83.6	334.40	
OE.4.4	SISTEMA DE DESAGÜE Y EVACUACION PLUVIAL					5468.24
OE.4.4.1	SALIDAS DE DESAGÜE					677.34
OE.4.4.1.1	SALIDAS DE Ø2"	pto	6	55.59	333.54	
OE.4.4.1.2	SALIDAS DE Ø4"	pto	6	57.3	343.80	
OE.4.4.2	REDES COLECTORAS Y DERIVACION					1692.56
OE.4.4.2.1	TUBERIA PVC-SAL SP Ø2"	ml	45.75	18.59	850.49	
OE.4.4.2.2	TUBERIA PVC-SAL SP Ø4"	ml	33.51	25.12	841.77	
OE.4.4.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA				0.00	2752.56
OE.4.4.3.1	YEE PVC-SAL DE 2"X2"	und	5	39.17	195.85	
OE.4.4.3.2	YEE PVC-SAL DE 4"X2"	und	11	32.65	359.15	
OE.4.4.3.3	YEE PVC-SAL DE 4"X4"	und	2	39.2	78.40	
OE.4.4.3.4	TEE PVC-SAL 2"	und	7	41.12	287.84	

OE.4.4.3.5	TEE PVC-SAL 4	und	5	31.22	156.10	
OE.4.4.3.6	TEE SANITARIA PVC-SAL 4"	und	2	48.13	96.26	
OE.4.4.3.7	CODO SANITARIO PVC-SAL 4"X2"	und	2	48.13	96.26	
OE.4.4.3.8	CODO PVC-SAL 2"X45°	und	3	29.72	89.16	
OE.4.4.3.9	CODO PVC-SAL 4"X45°	und	7	36.02	252.14	
OE.4.4.3.10	CODO PVC-SAL 2"X90°	und	18	29.72	531.36	
OE.4.4.3.11	CODO PVC-SAL 4"X90°	und	2	35.72	71.44	
OE.4.4.3.12	TRAMPA TIPO P" PVC-SAL DE 2"	und	12	45.52	510.24	
OE.4.4.3.13	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und	1	28.36	28.36	
OE.4.4.4	CAMARAS DE INSPECCION					346.08
OE.4.4.4.1	REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE 4"	und	4	86.52	346.08	
OE.5	INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS					13577.45
OE.5.1	SALIDAS					2998.69
OE.5.1.1	SALIDAS PARA ALUMBRADO EN TECHO	pto	23	19.51	448.73	
OE.5.1.2	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	16	34.5	552.00	
OE.5.1.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	4	37	148.00	
OE.5.1.4	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES	pto	24	47.11	1130.64	
OE.5.1.5	SALIDAS PARA TIMBRE	pto	1	121.61	121.61	
OE.5.1.6	SALIDAS PARA TV-CABLE	pto	4	66.61	266.44	
OE.5.1.7	SALIDAS PARA INTERNET	pto	4	54.61	218.44	
OE.5.1.8	SALIDA PARA CAJA DE PASE	pto	3	37.61	112.83	
OE.5.2	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS					1894.82
OE.5.2.1	TUBERIA PVC-SAP Ø20mm X3m	m	144.1	11.64	1677.32	
OE.5.2.2	TUBERIA PVC-SAP Ø25mm X3m	m	15	14.5	217.50	
OE.5.3	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS					3237.88
OE.5.3.1	CONDUCTOR DE 2.5mm ² THW	m	179.7	6.24	1121.33	
OE.5.3.2	CONDUCTOR DE 4mm ² THW	m	233.9	8.1	1894.59	
OE.5.3.3	CONDUCTOR DE 6mm ² THW	m	17.9	12.4	221.96	
OE.5.4	TABLEROS PRINCIPALES Y DISTRIBUCION					283.74
OE.5.4.1	TABLERO DE DISTRIBUCION PLASTICO EMPOTRABLE DE 12 POLOS	und	2	141.87	283.74	
OE.5.5	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION					2700
OE.5.5.1	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X40A	und	1	237.31	237.31	
OE.5.5.2	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	2	80.91	161.82	
OE.5.5.3	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	2	80.91	161.82	

OE.5.5.4	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	1	80.91	80.91	
OE.5.5.5	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	3	80.91	242.73	
OE.5.5.6	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1	221.41	221.41	
OE.5.5.7	POZO PUESTA A TIERRA	und	1	1594.11	1594.11	
OE.5.6	ARTEFACTOS					2462.21
OE.5.6.1	LÁMPARAS					2462.21
OE.5.6.1.1	ARTEFACTO CENTRO DE LUZ	und	13	90.9	1181.70	
OE.5.6.1.2	ARTEFACTO TIPO DICROICO	und	9	84.99	764.91	
OE.5.6.1.3	ARTEFACTO TIPO BRAQUETE	und	4	128.9	515.60	
Gasto directo						167155.43
Gastos Generales						21257.81
Parcial						188413.24
I.G.V.						33914.38
TOTAL						222327.62

En esta tabla se presenta el presupuesto original (Presupuesto 1.0) sobre el cual la empresa planteó sus operaciones. El presupuesto total, considerando las cinco partidas señaladas, asciende a 222327.62 soles.

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO MODELO A
 PRESUPUESTO 1.1 PRESUPUESTO - MODELO A
 PROPIETARIO CONSTRUCTORA E INMOBILIARIA YANILE
 UBICACIÓN DPTO. MOQUEGUA PROV. MARISCAL NIETO DIST. MOQUEGUA
 FECHA PROYECTO

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub total
1	PRESUPUESTO - MODELO A					167101.72
OE.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD					6246.37
OE.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES					6115.17
OE.1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					274.21
OE.1.1.1.1	ALMACÉN DE OBRA	und	0.02	3,001.80	60.04	
OE.1.1.1.2	ALQUILER BAÑOS QUÍMICOS PORTÁTILES	gbl	0.02	1700	34.00	
OE.1.1.1.3	CARTEL DE IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA 2.40X3.60 M	und	0.02	697.57	13.95	
OE.1.1.1.4	CERCO PERIMÉTRICO DE MALLA RASCHEL	m	8.79	18.91	166.22	
OE.1.1.2	TRABAJOS PRELIMINARES					5840.96
OE.1.1.2.1	LIMPIEZA DE TERRENO CON MAQUINARIA	ha	10.48	91.61	960.07	
OE.1.1.2.2	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	ha	10.48	85.39	894.89	
OE.1.1.2.3	ELIMINACIÓN DE BASURA Y ELEMENTOS SUELTOS Y LIVIANOS (Dmax=100 m)	m3	200	8	1600.00	
OE.1.1.2.4	RELLENO COMPACTADO C/MATERIAL DE PRÉSTAMO	m3	40	59.65	2386.00	
OE.1.2	SEGURIDAD Y SALUD					131.20
OE.1.2.1	EQUIPOS DE PROYECCIÓN INDIVIDUAL	und	0.02	1300	26.00	
OE.1.2.2	EQUIPOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA	und	0.02	1660	33.20	
OE.1.2.3	ELABORACIÓN, IMPLEMENTACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PLAN SST	gbl	0.02	3000	60.00	
OE.1.2.4	SEÑALIZACIÓN TEMPORAL DE SEGURIDAD	und	0.02	250	5.00	
OE.1.2.5	ELABORACIÓN DEL PLAN DE SEGURIDAD CONTRA EL COVID	und	0.02	350	7.00	
OE.2	ESTRUCTURAS					65745.86
OE.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS					2238.74
OE.2.1.1	EXCAVACIÓN DE ZANJA A MÁQUINA EN TERRENO SEMIDURO HASTA 1.50 m	m3	41.44	13.92	576.84	

Tabla 24. Presupuesto de obra (versión optimizada Presupuesto 1.1)

OE.2.1.2	PERFILACDO Y NIVELACIÓN DE FONDO DE EXC. P/ESTRUCTURAS	m2	116.05	2.8	324.94	
OE.2.1.3	RELLENO MANUAL CON MATERIAL PROPIO	m3	3.41	32.66	111.37	
OE.2.1.4	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINARIA D=30 m PROM	m3	47.54	14.4	684.58	
OE.2.1.5	ELIMINACIÓN DE MATERIAL EXCEDENTE	m3	47.54	11.38	541.01	
OE.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE					14455.63
OE.2.2.1	SOLADOS CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)	m3	3.63	248.29	901.29	
OE.2.2.2	CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLÓPEO C:H 1:10 + 30%P.G. (TMAX=10%)	m3	33.67	299.46	10082.82	
OE.2.2.3	DADOS DE CONCRETO. CONCRETO F'C 100 KG/CM2	m3	0.09	303.05	27.27	
OE.2.2.4	DADOS DE CONCRETO. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	0.17	43.3	7.36	
OE.2.2.5	SOBRECIMENTOS					510.35
OE.2.2.5.1	SOBRECIMENTOS. CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.69	335.9	231.77	
OE.2.2.5.2	SOBRECIMENTOS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	8.11	34.35	278.58	
OE.2.2.6	FALSO PISO. CONCRETO C:H 1:8. E=0.10 m	m3	10.38	281.94	2926.54	2926.54
OE.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO					49051.49
OE.2.3.1	ZAPATAS					948.02
OE.2.3.1.1	ZAPATAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.82	325.3	592.05	
OE.2.3.1.2	ZAPATAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	35.21	10.11	355.97	
OE.2.3.2	VIGAS DE CIMENTACIÓN					1947.95
OE.2.3.2.1	VIGAS DE CIMENTACIÓN. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.28	328.4	420.35	
OE.2.3.2.2	VIGAS DE CIMENTACIÓN. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	14.56	34.35	500.14	
OE.2.3.2.3	VIGAS DE CIMENTACIÓN. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	103.47	9.93	1027.46	
OE.2.3.3	SOBRECIMENTOS REFORZADOS					1625.91
OE.2.3.3.1	SOBRECIMENTOS REFORZADOS. CONCRETO F'C=175 KG/CM2	m3	0.81	335.9	272.08	
OE.2.3.3.2	SOBRECIMENTOS REFORZADOS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	13.55	34.35	465.44	
OE.2.3.3.3	SOBRECIMENTOS REFORZADOS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	87.44	10.16	888.39	
OE.2.3.4	COLUMNAS APORTICADAS					3805.51
OE.2.3.4.1	COLUMNAS APORTICADAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	1.89	494.14	933.92	
OE.2.3.4.2	COLUMNAS APORTICADAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA	m2	23.52	49.55	1165.42	
OE.2.3.4.3	COLUMNAS APORTICADAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	167.93	10.16	1706.17	
OE.2.3.5	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO					14528.74
OE.2.3.5.1	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	5.46	494.14	2698.00	
OE.2.3.5.2	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	98.98	49.55	4904.46	
OE.2.3.5.3	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	697.51	9.93	6926.27	

OE.2.3.6	VIGAS					8880.51
OE.2.3.6.1	VIGAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	5.76	357.67	2060.18	
OE.2.3.6.2	VIGAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	4.56	40.18	183.22	
OE.2.3.6.3	VIGAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	668.39	9.93	6637.11	
OE.2.3.7	LOSA ALIGERADA					14420.38
OE.2.3.7.1	LOSA ALIGERADA. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	7.21	357.67	2578.80	
OE.2.3.7.2	LOSA ALIGERADA. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	82.41	46.29	3814.76	
OE.2.3.7.3	LOSA ALIGERADA. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	492.62	9.93	4891.72	
OE.2.3.7.4	LADRILLO DE TECHO 8H DE ARCILA DE 0.30X0.30X0.15 m	m2	90.61	34.6	3135.11	
OE.2.3.8	ESCALERAS					2894.47
OE.2.3.8.1	ESCALERAS. CONCRETO F'C=210 KG/CM2	m3	2.48	348.41	864.06	
OE.2.3.8.2	ESCALERAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL	m2	16.04	46.29	742.49	
OE.2.3.8.3	ESCALERAS. ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	129.7	9.93	1287.92	
OE.3	ARQUITECTURA					62603.10
OE.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA					17924.93
OE.3.1.1	MURO LADRILLO KK MAQUINADO 18H (9X13X24 cm) APAREJO DE SOGA MEZC 1:4 E=1.5CM	m2	188.8	86.66	16361.41	
OE.3.1.2	MURO LADRILLO KK MAQUINADO 18H (9X13X24 cm) APAREJO DE CABEZA MEZC 1:4 E=1.5CM	m2	6.71	135.49	909.14	
OE.3.1.3	PARAPETO DE LADRILLO PADERETA (9X13X24CM) APAREJO DE SOGA	m2	2.58	86.66	223.58	
OE.3.1.4	ACERO DE AMARRE, CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2	kg	42.07	10.24	430.80	
OE.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					15754.60
OE.3.2.1	TARRAJEO RAYADO PRIMARIO C/MORT. 1:5 E=1.5CM	m2	30.08	24.26	729.74	
OE.3.2.2	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (INCLUYE COLUMNAS)	m2	252.32	27.68	6984.22	
OE.3.2.3	TARRAJEO INTERIOR CIELO RASO C/MORT. 1:4 E=1.5CM (INCLUYE VIGAS)	m2	95.56	47.9	4577.32	
OE.3.2.4	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (ESCALERAS)	m2	25.96	27.68	718.57	
OE.3.2.5	TARRAJEO INTERIOR C/MORT. 1:5 E=1.5CM (INCLUYE COLUMNAS Y VIGAS)	m2	99.16	27.68	2744.75	
OE.3.3	PISOS Y PAVIMENTOS					10345.43
OE.3.3.1	CONTRAPISOS MORTERO C:A 1:3, E=4 CM	m2	156.97	30.13	4729.51	
OE.3.3.2	PISO PORCELANATO 60X60 ANTIDESLIZANTE	m2	94.74	56.17	5321.55	
OE.3.3.3	VEREDAS AFIRMADO E=4"	m2	0.5	15.07	7.54	
OE.3.3.4	VEREDAS. JUNTA ASFÁLTICA (E=1")	m	5	13.04	65.20	
OE.3.3.5	VEREDAS. ENCOFRADO Y DESENCOFRADO H=0.10 m	m2	0.89	36.01	32.05	
OE.3.3.6	VEREDAS. CONCRETO F'C=140 KG/CM2 (INCLUYE JUNTA Y BRUÑADO)	m3	0.5	379.18	189.59	
OE.3.4	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS					1879.04
OE.3.4.1	CERÁMICO DIAMANTE BLANCO EXTERIOR 46X46 CM, 1.92 M2 X CAJA	m2	20.33	56.02	1138.89	

OE.3.4.2	CERÁMICO ESMALTADO HABITAT GRIS MATE 46X46 CM	m2	13.04	56.76	740.15	
OE.3.5	CARPINTERÍA MADERA					8799.46
OE.3.5.1	PUERTAS					7437.99
OE.3.5.1.1	PUERTA INTERIOR DE MADERA (0.90 M X2,45 M)	und	4	668.57	2674.28	
OE.3.5.1.2	PUERTA INTERIOR DE MADERA (0.70 M X2,45 M)	und	3	604.57	1813.71	
OE.3.5.1.3	PUERTA DE MADERA (1.00 M X 2.45 M)	und	1	1500	1500.00	
OE.3.5.1.4	PUERTA DE MADERA (0.90 M X 2.45 M)	und	1	1450	1450.00	
OE.3.5.2	MUEBLES					1361.47
OE.3.5.2.1	REPOSTERO BAJO (0.50 X 2.35 ML)	ml	2.35	579.35	1361.47	
OE.3.6	VENTANAS					2207.32
OE.3.6.1	VENTANA SISTEMA VIDRIO 6MM TRANSP. Y VIDRIOS CATEDRAL 3MM	m2	15.88	139	2207.32	
OE.3.7	PINTURA					5520.82
OE.3.7.1	PINTURA LATEX LAVABLE EN MUROS INT. EXTERIORES Y CIELO RASO C/BASE IMPRIMANTE 02 MANOS	m2	447.03	12.35	5520.82	
OE.3.8	VARIOS. LIMPIEZA, JARDINERÍA					171.50
OE.3.8.1	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	m2	98	1.75	171.50	
OE.4	INSTALACIONES SANITARIAS					18928.95
OE.4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS					5078.15
OE.4.1.1	SUM. E INST. DE INODORO DESCARGA RAPIDA 2 PIEZAS DE LOSA VITRIFICADA INC. ACCESORIOS	und	3	291.54	874.62	
OE.4.1.2	SUM. E INST. DE DUCHA C/MEZCLADORA DE DUCHA INC. ACCESORIOS	und	3	365.35	1096.05	
OE.4.1.3	SUM. E INST. DE LAVAVO C/PEDESTAL DE LOSA VITRIFICADA INC. GRIFERIA	und	3	403.22	1209.66	
OE.4.1.4	SUM. E INST. DE KIT DE ACCESORIOS PARA BAÑO CROMADO (7 UND)	und	3	263.32	789.96	
OE.4.1.5	SUM. E INST. DE LAVADERO DE COCINA 1 POZA DE ACERO INOXIDABLE INC. GRIFERIA	und	1	674.43	674.43	
OE.4.1.6	SUM. E INST. DE LAVADERO DE ROPA 1 POZA DE GRANITO INC. GRIFERIA	und	1	433.43	433.43	
OE.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA					5308.88
OE.4.2.1	SALIDAS					942.06
OE.4.2.1.1	SALIDA DE Ø1/2" PARA AGUA FRIA	pto	14	67.29	942.06	
OE.4.2.2	REDES DE ALIMENTACION Y DISTRIBUCION					930.16
OE.4.2.2.1	TUBERIA PVC-SAP 1/2"X5m CR	m	16.13	14.24	229.69	
OE.4.2.2.2	TUBERIA PVC-SAP 3/4"X5m CR	m	43.67	16.04	700.47	
OE.4.2.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					2886.20
OE.4.2.3.1	TEE PVC-SAP 1/2"X90° CR	und	8	33.16	265.28	
OE.4.2.3.2	TEE PVC-SAP 3/4"X90° CR	und	7	32.96	230.72	
OE.4.2.3.3	CODO PVC-SAP 1/2"X90° CR	und	37	29.48	1090.76	

OE.4.2.3.4	CODO PVC-SAP 3/4"X90° CR	und	17	33.86	575.62	
OE.4.2.3.5	UNION UNIVERSAL PVC-SAP CR DE 1/2"	und	12	27.98	335.76	
OE.4.2.3.6	UNION UNIVERSAL PVC-SAP CR DE 3/4"	und	6	28.16	168.96	
OE.4.2.3.7	REDUCCION PVC-SAP CR DE 3/4" A 1/2"	und	7	31.3	219.10	
OE.4.2.4	VALVULAS					550.46
OE.4.2.4.1	VALVULA ESFERICA DE PVC ROSCADA 1/2"	und	7	57	399.00	
OE.4.2.4.2	VALVULA ESFERICA DE PVC ROSCADA 3/4"	und	1	58.78	58.78	
OE.4.2.4.3	VALVULA CHECK SWING NEO 3/4"	und	1	92.68	92.68	
OE.4.3	SISTEMA DE AGUA CALIENTE					3034.08
OE.4.3.1	SALIDAS					573.84
OE.4.3.1.1	SALIDA DE 1/2" PARA AGUA CALIENTE	pto	8	71.73	573.84	
OE.4.3.2	REDES DE ALIMENTACION Y DISTRIBUCION					438.84
OE.4.3.2.1	TUBERIA CPVC-SAP 1/2"X6m CR	m	16.37	16.81	275.18	
OE.4.3.2.2	TUBERIA CPVC-SAP 3/4"X6m CR	m	8.78	18.64	163.66	
OE.4.3.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					1687.00
OE.4.3.3.1	TEE CPVC-SAP 1/2"X90° CR	und	3	36.16	108.48	
OE.4.3.3.2	TEE CPVC-SAP 3/4"X90° CR	und	3	28.46	85.38	
OE.4.3.3.3	CODO CPVC-SAP 1/2"X90° CR	und	30	33.98	1019.40	
OE.4.3.3.4	CODO CPVC-SAP 3/4"X90° CR	und	6	44.16	264.96	
OE.4.3.3.5	UNION UNIVERSAL CPVC-SAP CR DE 1/2"	und	11	18.98	208.78	
OE.4.3.4	VALVULAS					334.40
OE.4.3.4.1	VALVULA ESFERICA DE CPVC ROSCADA 1/2"	und	4	83.6	334.40	
OE.4.4	SISTEMA DE DESAGÜE Y EVACUACION PLUVIAL					5507.84
OE.4.4.1	SALIDAS DE DESAGÜE					677.34
OE.4.4.1.1	SALIDAS DE Ø2"	pto	6	55.59	333.54	
OE.4.4.1.2	SALIDAS DE Ø4"	pto	6	57.3	343.80	
OE.4.4.2	REDES COLECTORAS Y DERIVACION					1692.26
OE.4.4.2.1	TUBERIA PVC-SAL SP Ø2"	ml	45.75	18.59	850.49	
OE.4.4.2.2	TUBERIA PVC-SAL SP Ø4"	ml	33.51	25.12	841.77	
OE.4.4.3	ACCESORIOS DE REDES DE AGUA					2792.16
OE.4.4.3.1	YEE PVC-SAL DE 2"X2"	und	5	39.17	195.85	
OE.4.4.3.2	YEE PVC-SAL DE 4"X2"	und	11	32.65	359.15	
OE.4.4.3.3	YEE PVC-SAL DE 4"X4"	und	2	39.2	78.40	
OE.4.4.3.4	TEE PVC-SAL 2"	und	7	41.12	287.84	

OE.4.4.3.5	TEE PVC-SAL 4	und	5	31.22	156.10	
OE.4.4.3.6	TEE SANITARIA PVC-SAL 4"	und	2	48.13	96.26	
OE.4.4.3.7	CODO SANITARIO PVC-SAL 4"X2"	und	2	48.13	96.26	
OE.4.4.3.8	CODO PVC-SAL 2"X45°	und	3	29.72	89.16	
OE.4.4.3.9	CODO PVC-SAL 4"X45°	und	7	36.02	252.14	
OE.4.4.3.10	CODO PVC-SAL 2"X90°	und	18	29.72	534.96	
OE.4.4.3.11	CODO PVC-SAL 4"X90°	und	2	35.72	71.44	
OE.4.4.3.12	TRAMPA TIPO P" PVC-SAL DE 2"	und	12	45.52	546.24	
OE.4.4.3.13	REDUCCION PVC-SAL DE 4" A 2"	und	1	28.36	28.36	
OE.4.4.4	CAMARAS DE INSPECCION					346.08
OE.4.4.4.1	REGISTRO DE ACERO INOXIDABLE 4"	und	4	86.52	346.08	
OE.5	INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS					13577.45
OE.5.1	SALIDAS					2998.69
OE.5.1.1	SALIDAS PARA ALUMBRADO EN TECHO	pto	23	19.51	448.73	
OE.5.1.2	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	pto	16	34.5	552.00	
OE.5.1.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE	pto	4	37	148.00	
OE.5.1.4	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES	pto	24	47.11	1130.64	
OE.5.1.5	SALIDAS PARA TIMBRE	pto	1	121.61	121.61	
OE.5.1.6	SALIDAS PARA TV-CABLE	pto	4	66.61	266.44	
OE.5.1.7	SALIDAS PARA INTERNET	pto	4	54.61	218.44	
OE.5.1.8	SALIDA PARA CAJA DE PASE	pto	3	37.61	112.83	
OE.5.2	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS					1894.82
OE.5.2.1	TUBERIA PVC-SAP Ø20mm X3m	m	144.1	11.64	1677.32	
OE.5.2.2	TUBERIA PVC-SAP Ø25mm X3m	m	15	14.5	217.50	
OE.5.3	CONDUCTORES Y CABLES DE ENERGIA EN TUBERIAS					3237.88
OE.5.3.1	CONDUCTOR DE 2.5mm ² THW	m	179.7	6.24	1121.33	
OE.5.3.2	CONDUCTOR DE 4mm ² THW	m	233.9	8.1	1894.59	
OE.5.3.3	CONDUCTOR DE 6mm ² THW	m	17.9	12.4	221.96	
OE.5.4	TABLEROS PRINCIPALES Y DISTRIBUCION					283.74
OE.5.4.1	TABLERO DE DISTRIBUCION PLASTICO EMPOTRABLE DE 12 POLOS	und	2	141.87	283.74	
OE.5.5	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION					2700.11
OE.5.5.1	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X40A	und	1	237.31	237.31	
OE.5.5.2	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	2	80.91	161.82	
OE.5.5.3	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	2	80.91	161.82	

OE.5.5.4	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	1	80.91	80.91	
OE.5.5.5	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16A	und	3	80.91	242.73	
OE.5.5.6	INTERRUPTOR DIFERENCIAL 2X25A	und	1	221.41	221.41	
OE.5.5.7	POZO PUESTA A TIERRA	und	1	1594.11	1594.11	
OE.5.6	ARTEFACTOS					2462.21
OE.5.6.1	LÁMPARAS					2462.21
OE.5.6.1.1	ARTEFACTO CENTRO DE LUZ	und	13	90.9	1181.70	
OE.5.6.1.2	ARTEFACTO TIPO DICROICO	und	9	84.99	764.91	
OE.5.6.1.3	ARTEFACTO TIPO BRAQUETE	und	4	128.9	515.60	
	Gasto directo			%		167101.72
	Gastos Generales (12.7%)			12.72	21255.34	21255.34
	Parcial					188357.06
	I.G.V.			18	33904.27	33904.27
	TOTAL					222261.33

En esta tabla se presenta el presupuesto optimizado (Presupuesto 1.1) sobre la base del seguimiento de las pautas de la Guía PMBOK; pero antes de la ejecución del proyecto. El presupuesto total, considerando las cinco partidas señaladas, asciende a 222261.33 soles.

		Presup 1.0	Presup 1.1	Diferencia
OE.1	OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDAD Y SALUD	6211.86	6246.37	34.51
OE.1.1	OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	6099.03	6115.17	16.14
OE.1.2	SEGURIDAD Y SALUD	112.83	131.20	18.37

Tabla 25. Análisis comparativo por partida presupuestal. Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud

Fuente. Elaboración propia

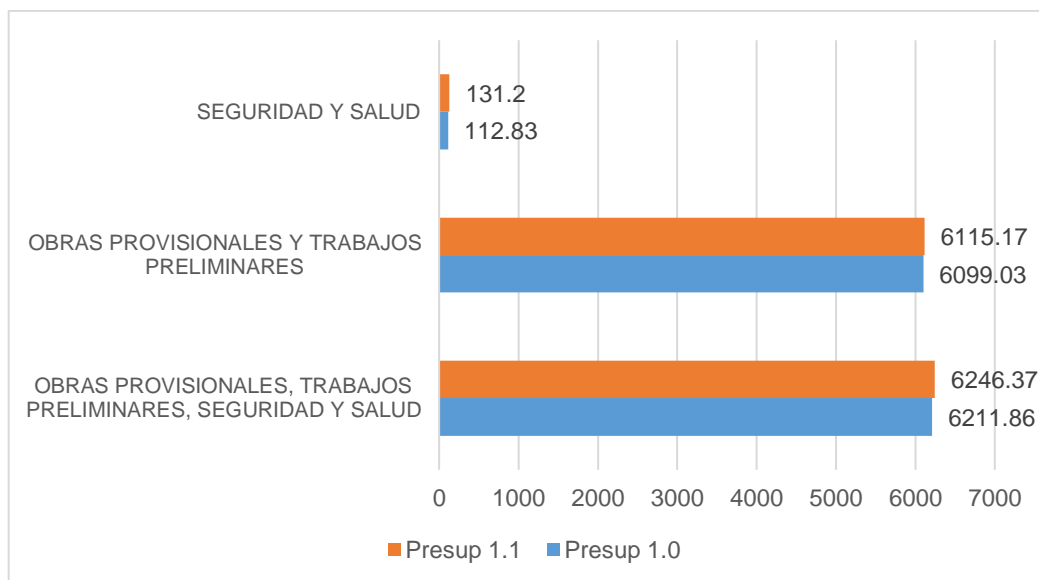


Figura 39. Partida presupuestal: Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud

Fuente. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los datos comparativos de la primera partida presupuestal *Obras provisionales, trabajos preliminares, seguridad y salud*. En este caso, se aprecian diferencias positivas entre los datos del presupuesto optimizado y los del presupuesto original, lo que implica que el presupuesto optimizado corrige datos de cálculo del presupuesto original; la diferencia es pequeña: asciende a 34.51 soles.

		Presup 1.0	Presup 1.1	Diferencia
OE.2	ESTRUCTURAS	65546.28	65745.86	199.58
OE.2.1	MOVIMIENTO DE TIERRAS	2238.74	2238.74	0.00
OE.2.2	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE	14454.25	14455.63	1.38
OE.2.3	OBRAS DE CONCRETO ARMADO	48853.29	49051.49	198.20

Tabla 26. Análisis comparativo por partida presupuestal. Estructuras

Fuente. Elaboración propia

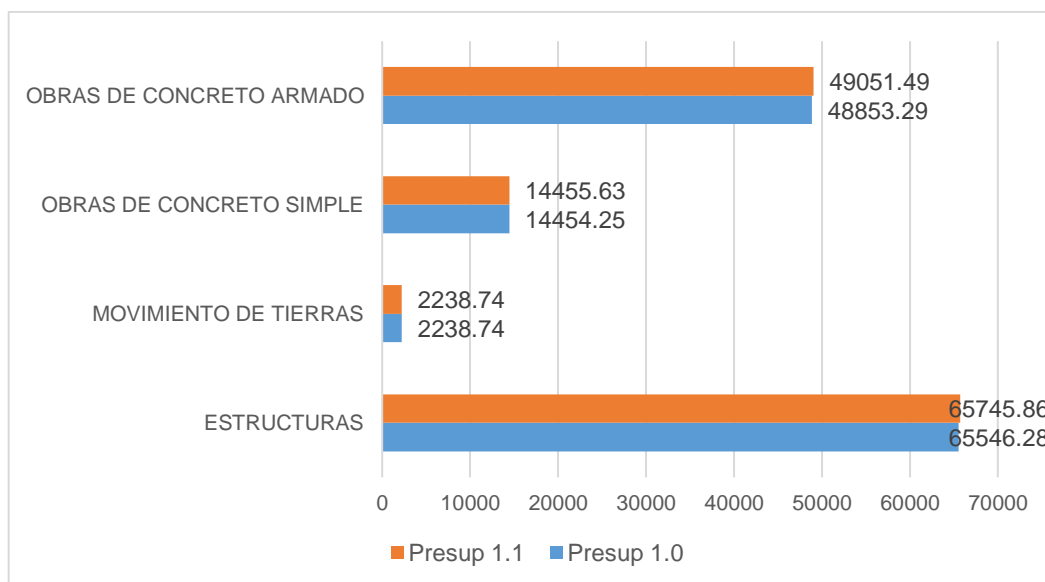


Figura 40. Partida presupuestal: Estructuras

Fuente. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los datos comparativos de la segunda partida presupuestal *Estructuras*. En este caso, se aprecian diferencias positivas entre los datos del presupuesto optimizado y los del presupuesto original, lo que implica que el presupuesto optimizado también corrige datos de cálculo del presupuesto original; la diferencia no es tan pequeña: asciende a 199.58 soles.

		Presup 1.0	Presup 1.1	Diferencia
OE.3	ARQUITECTURA	62603.37	62603.10	-0.27
OE.3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA	17924.93	17924.93	0.00
OE.3.2	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS	15754.6	15754.60	0.00
OE.3.3	PISOS Y PAVIMENTOS	10345.44	10345.43	-0.01
OE.3.4	ZÓCALOS Y CONTRAZÓCALOS	1879.3	1879.04	-0.26
OE.3.5	CARPINTERÍA MADERA	8799.46	8799.46	0.00
OE.3.6	VENTANAS	2207.32	2207.32	0.00
OE.3.7	PINTURA	5520.82	5520.82	0.00
OE.3.8	VARIOS. LIMPIEZA, JARDINERÍA	171.5	171.50	0.00

Tabla 27. Análisis comparativo por partida presupuestal. Arquitectura

Fuente. Elaboración propia

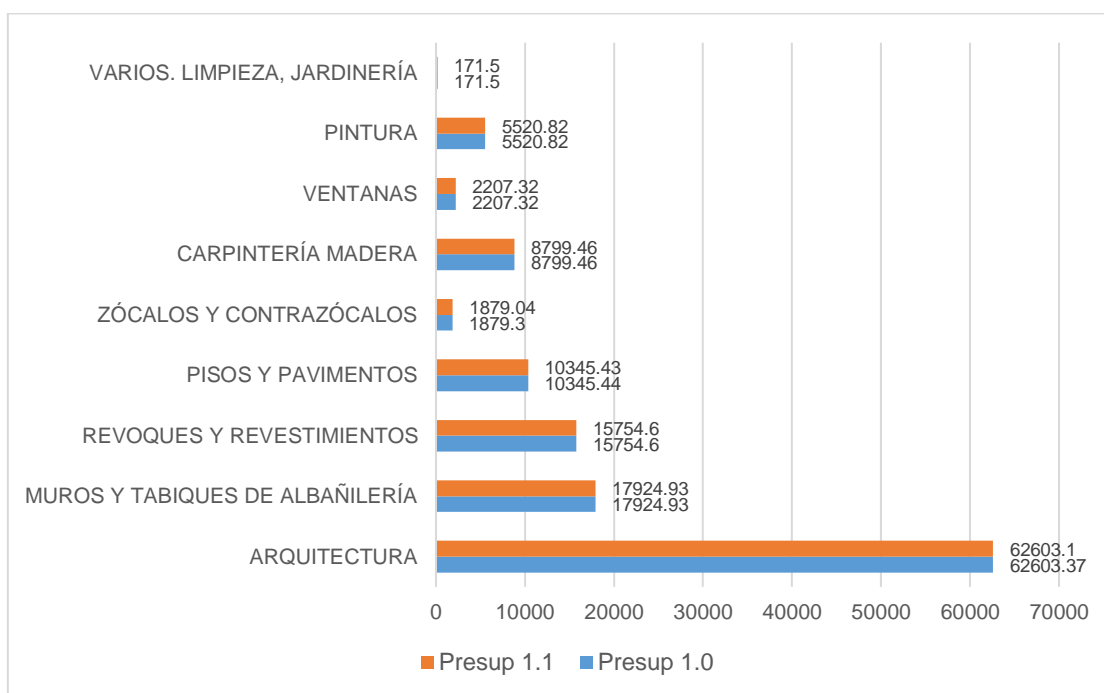


Figura 41. Partida presupuestal: Arquitectura

Fuente. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los datos comparativos de la tercera partida presupuestal *Estructuras*. En este caso, no se aprecian diferencias entre los datos del presupuesto optimizado y los del presupuesto original, lo que implica que el presupuesto optimizado también se identifica con los datos de cálculo del presupuesto original.

		Presup 1.0	Presup 1.1	Diferencia
OE.4	INSTALACIONES SANITARIAS	19216.47	18928.95	-287.52
OE.4.1	APARATOS SANITARIOS Y ACCESORIOS	5078.19	5078.15	-0.04
OE.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA	5308.88	5308.88	0.00
OE.4.3	SISTEMA DE AGUA CALIENTE	3361.2	3034.08	-327.12
OE.4.4	SISTEMA DE DESAGÜE Y EVACUACION PLUVIAL	5468.24	5507.84	39.60

Ilustración 1. Análisis comparativo por partida presupuestal. Instalaciones sanitarias

Fuente. Elaboración propia

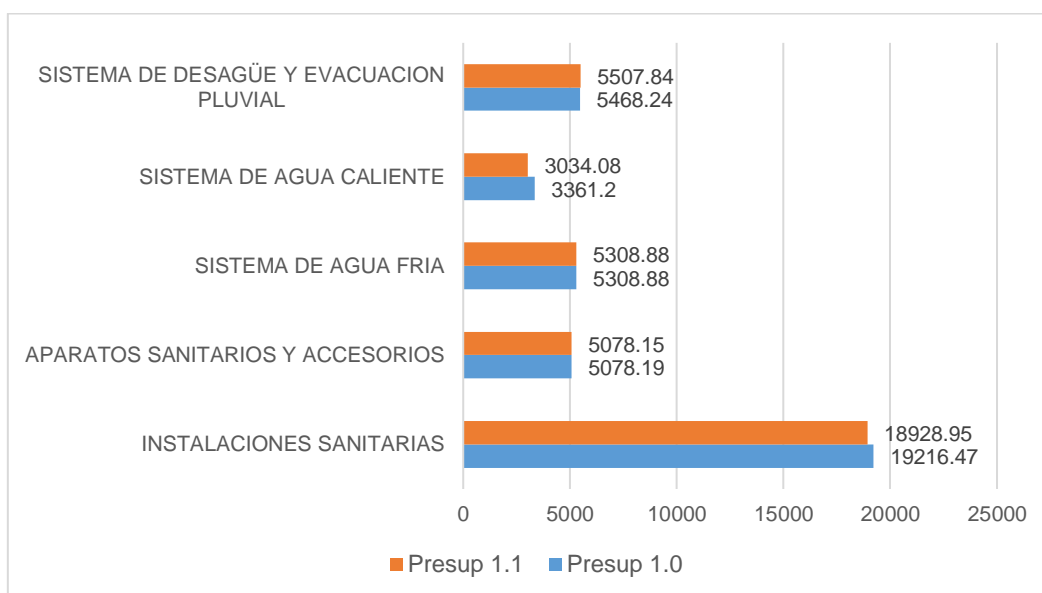


Figura 42. Partida presupuestal: Instalaciones sanitarias

Fuente. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los datos comparativos de la cuarta partida presupuestal *instalaciones sanitarias*. En este caso, se aprecian diferencias negativas entre los datos del presupuesto optimizado y los del presupuesto original, lo que implica que el presupuesto optimizado consigna datos menores que los datos de cálculo del presupuesto original; la diferencia no es tan pequeña: asciende a 287.52 soles, pero con los datos del presupuesto original mayores que los datos consignados en el presupuesto optimizado.

		Presup 1.0	Presup 1.1	Diferencia
OE.5	INSTALACIONES ELECTRICAS Y MECÁNICAS	13577.45	13577.45	0.00
OE.5.1	SALIDAS	2998.69	2998.69	0.00
OE.5.2	CANALIZACIONES, CONDUCTOS O TUBERIAS	1894.82	1894.82	0.00
OE.5.4	TABLEROS PRINCIPALES Y DISTRIBUCION	283.74	283.74	0.00
OE.5.5	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION	2700	2700.11	0.11
OE.5.6	ARTEFACTOS	2462.21	2462.21	0.00

Tabla 28. Análisis comparativo por partida presupuestal. Instalaciones eléctricas y mecánicas

Fuente. Elaboración propia

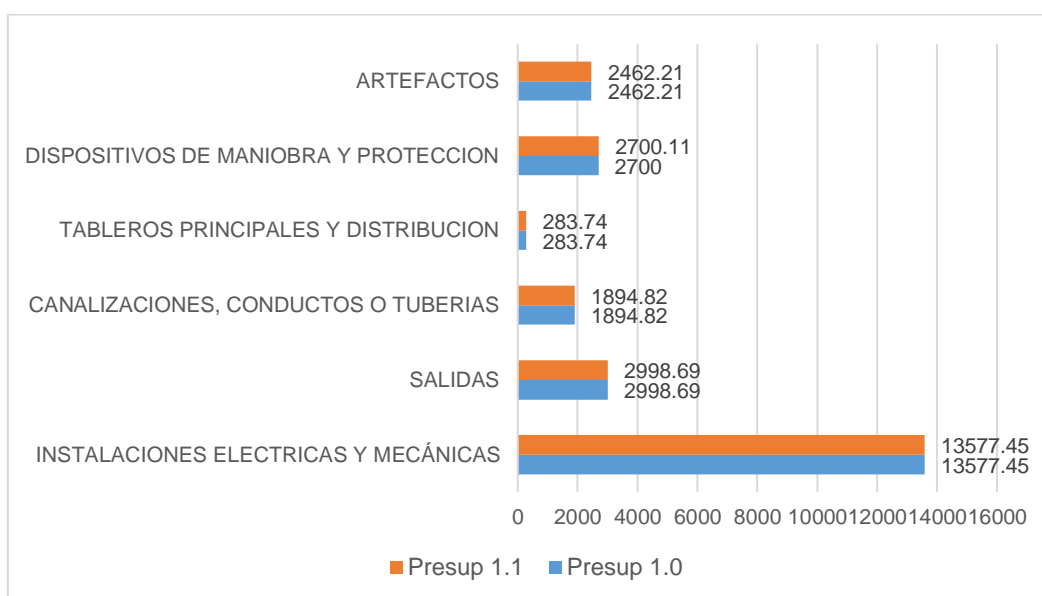


Figura 43. Partida presupuestal: Instalaciones eléctricas y mecánicas

Fuente. Elaboración propia

En esta tabla se presentan los datos comparativos de la quinta partida presupuestal *instalaciones eléctricas y mecánicas*. En este caso, no se aprecian diferencias entre los datos del presupuesto optimizado y los del presupuesto original, lo que implica que el presupuesto optimizado también se identifica con los datos de cálculo del presupuesto original.

V. DISCUSIÓN

El estudio realizado presenta el siguiente panorama:

Primero, se propuso evaluar la efectividad de la metodología Lean Construction como una herramienta de planificación y control en los procesos constructivos, con el propósito de mejorar la eficiencia en el uso de los recursos utilizados. En este caso, se utilizó la Carta Balance, que evalúa la descomposición del tiempo utilizado por los trabajadores en tres categorías: trabajo productivo, trabajo contributivo o no contributivo y trabajo no contributivo. Esta metodología enseña, entonces, a identificar las actividades realizadas en función de esa tipificación con el objeto fundamental de reducir el trabajo no contributivo, entre los cuales de manera empírica se pueden identificar conversaciones frecuentes, idas al baño, espacios de inactividad u otros por parte de los trabajadores. En realidad, se supone que en las actividades de construcción gran parte del trabajo está conformado por actividades que corresponden a trabajo productivo, es decir, trabajo que conduce a la concreción de la edificación que se está planificando construir; de no darse este tipo de trabajo, no se tendrían resultados visibles de la obra que se persigue. Sin embargo, los datos muestran que incluso este tipo de trabajo en algunas ocasiones tiende a ser postergado en tanto se detectó una variación que, si bien en términos de proporción, no resulta grande, de todos modos, muestra que el trabajador (de forma específica, algunos trabajadores) tiende a descuidar las actividades productivas. De acuerdo a los datos obtenidos, el incremento del trabajo productivo afectó positivamente a las actividades de excavación manual, relleno, eliminación, cimiento corrido, zapatas en concreto, zapatas en acero, columnas en concreto, losa encofrada, y muro de albañilería, en los cuales el incremento varía entre un seis, siete o nueve por ciento, mientras que en algunos casos se extiende por encima del 15%.

Cabe señalar que estas cifras se corresponden con los hallazgos de Nina (2019), quien señala una reducción de costos próxima al 15%, o de Millones (2019), quien también encontró beneficios en lo económico al aplicar esta metodología.

Sin embargo, aunque en varias de las actividades analizadas no se detectó grandes variaciones en el trabajo contributivo, como las registradas para el trabajo productivo, de todos modos, se verificó un incremento de la proporción de actividades que definen este tipo de trabajo, cuando se aplicó la metodología de la

Carta Balance. Cabe destacar que algunas actividades sí alcanzaron variaciones importantes, caso de solados o columnas de concreto, donde los incrementos sobrepasan el 20%.

Estos datos muestran, por un lado, lo que se señaló líneas arriba: el trabajo empírico en la construcción de edificaciones, sin la aplicación de esta metodología desestima la posibilidad de optimizar los recursos, sobre todo el tiempo, debido a que los trabajadores o no identifican las actividades que son necesariamente productivas, o no tienen en cuenta las actividades que podrían contribuir a obtener mejores resultados de avance y de tiempo para entrega de esos avances. El análisis de las actividades en forma optimizada sobrepasa de manera notoria los logros conseguidos de modo empírico en el caso analizado.

Por otro lado, en lo que concierne a la aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK, no se encontró grandes diferencias en cuanto a costos calculados sin la aplicación de la Guía, respecto de los que se optimizaron con la Guía. Hay que señalar que, en este caso, se aplicaron los principios en relación a uno de los procesos que se considera en la guía (la Guía considera 13 procesos), la gestión de costos del proyecto, asimismo, es necesario tener en cuenta que dentro de este proceso sólo se siguió uno de los subprocesos, considerando la documentación a la que se ha tenido acceso.

Sin embargo, a pesar de esa limitación de hecho, y a pesar de que los resultados parecieran ser muy similares entre el presupuesto original y el presupuesto optimizado, la aplicación de la Guía sí demostró su pertinencia en los procesos constructivos de edificaciones, pues fue precisamente el hecho de adoptar como pauta de trabajo uno de los principios metodológicos que subyacen a esta filosofía, la actualización de la documentación con que se cuenta, en base a una revisión iterativa de los diferentes datos que se tiene, lo que permitió detectar los errores de cálculo que se habían filtrado en el presupuesto original.

Dado que la filosofía de la Guía promueve ese tipo de acciones de revisión y actualización, hay que señalar que la versión optimizada del presupuesto tampoco puede considerarse definitiva, sino más bien un paso más en la determinación de los costos del proyecto, y en ese sentido, un insumo del plan de gestión de costos a elaborar de seguir el proyecto.

Al respecto, y como para entender la importancia del hallazgo efectuado en torno a las diferencias encontradas entre los datos de uno y otro presupuesto, si bien en el caso de la vivienda que se tomó como muestra de estudio las diferencias parecen pequeñas, hay que considerar que estas diferencias serán mucho más relevantes e imposibles de desestimar cuando los cálculos se extienden a toda la manzana, es decir, a 20 viviendas.

Pero si aún eso no pareciera una gran contribución, porque se hablaría de una diferencia de unos 1000 soles aproximadamente, hay que considerar lo que implicaría desarrollar un proyecto constructivo de mayor envergadura, por ejemplo, lo que ocurre en urbanizaciones donde fácilmente se tienen en cuenta expectativas de 300 o 400 viviendas. En ese caso, no se puede hablar de costos que debieran ser desestimados por pequeños ni porque se consideran poco importantes, porque las cifras se vuelven lo suficientemente grandes como para afectar a alguno de los actores involucrados en la construcción de edificaciones: ya se trate de la empresa constructora o de la dueña del proyecto. En consecuencia, el principio de iteratividad que caracteriza la aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK se constituye en un procedimiento valiosísimo para detectar este tipo de filtraciones o de procedimientos que pudieron realizarse con descuido.

En ese sentido, los resultados se aproximan a los reportados por Accostupa et al. (2022) o Atarihuana (2'22), que señalan una mejora notable de la proporción de cumplimiento de los objetivos de construcción.

Por otro lado, hay que destacar el hecho de que, si estos beneficios son detectables a escala pequeña, en uno solo de los de los subprocesos que contempla la Guía, no se puede desestimar la relevancia que adquiriría en el caso de aplicarse no en un proyecto en marcha (como se hace aquí) sino desde que se empieza la concepción del proyecto. En estos casos, la Guía se constituye en un marco de trasfondo relevante para el diseño de diferentes metodologías de análisis de la información recogida en los procesos constructivos. A partir de ese reconocimiento, se puede inferir que el beneficio detectado en pequeña escala, se extendería hacia escalas mucho mayores. En ese sentido, los hallazgos y reflexiones señalados aquí se corresponden con lo reportado por Ávila y Ruiz (2022), en tanto estos autores también encontraron que la aplicación de los fundamentos de la Guía, a pesar de lo que podría interpretarse como una extensión de tiempo en revisiones continuas

y actualizaciones, termina representando un marco de pensamiento que favorece la reducción significativa de los costos implicados en la construcción.

VI. CONCLUSIONES

- Como conclusión general, se encontró que la aplicación de la metodología Lean Construction y de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023.
- La aplicación de la Carta Balance de la metodología Lean Construction en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023. Esto se verifica en el incremento significativo del trabajo contributivo y en la reducción del trabajo no contributivo.
- La aplicación de los fundamentos de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control permite la optimización de recursos en la construcción de edificaciones de Moquegua, 2023. En este caso, se aplicó en el proceso de Gestión de costos, donde se verifica en la detección de errores de cálculos iniciales para la conformación del presupuesto de obra.

VII. RECOMENDACIONES

- Aplicar las herramientas de la metodología Lean Construction en los procesos de planificación y control de construcción de edificaciones con el objeto de optimizar los recursos empleados, considerando en especial el uso del tiempo. Esto se traduciría en mejores resultados en cuanto a ejecución de las obras civiles.
- Aplicar los fundamentos de la Guía PMBOK en los procesos de planificación y control de construcción de edificaciones con el objeto de optimizar los recursos empleados, considerando en especial los recursos monetarios en tanto por su propio procedimiento iterativo se constituye en un conjunto de prácticas que tiene a efectuar revisiones y actualizaciones constantes de los datos que se van acumulando en los procesos constructivos.

REFERENCIAS

- ARBOLEDA, Sergio. Análisis de productividad, rendimientos y consumo de mano de obra en procesos constructivos, elemento fundamental en la fase de planeación. Tesis (Tesis de maestría). Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2014.
- ATARIHUANA, Manolo. Análisis de la gestión de costos aplicando las filosofías de Lean Construction y PMBOK 6 de la planificación y ejecución del Proyecto Regional de Agua potable Pesillo-Imbabura 2020-2021. Tesis (Tesis para Título). Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador, 2022.
- AVILA, Carlos y RUIZ, Daniel, Estructuración de proceso de selección de metodología de gestión de costos a partir de la comparación entre Lean Construction y PMBOK 6 ed. Para el caso de estudio: reforzamiento estructural de la nueva sede de la Policía Metropolitana de Bogotá – MEBOG. Tesis (Tesis para título de especialización). Bogotá D.C: Universidad Católica de Colombia, 2022.
- BALLARD, Herman. The Last Planner System of Production Control. Tesis (Tesis de doctorado). Birmingham: Universidad de Birmingham, 2000, 2 pp.
- BORJA, Manuel. Metodología de la investigación científica para ingenieros. Chiclayo, 2012, 10-34 pp.
- CASTILLO, Cesar y FLORES, Miguel. Optimización de la mano de obra utilizando la Carta Balance en edificaciones multifamiliares (caso: “Cerezos de Surco”) Santiago de Surco-Lima. Tesis (Tesis para título). Lima: Universidad San Martín de Porres, 2016.
- EAE BUSINESS SCHOOL. Guía PMBOK: definición, estructura y tips de estudio, marzo 2021.
- ELROY SOLUCIONES E INGENIERÍA. Last Planner System. Santiago, 2014, 7 pp.
- GHIO, Virgilio. Productividad en obras de construcción: Diagnostico, critica y propuesta. Lima, ed: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2001, 189 pp.
ISBN: 9972-42-417-0
- HERNANDEZ, María. Administración de empresas. Madrid, ed. Ediciones Pirámide, Universidad de Jaen, 2012.
ISBN: 978-84-368-3203-7

- HERNANDEZ, Sandra y Ávila, Danae. Técnicas e instrumentos de recolección de datos. México: *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*. 9(17), diciembre 2020.
ISSN: 2007-4913
- HOWELL, Gregory. What is Lean Construction. USA: *7th Annual Conference of the International Group for Lean Construction*. Berkeley, California. Julio 1999.
ID 83340.
- KOSKELA, Lauri. Application of the new production philosophy to construction. Finlandia: *Centro de Investigación Técnica de Finlandia*. 1(72), agosto 1992.
- MEJIA, Elías. Técnicas e instrumentos de investigación. Lima, ed: *Biblioteca Nacional del Perú*, 2005.
ISBN: 9972-834-08-05
- Universidad Nacional de San Agustín, 2019.
- MILLONES, Margot. Metodología de gestión basada en Lean Construction y PMBOK; Para mejorar la productividad en proyectos de construcción. Arequipa: *Universidad Nacional de San Agustín VÉRITAS*. 21(2), octubre 2020.
ISSN 1684-7822
- MILLONES, Margot. Modelo de Gestión basado en flujo de Procesos (Lean Construction) y en PMBOK, para mejorar la productividad de obras de infraestructura vial Caso: Mantenimiento rutinario de la ruta PE-34 E. Tesis (Tesis de doctorado). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2019.
- NINA, Wilfredo. Optimización de la producción mediante la integración de la gestión del tiempo de la guía PMBOK y las herramientas de Lean Construction en la ejecución de las partidas de estructuras de la construcción de una institución educativa en la ciudad de Arequipa. Tesis (Tesis de maestría). Arequipa: Universidad Nacional de San Agustín, 2019.
- O'CONNOR, Richard y SWAIN, Brian. Implementing Lean in construction: Lean tools and techniques – an introduction. Londres, ed. CIRIA, 2013, 11 pp.
ISBN: 978-0-86017-732-6

- ORIHUELA, Pablo y ULLOA, Karem. La planificación de las obras y el sistema Last Planner. Arequipa: *Corporación Aceros Arequipa – Construcción Integral*. 1(12):1, julio 2011.
- PORRAS, Hernán, SÁNCHEZ, Omar, y GALVIS, José. Filosofía Lean Construction para la gestión de proyectos de construcción: una revisión actual. Colombia: *AVANCES Investigación en Ingeniería*. 11(1): 1, junio 2014.
ISSN: 1794-4953.
- PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE, INC. “Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos”. Atlanta – EEUU, 2013.
ISBN 9781628250091.
- ROJAS, Miguel, HENAO, Mariana y VALENCIA, María. Lean Construction – LC bajo pensamiento Lean. Colombia: *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*. 16(30): 1, febrero 2016.
ISSN 1692-3324
- SERPELL, Alfredo y VERBAL, Rodrigo. Análisis de operaciones mediante Cartas de Balance. Chile: *Revista ingeniería de construcción*. 1(9), julio 1990.
ISSN: 0716-2952.
- SOINI, Mika, LESKELA, Ilkka y SEPPANEM, Olli. Implementación de un Sistema de Control de Proyectos y Programación Basado en Línea de Balance en una Gran Empresa de Construcción. *Departamento de Ingeniería Civil y Ambiental*. 2004.
- TOMMELEIN, Iris. Parade game: Impact of work flow variability on trade performance. EEUU: *Revista de ingeniería y gestión de la construcción*. 125: 7, septiembre 1999.
- WOMACK, James. Lean thinking: Where have we been and where are we going?. New York, 2008,5 pp.
ISBN: 1471111008, 9781471111006

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

TITULO: Mejora de la planificación y control de edificaciones basados en Lean Construction y PMBOK para la optimización de recursos, Moquegua, 2023					
AUTOR: YANILÉ MARICRUZ PAURO MAMANI					
VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA DE MEDICIÓN
VI Herramientas de la gestión de proyectos (Lean Construction y Guía PMBOK)	Lean Construction es una técnica eficaz y de alta utilidad para gestionar organizaciones, presentar un producto de la manera más eficiente y práctica. (O'Conor y Swain, 2013, p. 11)	Las herramientas de gestión de proyectos son ayudas para facilitar que una persona o un equipo organicen eficazmente el trabajo y gestionen proyectos y tareas.	Carta Balance	Trabajo Productivo	Min
				Trabajo Contributorio	Min
				Trabajo No Contributorio	Min
			Gestión de costos	Plan de gestión de costos	S/
VD Planificación y control en un proyecto de edificación	PLANIFICACIÓN. Es la definición de criterios para el éxito y producción de estrategias para lograr objetivos. (Howell, 1999, p. 07)	La planificación y el control implican la integración satisfactoria de todos los procesos de planificación para que los productos y servicios estén disponibles para satisfacer la demanda de los clientes de forma constante.	Optimización	Mano de obra	hh/hh
	CONTROL. Forjar que las actividades planificadas se ajusten al plan y activar el aprendizaje y la replanificación. (Tommelein, 1999, p. 07)			Cronogramas	Días
				Presupuesto	S/

Anexo 3. Formatos de Carta Balance

a. Aplicación de Carta Balance en partida: EXCAVACION MANUAL SOBRE TERRENO ARENOSO (PROF. MAX=1.60m)

PARTIDA: EXCAVACION MANUAL SOBRE TERRENO ARENOSO (PROF. MAX=1.60m)

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	Excavación
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	Trazo y medición
2	Transporte de herramientas
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	Simulaciones de trabajo
2	Esperas y descanso
3	Conversación con compañeros
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDominio X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** EXCAVACION MANUAL SOBRE TERRENO ARENOSO (PROF. MAX=1.60m)**FECHA:** 02/03/2023**MUESTREO:** DIA 2

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	1	2	2	1.00
09:31	2	1	1	1	2	2	1.00
09:32	3	1	1	1	2	2	1.00
09:33	4	1	1	1	2	2	1.00
09:34	5	1	1	1	2	2	1.00
09:35	6	1	1	1	2	2	1.00
09:36	7	1	1	1	2	2	1.00
09:37	8	1	1	2	2	2	1.00
09:38	9	1	1	2	2	2	1.00
09:39	10	1	1	1	1	1	1.00
09:40	11	1	1	1	1	1	1.00
09:41	12	1	1	1	1	1	1.00
09:42	13	1	1	1	1	1	1.00
09:43	14	1	1	1	1	1	1.00
09:44	15	1	1	1	1	1	1.00
09:45	16	1	1	1	1	1	1.00
09:46	17	1	1	1	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	1	1.00
09:48	19	1	1	1	1	1	1.00
09:49	20	1	1	1	1	1	1.00
09:50	21	1	1	1	1	1	1.00
09:51	22	1	1	1	1	1	1.00
09:52	23	1	1	1	1	1	1.00
09:53	24	1	1	1	1	1	1.00
09:54	25	1	1	1	2	2	1.00
09:55	26	1	1	1	2	2	1.00
09:56	27	2	2	1	2	2	1.00
09:57	28	2	2	1	2	2	1.00
09:58	29	2	2	1	2	2	1.00
09:59	30	2	2	2	2	2	1.00
10:00	31	2	2	2	1	1	1.00
10:01	32	1	2	2	1	1	1.00
10:02	33	1	1	1	1	1	1.00
10:03	34	1	1	1	1	1	1.00
10:04	35	1	1	1	1	1	1.00
10:05	36	1	1	1	1	1	1.00
10:06	37	1	1	1	1	1	1.00
10:07	38	1	1	1	1	1	1.00
10:08	39	1	1	1	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	1	1.00
10:10	41	1	1	1	1	1	1.00
10:11	42	1	1	1	1	1	1.00
10:12	43	1	1	1	1	1	1.00
10:13	44	1	1	1	1	1	1.00
10:14	45	1	1	1	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	1	1.00
10:16	47	1	1	1	1	1	1.00
10:17	48	1	1	1	1	1	1.00
10:18	49	1	1	1	1	1	1.00
10:19	50	1	1	1	1	1	1.00
10:20	51	1	2	2	1	1	1.00
10:21	52	2	2	2	2	2	1.00
10:22	53	2	2	2	2	2	1.00
10:23	54	2	2	2	2	2	1.00
10:24	55	3	3	3	3	3	1.00
10:25	56	3	3	3	3	3	1.00
10:26	57	1	1	1	3	3	1.00
10:27	58	1	1	1	1	1	1.00
10:28	59	1	1	1	1	1	1.00
10:29	60	1	1	1	1	1	1.00

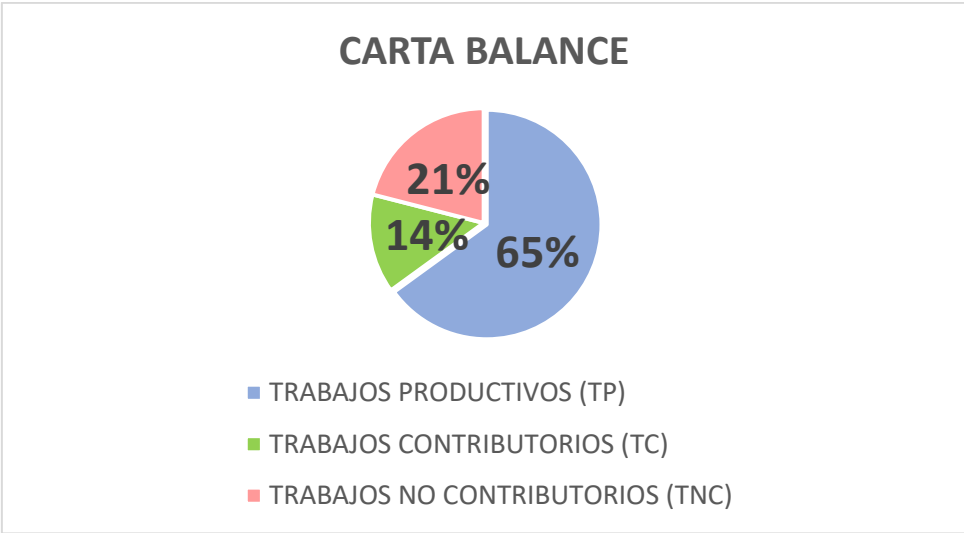
PROYECTO: "CONDominio X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: EXCAVACION MANUAL SOBRE TERRENO ARENOSO (PROF. MAX=1.60m)

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO PROM (min)
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	
Hora	N°						
09:30	1	1	1	1	2	2	1.00
09:31	2	1	1	1	2	2	1.00
09:32	3	1	1	1	2	2	1.00
09:33	4	1	1	1	2	2	1.00
09:34	5	1	1	1	2	2	1.00
09:35	6	1	1	1	2	2	1.00
09:36	7	1	1	1	2	2	1.00
09:37	8	1	1	2	2	2	1.00
09:38	9	1	1	2	2	2	1.00
09:39	10	1	1	2	2	2	1.00
09:40	11	1	1	2	2	2	1.00
09:41	12	1	1	1	1	1	1.00
09:42	13	1	1	1	1	1	1.00
09:43	14	1	1	1	1	1	1.00
09:44	15	1	1	1	1	1	1.00
09:45	16	1	1	1	1	1	1.00
09:46	17	1	1	1	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	1	1.00
09:48	19	1	1	1	1	1	1.00
09:49	20	1	1	1	1	1	1.00
09:50	21	1	1	1	1	1	1.00
09:51	22	1	1	1	1	1	1.00
09:52	23	1	1	1	1	1	1.00
09:53	24	1	1	1	1	1	1.00
09:54	25	1	1	1	1	1	1.00
09:55	26	1	1	1	1	1	1.00
09:56	27	1	1	1	1	1	1.00
09:57	28	1	1	1	1	1	1.00
09:58	29	1	1	1	1	1	1.00
09:59	30	1	1	1	1	1	1.00
10:00	31	2	2	2	2	2	1.00
10:01	32	2	3	3	2	3	1.00
10:02	33	2	3	3	2	3	1.00
10:03	34	1	1	1	1	1	1.00
10:04	35	1	1	1	1	1	1.00
10:05	36	1	1	1	1	1	1.00
10:06	37	1	1	1	1	1	1.00
10:07	38	1	1	1	1	1	1.00
10:08	39	1	1	1	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	1	1.00
10:10	41	1	1	1	1	1	1.00
10:11	42	1	1	1	1	1	1.00
10:12	43	1	1	1	1	1	1.00
10:13	44	1	1	1	1	1	1.00
10:14	45	1	1	1	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	1	1.00
10:16	47	1	1	1	1	1	1.00
10:17	48	1	1	1	1	1	1.00
10:18	49	1	1	1	1	1	1.00
10:19	50	1	1	1	1	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	1	1.00
10:21	52	2	2	2	2	2	1.00
10:22	53	2	2	2	2	2	1.00
10:23	54	1	1	1	1	1	1.00
10:24	55	1	1	1	1	1	1.00
10:25	56	1	1	1	1	1	1.00
10:26	57	1	1	1	1	1	1.00
10:27	58	1	1	1	1	1	1.00
10:28	59	1	1	1	1	1	1.00
10:29	60	1	1	1	1	1	1.00

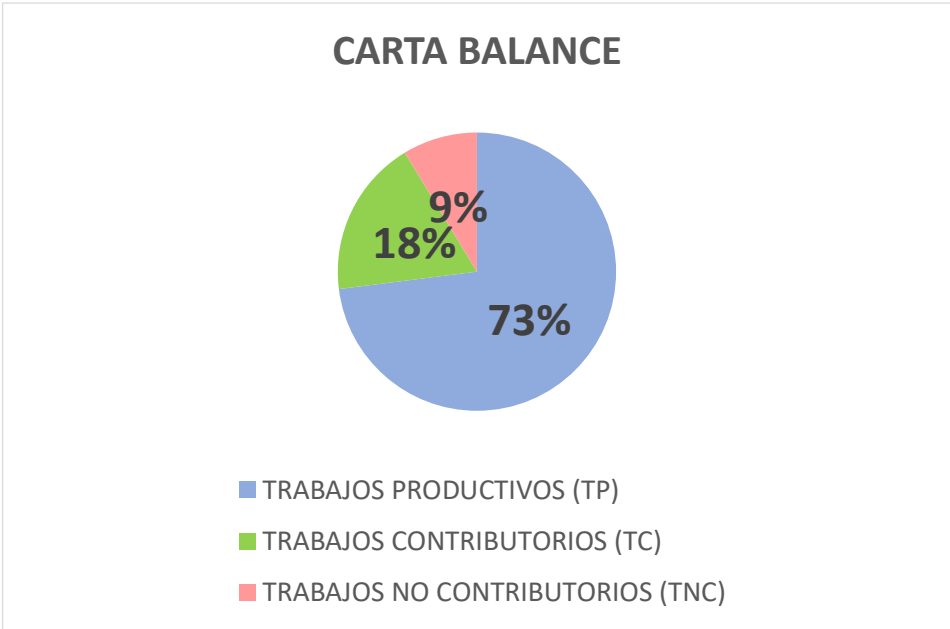
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	65%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	14%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	21%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	73%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	18%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	9%



b. Aplicación de Carta Balance en partida: RELLENO MANUAL C/MATERIAL PROPIO

PARTIDA: RELLENO MANUAL C/MATERIAL PROPIO

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Relleno manual
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Transporte de herramientas
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Simulaciones de trabajo
2	Esperas y descanso
3	Conversación con compañeros
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: RELLENO MANUAL C/MATERIAL PROPIO

FECHA: 06/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	PROM
Hora	N°					(min)
08:00	1	1	1	1	1	1.00
08:01	2	1	1	1	1	1.00
08:02	3	1	1	1	1	1.00
08:03	4	1	1	1	1	1.00
08:04	5	1	1	1	1	1.00
08:05	6	1	1	1	1	1.00
08:06	7	1	1	1	1	1.00
08:07	8	1	1	1	1	1.00
08:08	9	1	1	1	1	1.00
08:09	10	1	1	1	1	1.00
08:10	11	1	1	1	1	1.00
08:11	12	1	1	1	1	1.00
08:12	13	1	1	1	1	1.00
08:13	14	1	1	1	1	1.00
08:14	15	1	1	1	1	1.00
08:15	16	1	1	1	1	1.00
08:16	17	1	1	1	1	1.00
08:17	18	1	2	2	2	1.00
08:18	19	2	2	2	2	1.00
08:19	20	2	2	2	2	1.00
08:20	21	2	3	3	3	1.00
08:21	22	3	3	3	3	1.00
08:22	23	3	1	1	3	1.00
08:23	24	1	1	1	1	1.00
08:24	25	1	1	1	1	1.00
08:25	26	1	1	1	1	1.00
08:26	27	1	1	1	1	1.00
08:27	28	1	1	1	1	1.00
08:28	29	1	1	1	1	1.00
08:29	30	1	1	1	1	1.00
08:30	31	1	1	1	1	1.00
08:31	32	1	1	1	1	1.00
08:32	33	1	1	1	1	1.00
08:33	34	1	1	1	1	1.00
08:34	35	1	1	1	1	1.00
08:35	36	1	1	1	1	1.00
08:36	37	1	1	1	1	1.00
08:37	38	1	1	1	1	1.00
08:38	39	1	1	1	1	1.00
08:39	40	1	1	1	1	1.00
08:40	41	1	1	1	1	1.00
08:41	42	1	1	1	1	1.00
08:42	43	1	1	1	2	1.00
08:43	44	1	2	3	2	1.00
08:44	45	3	3	3	3	1.00
08:45	46	3	3	3	3	1.00
08:46	47	3	3	3	3	1.00
08:47	48	1	1	1	1	1.00
08:48	49	1	1	1	1	1.00
08:49	50	1	1	1	1	1.00
08:50	51	1	1	1	1	1.00
08:51	52	1	1	1	1	1.00
08:52	53	1	1	1	1	1.00
08:53	54	1	1	1	1	1.00
08:54	55	1	1	1	1	1.00
08:55	56	1	1	1	1	1.00
08:56	57	1	1	1	1	1.00
08:57	58	1	1	1	1	1.00
08:58	59	1	1	1	1	1.00
08:59	60	1	1	1	1	1.00

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO

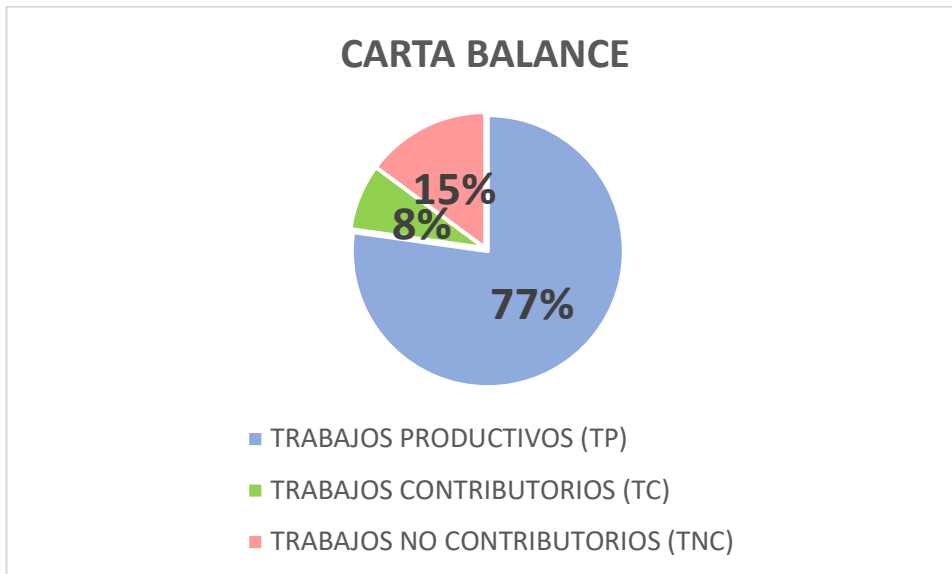
PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: RELLENO MANUAL C/MATERIAL PROPIO

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO PROM (min)
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	
Hora	N°					
08:00	1	1	1	1	1	1.00
08:01	2	1	1	1	1	1.00
08:02	3	1	1	1	1	1.00
08:03	4	1	1	1	1	1.00
08:04	5	1	1	1	1	1.00
08:05	6	1	1	1	1	1.00
08:06	7	1	1	1	1	1.00
08:07	8	1	1	1	1	1.00
08:08	9	1	1	1	1	1.00
08:09	10	1	1	1	1	1.00
08:10	11	1	1	1	1	1.00
08:11	12	1	1	1	1	1.00
08:12	13	1	1	1	1	1.00
08:13	14	1	1	1	1	1.00
08:14	15	1	1	1	1	1.00
08:15	16	1	1	1	1	1.00
08:16	17	1	1	1	1	1.00
08:17	18	1	1	1	1	1.00
08:18	19	1	1	1	1	1.00
08:19	20	1	1	1	1	1.00
08:20	21	1	1	1	1	1.00
08:21	22	1	1	1	1	1.00
08:22	23	1	1	1	1	1.00
08:23	24	1	1	1	1	1.00
08:24	25	1	1	1	1	1.00
08:25	26	1	1	1	1	1.00
08:26	27	1	1	1	1	1.00
08:27	28	1	1	1	1	1.00
08:28	29	1	1	1	1	1.00
08:29	30	1	1	1	1	1.00
08:30	31	1	1	1	1	1.00
08:31	32	3	2	2	2	1.00
08:32	33	3	2	2	2	1.00
08:33	34	3	2	2	2	1.00
08:34	35	1	1	1	1	1.00
08:35	36	1	1	1	1	1.00
08:36	37	1	1	1	1	1.00
08:37	38	1	1	1	1	1.00
08:38	39	1	1	1	1	1.00
08:39	40	1	1	1	1	1.00
08:40	41	1	1	1	1	1.00
08:41	42	1	1	1	1	1.00
08:42	43	1	1	1	1	1.00
08:43	44	1	1	1	1	1.00
08:44	45	1	1	1	1	1.00
08:45	46	1	1	1	1	1.00
08:46	47	1	1	1	1	1.00
08:47	48	1	1	1	1	1.00
08:48	49	1	1	1	1	1.00
08:49	50	1	1	1	1	1.00
08:50	51	1	1	1	1	1.00
08:51	52	1	1	1	1	1.00
08:52	53	1	1	1	1	1.00
08:53	54	1	1	1	1	1.00
08:54	55	1	1	1	1	1.00
08:55	56	1	1	1	1	1.00
08:56	57	1	1	1	1	1.00
08:57	58	1	1	1	1	1.00
08:58	59	1	1	1	1	1.00
08:59	60	1	1	1	1	1.00

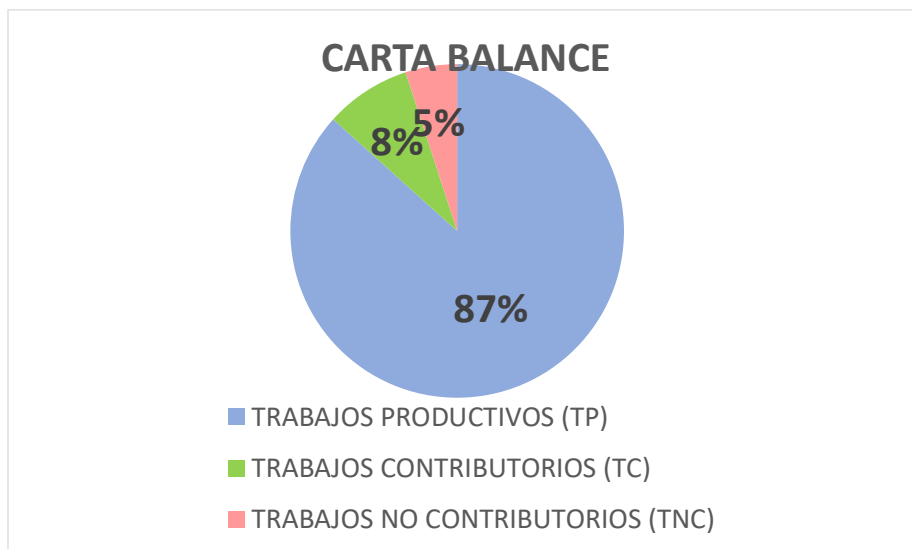
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	77%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	8%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	15%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	87%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	8%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



c. Aplicación de Carta Balance en partida: ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE D=15KM

PARTIDA:

ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE D=15KM

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	Acarreo de material excedente
2	
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	Transporte de herramientas
2	Acopio de material excedente
3	Limpieza del area
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	Simulaciones de trabajo
2	Esperas y descanso
3	Conversación con compañeros
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE D=15KM**FECHA:** 06/03/2023**MUESTREO:** DIA 1

CARGO		OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMPO PROM
NOMBRE		ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	(min)
Hora	N°					
11:00	1	2	3	3	1	1.00
11:01	2	2	3	3	1	1.00
11:02	3	2	3	3	1	1.00
11:03	4	2	3	3	1	1.00
11:04	5	2	3	3	1	1.00
11:05	6	2	3	3	3	1.00
11:06	7	2	2	2	2	1.00
11:07	8	2	2	2	2	1.00
11:08	9	2	2	2	2	1.00
11:09	10	2	2	2	2	1.00
11:10	11	2	2	1	1	1.00
11:11	12	2	2	1	1	1.00
11:12	13	2	2	1	1	1.00
11:13	14	2	2	1	1	1.00
11:14	15	2	2	1	1	1.00
11:15	16	2	2	1	1	1.00
11:16	17	2	2	1	1	1.00
11:17	18	1	1	1	1	1.00
11:18	19	1	1	1	1	1.00
11:19	20	1	1	1	1	1.00
11:20	21	1	1	1	1	1.00
11:21	22	1	1	1	1	1.00
11:22	23	1	1	1	1	1.00
11:23	24	1	1	1	1	1.00
11:24	25	1	1	1	1	1.00
11:25	26	1	1	1	1	1.00
11:26	27	2	2	2	2	1.00
11:27	28	3	3	3	3	1.00
11:28	29	3	3	3	3	1.00
11:29	30	2	2	2	2	1.00
11:30	31	2	2	2	2	1.00
11:31	32	2	2	1	1	1.00
11:32	33	1	1	1	1	1.00
11:33	34	1	1	1	1	1.00
11:34	35	1	1	1	1	1.00
11:35	36	1	1	1	1	1.00
11:36	37	1	1	1	1	1.00
11:37	38	1	1	1	1	1.00
11:38	39	1	1	1	1	1.00
11:39	40	1	1	1	1	1.00
11:40	41	1	1	1	1	1.00
11:41	42	1	1	1	1	1.00
11:42	43	1	1	1	1	1.00
11:43	44	1	1	1	1	1.00
11:44	45	1	1	1	1	1.00
11:45	46	1	1	1	1	1.00
11:46	47	1	1	1	1	1.00
11:47	48	1	1	1	1	1.00
11:48	49	1	1	1	1	1.00
11:49	50	1	1	1	1	1.00
11:50	51	2	2	1	1	1.00
11:51	52	2	2	2	2	1.00
11:52	53	2	2	2	2	1.00
11:53	54	2	2	2	2	1.00
11:54	55	1	1	3	3	1.00
11:55	56	1	1	1	1	1.00
11:56	57	1	1	1	1	1.00
11:57	58	1	1	1	1	1.00
11:58	59	3	3	3	3	1.00
11:59	60	3	3	3	3	1.00

TABLA:

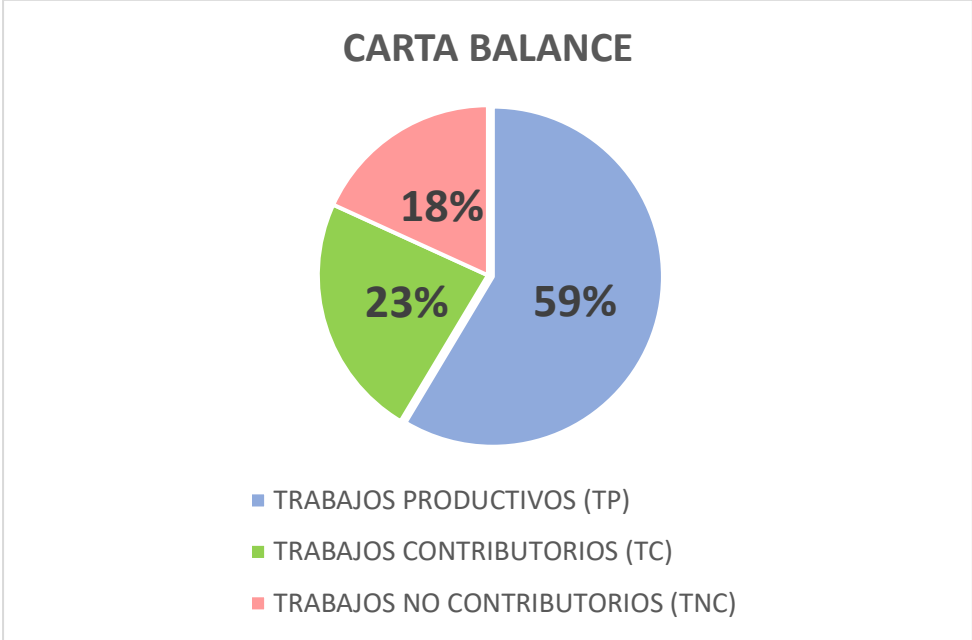
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO*PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua***PARTIDA:** ELIMINACION DE MATERIAL EXEDENTE D=15KM

CARGO		OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMPO
NOMBRE		ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°					(min)
11:00	1	3	3	3	1	1.00
11:01	2	3	3	3	1	1.00
11:02	3	3	3	3	1	1.00
11:03	4	3	3	3	1	1.00
11:04	5	3	3	3	1	1.00
11:05	6	3	3	3	3	1.00
11:06	7	2	2	2	2	1.00
11:07	8	2	2	2	2	1.00
11:08	9	2	2	2	2	1.00
11:09	10	2	2	2	2	1.00
11:10	11	1	1	1	1	1.00
11:11	12	1	1	1	1	1.00
11:12	13	1	1	1	1	1.00
11:13	14	1	1	1	1	1.00
11:14	15	1	1	1	1	1.00
11:15	16	1	1	1	1	1.00
11:16	17	1	1	1	1	1.00
11:17	18	1	1	1	1	1.00
11:18	19	1	1	1	1	1.00
11:19	20	1	1	1	1	1.00
11:20	21	1	1	1	1	1.00
11:21	22	1	1	1	1	1.00
11:22	23	1	1	1	1	1.00
11:23	24	1	1	1	1	1.00
11:24	25	1	1	1	1	1.00
11:25	26	1	1	1	1	1.00
11:26	27	1	1	1	1	1.00
11:27	28	1	1	1	1	1.00
11:28	29	1	1	1	1	1.00
11:29	30	1	1	1	1	1.00
11:30	31	3	3	2	2	1.00
11:31	32	2	2	3	3	1.00
11:32	33	2	2	2	2	1.00
11:33	34	1	1	1	1	1.00
11:34	35	1	1	1	1	1.00
11:35	36	1	1	1	1	1.00
11:36	37	1	1	1	1	1.00
11:37	38	1	1	1	1	1.00
11:38	39	1	1	1	1	1.00
11:39	40	1	1	1	1	1.00
11:40	41	1	1	1	1	1.00
11:41	42	1	1	1	1	1.00
11:42	43	1	1	1	1	1.00
11:43	44	1	1	1	1	1.00
11:44	45	1	1	1	1	1.00
11:45	46	1	1	1	1	1.00
11:46	47	1	1	1	1	1.00
11:47	48	1	1	1	1	1.00
11:48	49	1	1	1	1	1.00
11:49	50	1	1	1	1	1.00
11:50	51	1	1	1	1	1.00
11:51	52	1	1	1	1	1.00
11:52	53	1	1	1	1	1.00
11:53	54	1	1	1	1	1.00
11:54	55	1	1	1	1	1.00
11:55	56	1	1	1	1	1.00
11:56	57	3	3	3	3	1.00
11:57	58	3	3	3	3	1.00
11:58	59	3	3	3	3	1.00
11:59	60	3	3	3	3	1.00

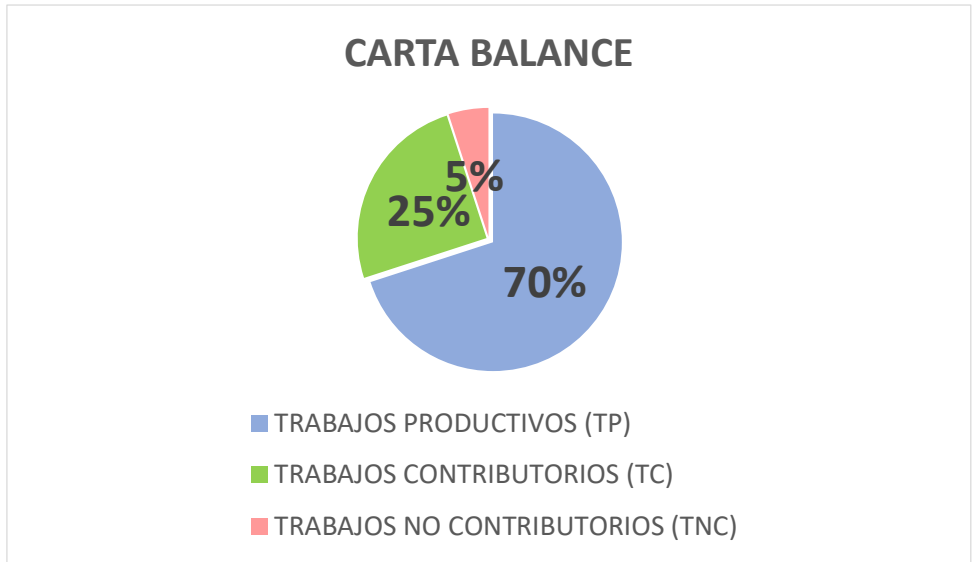
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	59%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	23%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	18%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	70%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	25%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



d. Aplicación de Carta Balance en partida: CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30%P.G. (TAMAX=10")

PARTIDA: CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30%P.G.
(TAMAX=10")

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocación de concreto con pluma
2	Reglear
3	Colocación de piedras
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Esparcimiento de mezcla
2	Dirección para esparcimiento de mezcla
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Esperas de mixer
3	Descansos
4	Esperas por esparcimiento de mezcla
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE
--------	---	------------------------------

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30%P.G. (TAMAX=10")

FECHA: #####

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMP
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
16:00	1	3	3	3	3	3	1.00
16:01	2	3	3	3	3	3	1.00
16:02	3	3	3	3	3	3	1.00
16:03	4	3	3	3	3	3	1.00
16:04	5	3	3	3	3	3	1.00
16:05	6	3	3	3	3	3	1.00
16:06	7	3	3	3	3	3	1.00
16:07	8	3	3	3	3	3	1.00
16:08	9	3	3	3	3	3	1.00
16:09	10	3	3	3	3	3	1.00
16:10	11	2	2	3	3	3	1.00
16:11	12	2	2	2	3	3	1.00
16:12	13	2	2	2	2	2	1.00
16:13	14	2	2	4	2	2	1.00
16:14	15	1	2	4	2	2	1.00
16:15	16	1	2	1	4	4	1.00
16:16	17	1	1	1	3	3	1.00
16:17	18	1	1	1	3	3	1.00
16:18	19	1	1	1	3	3	1.00
16:19	20	1	1	1	3	3	1.00
16:20	21	1	1	1	3	3	1.00
16:21	22	1	1	1	3	3	1.00
16:22	23	1	2	1	3	3	1.00
16:23	24	1	2	1	3	3	1.00
16:24	25	1	2	1	3	3	1.00
16:25	26	1	2	1	3	3	1.00
16:26	27	1	1	1	3	3	1.00
16:27	28	1	1	1	3	3	1.00
16:28	29	1	1	1	3	3	1.00
16:29	30	1	1	1	3	3	1.00
16:30	31	3	1	1	3	3	1.00
16:31	32	3	3	1	3	3	1.00
16:32	33	3	3	1	3	3	1.00
16:33	34	1	2	1	3	3	1.00
16:34	35	1	2	1	3	3	1.00
16:35	36	1	1	4	4	4	1.00
16:36	37	1	1	4	4	4	1.00
16:37	38	1	1	4	4	4	1.00
16:38	39	1	1	1	3	3	1.00
16:39	40	1	1	1	3	3	1.00
16:40	41	1	1	1	3	3	1.00
16:41	42	1	2	1	3	3	1.00
16:42	43	1	2	1	3	3	1.00
16:43	44	1	1	1	3	3	1.00
16:44	45	1	1	1	3	3	1.00
16:45	46	1	1	1	3	3	1.00
16:46	47	1	1	1	3	3	1.00
16:47	48	1	1	1	1	1	1.00
16:48	49	1	1	1	1	1	1.00
16:49	50	1	1	1	1	1	1.00
16:50	51	1	2	1	1	1	1.00
16:51	52	1	2	1	1	1	1.00
16:52	53	1	1	1	1	1	1.00
16:53	54	1	1	1	1	1	1.00
16:54	55	1	1	1	1	1	1.00
16:55	56	1	1	1	1	1	1.00
16:56	57	3	1	1	1	1	1.00
16:57	58	3	2	2	1	1	1.00
16:58	59	3	2	2	1	1	1.00
16:59	60	3	2	2	1	1	1.00

TABLA:

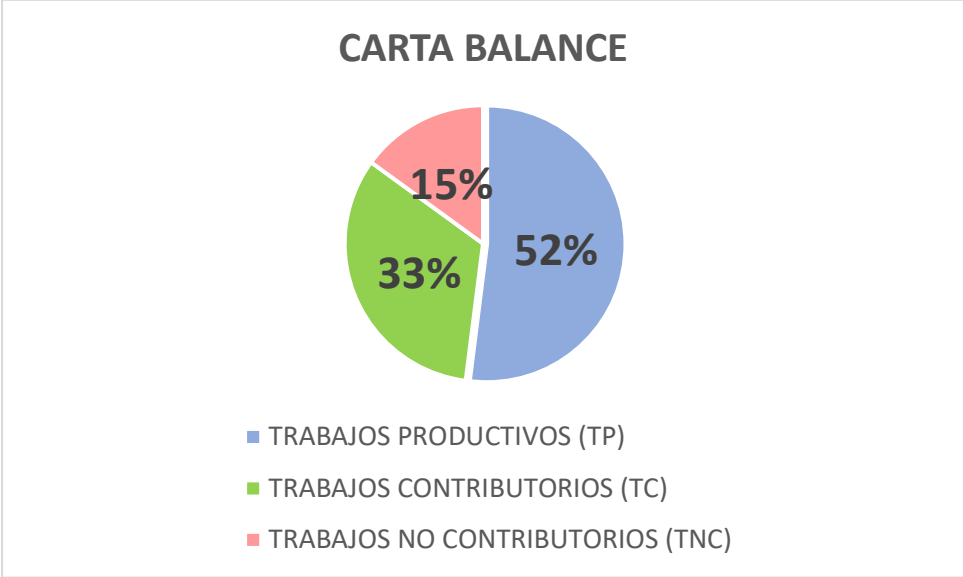
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: CIMENTOS CORRIDOS, CONCRETO CICLOPEO C:H 1:10 + 30% P.G. (TAMAX=10")**

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
16:00	1	3	3	3	3	3	1.00
16:01	2	3	3	3	3	3	1.00
16:02	3	3	3	3	3	3	1.00
16:03	4	3	3	3	3	3	1.00
16:04	5	3	3	3	3	3	1.00
16:05	6	3	3	3	3	3	1.00
16:06	7	3	3	3	3	3	1.00
16:07	8	3	3	3	3	3	1.00
16:08	9	3	3	3	3	3	1.00
16:09	10	3	3	3	3	3	1.00
16:10	11	3	3	3	3	3	1.00
16:11	12	3	3	3	3	3	1.00
16:12	13	3	3	3	3	3	1.00
16:13	14	3	3	3	3	3	1.00
16:14	15	1	3	3	3	3	1.00
16:15	16	1	3	3	3	3	1.00
16:16	17	1	3	3	3	3	1.00
16:17	18	1	3	3	3	3	1.00
16:18	19	1	3	3	3	3	1.00
16:19	20	1	3	3	3	3	1.00
16:20	21	1	3	3	2	2	1.00
16:21	22	1	3	3	2	2	1.00
16:22	23	1	3	3	2	2	1.00
16:23	24	1	3	3	2	2	1.00
16:24	25	1	3	3	2	2	1.00
16:25	26	1	3	3	2	2	1.00
16:26	27	1	3	3	2	2	1.00
16:27	28	1	3	3	2	2	1.00
16:28	29	1	3	3	2	2	1.00
16:29	30	1	3	3	2	2	1.00
16:30	31	1	3	3	2	2	1.00
16:31	32	3	3	2	2	2	1.00
16:32	33	3	3	2	2	2	1.00
16:33	34	3	3	2	2	2	1.00
16:34	35	2	2	2	2	2	1.00
16:35	36	1	1	4	4	4	1.00
16:36	37	1	1	4	4	4	1.00
16:37	38	1	1	1	3	3	1.00
16:38	39	1	1	1	3	3	1.00
16:39	40	1	1	1	3	3	1.00
16:40	41	1	1	1	3	3	1.00
16:41	42	2	2	1	3	3	1.00
16:42	43	2	2	1	3	3	1.00
16:43	44	1	1	1	3	3	1.00
16:44	45	1	1	1	3	3	1.00
16:45	46	1	1	1	1	1	1.00
16:46	47	1	1	1	1	1	1.00
16:47	48	1	1	1	1	1	1.00
16:48	49	1	1	1	1	1	1.00
16:49	50	1	1	1	1	1	1.00
16:50	51	2	2	1	1	1	1.00
16:51	52	2	2	1	1	1	1.00
16:52	53	1	1	1	1	1	1.00
16:53	54	1	1	1	1	1	1.00
16:54	55	1	1	1	1	1	1.00
16:55	56	1	2	1	1	1	1.00
16:56	57	1	2	1	1	1	1.00
16:57	58	1	2	1	1	1	1.00
16:58	59	1	2	1	1	1	1.00
16:59	60	1	2	1	1	1	1.00

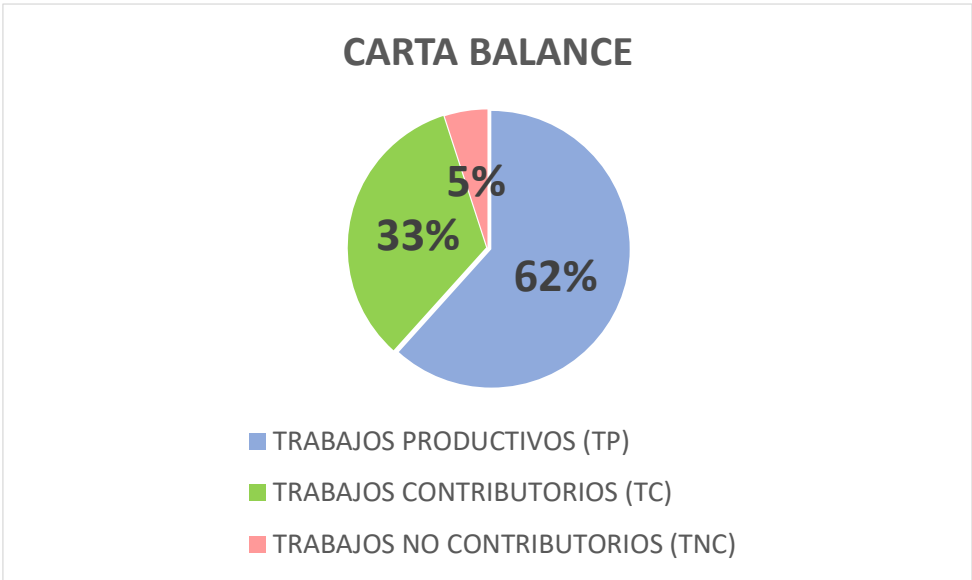
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	52%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	33%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	15%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	62%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	33%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



e. Aplicación de Carta Balance en partida: SOLADOS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)

PARTIDA: SOLADOS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	Transporte y vaciado de concreto
2	Reglear
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	Abastecer trompo
2	Manejar trompo
3	Esparcir mezcla
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	Espera de llenado de trompo
2	Espera de vaciado
3	Conversación con compañeros
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: SOLADOS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)

FECHA: 07/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	1	1	1	1.00
09:31	2	1	1	1	1	1	1.00
09:32	3	1	1	1	1	1	1.00
09:33	4	2	1	1	1	1	1.00
09:34	5	2	2	2	1	1	1.00
09:35	6	2	2	2	1	2	1.00
09:36	7	1	1	1	1	2	1.00
09:37	8	1	1	1	1	1	1.00
09:38	9	2	1	1	1	1	1.00
09:39	10	2	2	2	1	1	1.00
09:40	11	2	2	2	1	1	1.00
09:41	12	1	1	1	1	2	1.00
09:42	13	1	1	1	1	1	1.00
09:43	14	1	1	1	1	1	1.00
09:44	15	2	1	1	1	1	1.00
09:45	16	2	2	2	1	1	1.00
09:46	17	3	3	2	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	2	1.00
09:48	19	1	1	1	1	2	1.00
09:49	20	2	1	1	1	1	1.00
09:50	21	2	2	2	1	1	1.00
09:51	22	2	2	2	1	1	1.00
09:52	23	1	1	1	1	2	1.00
09:53	24	1	1	1	1	1	1.00
09:54	25	1	1	1	1	1	1.00
09:55	26	2	1	1	1	1	1.00
09:56	27	2	2	2	1	1	1.00
09:57	28	3	3	2	1	1	1.00
09:58	29	1	1	1	1	1	1.00
09:59	30	1	1	1	3	3	1.00
10:00	31	1	1	1	1	1	1.00
10:01	32	2	1	1	1	1	1.00
10:02	33	2	2	2	1	1	1.00
10:03	34	2	2	2	1	2	1.00
10:04	35	1	1	1	1	2	1.00
10:05	36	1	1	1	1	1	1.00
10:06	37	2	1	1	1	1	1.00
10:07	38	2	2	2	1	1	1.00
10:08	39	2	2	2	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	2	1.00
10:10	41	1	1	1	1	1	1.00
10:11	42	1	1	1	1	1	1.00
10:12	43	2	1	1	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	1	1	1.00
10:14	45	3	3	2	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	2	1.00
10:16	47	1	1	1	1	2	1.00
10:17	48	2	1	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	1	1	1.00
10:19	50	2	2	2	1	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	2	1.00
10:21	52	1	1	1	1	1	1.00
10:22	53	1	1	1	1	1	1.00
10:23	54	2	1	1	1	1	1.00
10:24	55	2	2	2	1	1	1.00
10:25	56	3	3	2	1	1	1.00
10:26	57	1	1	1	1	2	1.00
10:27	58	1	1	1	1	1	1.00
10:28	59	2	1	1	1	1	1.00
10:29	60	2	2	2	1	2	1.00

TABLA:

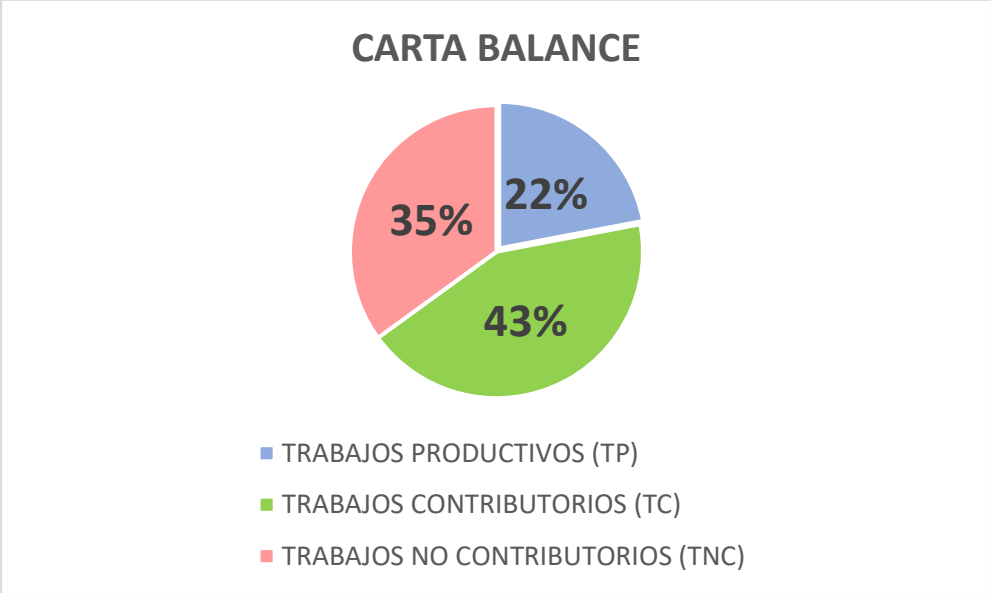
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: SOLADOS, CONCRETO F'C=100 KG/CM2 (E=0.10 m)**

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	1	1	1	1.00
09:31	2	1	1	1	1	1	1.00
09:32	3	1	1	1	1	1	1.00
09:33	4	2	1	1	1	1	1.00
09:34	5	2	1	1	1	1	1.00
09:35	6	2	1	1	1	2	1.00
09:36	7	1	1	1	1	2	1.00
09:37	8	1	1	1	1	2	1.00
09:38	9	2	1	1	1	2	1.00
09:39	10	2	1	1	1	1	1.00
09:40	11	2	1	1	1	1	1.00
09:41	12	2	1	1	1	2	1.00
09:42	13	2	1	1	1	2	1.00
09:43	14	2	1	1	1	2	1.00
09:44	15	2	1	1	1	2	1.00
09:45	16	2	1	1	1	1	1.00
09:46	17	2	1	1	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	2	1.00
09:48	19	1	1	1	1	2	1.00
09:49	20	2	1	1	1	2	1.00
09:50	21	2	1	1	1	2	1.00
09:51	22	2	1	1	1	2	1.00
09:52	23	2	1	1	1	2	1.00
09:53	24	2	1	1	1	2	1.00
09:54	25	2	1	1	1	2	1.00
09:55	26	2	1	1	1	2	1.00
09:56	27	2	2	2	2	1	1.00
09:57	28	2	2	2	2	1	1.00
09:58	29	1	2	2	2	1	1.00
09:59	30	1	1	1	3	3	1.00
10:00	31	1	1	1	1	1	1.00
10:01	32	2	1	1	1	1	1.00
10:02	33	2	2	2	1	1	1.00
10:03	34	2	2	2	1	2	1.00
10:04	35	1	1	1	1	2	1.00
10:05	36	1	1	1	1	1	1.00
10:06	37	2	1	1	1	1	1.00
10:07	38	2	2	2	1	1	1.00
10:08	39	2	2	2	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	2	1.00
10:10	41	1	1	1	1	1	1.00
10:11	42	1	1	1	1	1	1.00
10:12	43	2	1	1	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	1	1	1.00
10:14	45	2	3	2	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	2	1.00
10:16	47	1	1	1	1	2	1.00
10:17	48	2	1	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	1	1	1.00
10:19	50	2	2	2	1	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	2	1.00
10:21	52	1	1	1	1	1	1.00
10:22	53	1	1	1	1	1	1.00
10:23	54	2	1	1	1	1	1.00
10:24	55	2	2	2	1	1	1.00
10:25	56	2	3	2	1	1	1.00
10:26	57	1	1	1	1	2	1.00
10:27	58	1	1	1	1	1	1.00
10:28	59	2	1	1	1	1	1.00
10:29	60	2	2	2	1	2	1.00

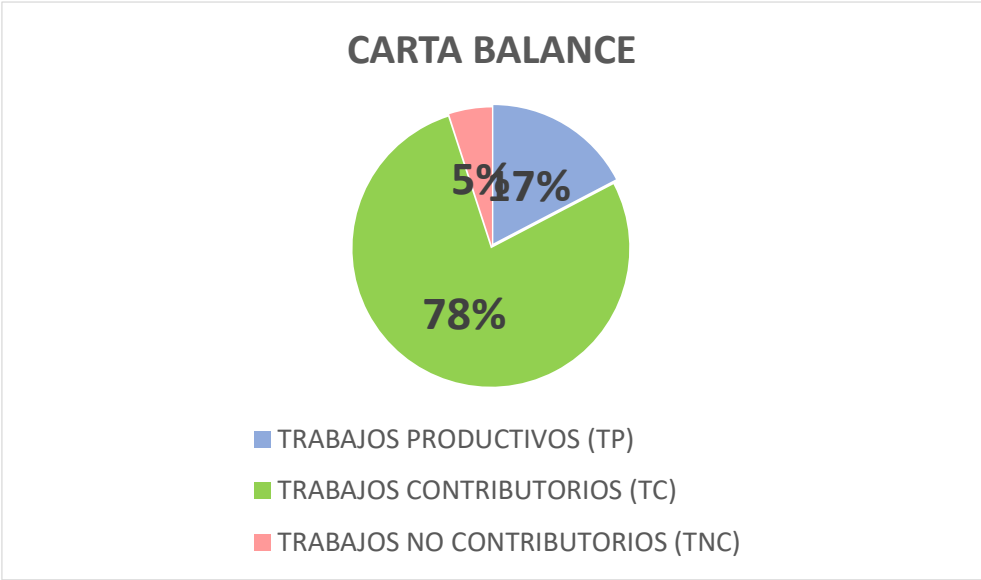
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	22%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	43%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	35%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	17%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	78%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



f. Aplicación de Carta Balance en partida: ZAPATAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

PARTIDA: ZAPATAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Transporte y vaciado de concreto
2	Reglear
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Abastecer trompo
2	Manejar trompo
3	Esparcir mezcla
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Espera de llenado de trompo
2	Espera de vaciado
3	Conversación con compañeros
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** ZAPATAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2**FECHA:** 10/03/2023**MUESTREO:** DIA 2

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	1	1	1	1.00
09:31	2	1	1	1	1	1	1.00
09:32	3	2	1	1	1	1	1.00
09:33	4	2	2	2	1	1	1.00
09:34	5	2	2	2	1	1	1.00
09:35	6	1	1	1	1	2	1.00
09:36	7	1	1	1	1	2	1.00
09:37	8	1	1	1	1	1	1.00
09:38	9	2	1	1	1	1	1.00
09:39	10	2	2	2	1	1	1.00
09:40	11	3	3	2	1	1	1.00
09:41	12	1	1	1	1	2	1.00
09:42	13	1	1	1	1	2	1.00
09:43	14	2	1	1	1	1	1.00
09:44	15	2	2	2	1	1	1.00
09:45	16	2	2	2	1	1	1.00
09:46	17	1	1	1	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	2	1.00
09:48	19	1	1	1	1	2	1.00
09:49	20	2	1	1	1	1	1.00
09:50	21	2	2	2	1	1	1.00
09:51	22	3	3	2	1	1	1.00
09:52	23	1	1	1	1	1	1.00
09:53	24	1	1	1	1	2	1.00
09:54	25	1	1	1	1	1	1.00
09:55	26	2	1	1	1	1	1.00
09:56	27	2	2	2	1	1	1.00
09:57	28	2	2	2	1	1	1.00
09:58	29	1	1	1	1	2	1.00
09:59	30	1	1	1	1	2	1.00
10:00	31	2	1	1	1	1	1.00
10:01	32	2	2	2	1	1	1.00
10:02	33	2	2	2	1	1	1.00
10:03	34	1	1	1	1	1	1.00
10:04	35	1	1	1	1	2	1.00
10:05	36	1	1	1	1	2	1.00
10:06	37	2	1	1	1	1	1.00
10:07	38	2	2	2	1	1	1.00
10:08	39	3	3	2	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	2	1.00
10:10	41	1	1	1	1	2	1.00
10:11	42	2	1	1	1	1	1.00
10:12	43	2	2	2	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	1	1	1.00
10:14	45	1	1	1	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	2	1.00
10:16	47	1	1	1	1	2	1.00
10:17	48	2	1	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	1	1	1.00
10:19	50	3	3	2	1	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	2	1.00
10:21	52	1	1	1	1	1	1.00
10:22	53	2	1	1	1	1	1.00
10:23	54	2	2	2	1	1	1.00
10:24	55	1	1	1	1	1	1.00
10:25	56	1	1	1	1	2	1.00
10:26	57	1	1	1	1	2	1.00
10:27	58	2	1	1	1	1	1.00
10:28	59	2	2	2	1	1	1.00
10:29	60	3	3	2	1	1	1.00

TABLA:

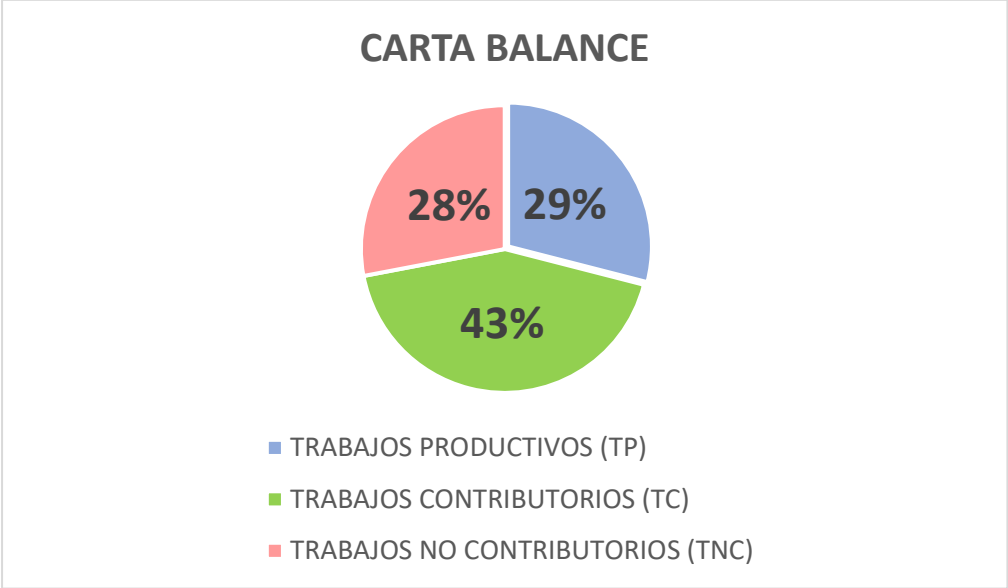
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: ZAPATAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2**

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	PE 3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	1	1	1	1.00
09:31	2	1	1	1	1	1	1.00
09:32	3	2	1	1	1	1	1.00
09:33	4	2	2	2	1	1	1.00
09:34	5	2	2	2	1	1	1.00
09:35	6	1	1	1	1	2	1.00
09:36	7	1	1	1	1	2	1.00
09:37	8	1	1	1	1	1	1.00
09:38	9	2	1	1	1	1	1.00
09:39	10	2	2	2	1	1	1.00
09:40	11	2	3	2	1	1	1.00
09:41	12	1	1	1	1	2	1.00
09:42	13	1	1	1	1	2	1.00
09:43	14	2	1	1	1	1	1.00
09:44	15	2	2	2	1	1	1.00
09:45	16	2	2	2	1	1	1.00
09:46	17	1	1	1	1	1	1.00
09:47	18	1	1	1	1	2	1.00
09:48	19	1	1	1	1	2	1.00
09:49	20	2	1	1	1	1	1.00
09:50	21	2	2	2	1	1	1.00
09:51	22	2	3	2	1	1	1.00
09:52	23	1	1	1	1	1	1.00
09:53	24	1	1	1	1	2	1.00
09:54	25	1	1	1	1	1	1.00
09:55	26	2	1	1	1	1	1.00
09:56	27	2	2	2	1	1	1.00
09:57	28	2	2	2	1	1	1.00
09:58	29	1	1	1	1	2	1.00
09:59	30	1	1	1	1	2	1.00
10:00	31	2	1	1	1	1	1.00
10:01	32	2	2	2	1	1	1.00
10:02	33	2	2	2	1	1	1.00
10:03	34	2	1	1	1	1	1.00
10:04	35	1	1	1	1	2	1.00
10:05	36	1	1	1	1	2	1.00
10:06	37	2	1	1	1	1	1.00
10:07	38	2	2	2	1	1	1.00
10:08	39	2	3	2	1	1	1.00
10:09	40	1	1	1	1	2	1.00
10:10	41	1	1	1	1	2	1.00
10:11	42	2	1	1	1	1	1.00
10:12	43	2	2	2	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	1	1	1.00
10:14	45	1	1	1	1	1	1.00
10:15	46	1	1	1	1	2	1.00
10:16	47	1	1	1	1	2	1.00
10:17	48	2	1	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	1	1	1.00
10:19	50	2	3	2	1	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	2	1.00
10:21	52	1	1	1	1	1	1.00
10:22	53	2	1	1	1	1	1.00
10:23	54	2	2	2	1	1	1.00
10:24	55	1	1	1	1	1	1.00
10:25	56	1	1	1	1	2	1.00
10:26	57	1	1	1	1	2	1.00
10:27	58	2	1	1	1	1	1.00
10:28	59	2	2	2	1	1	1.00
10:29	60	2	3	2	1	1	1.00

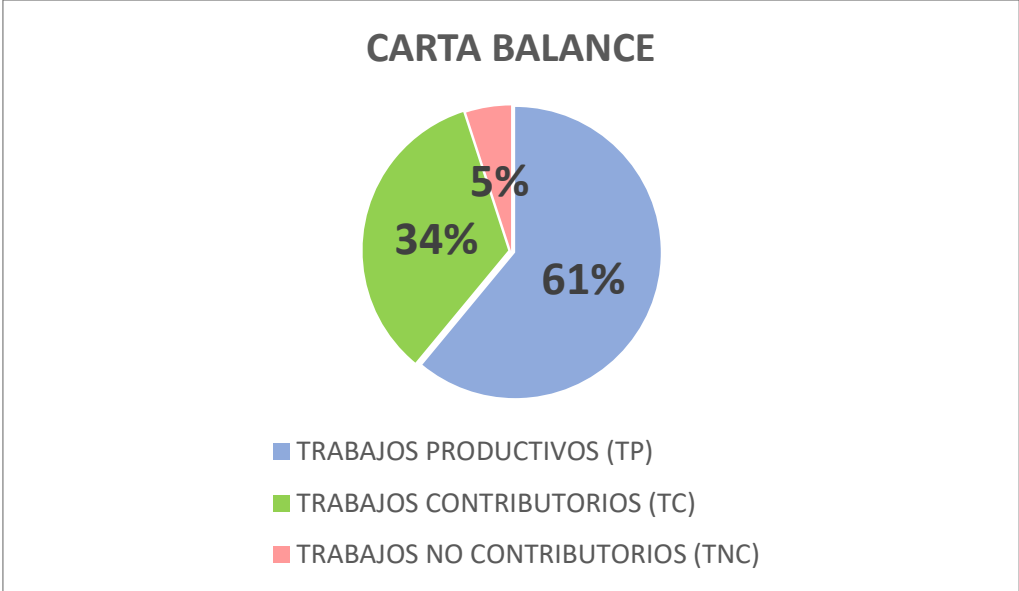
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	29%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	43%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	28%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	61%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	34%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



g. Aplicación de Carta Balance en partida: ZAPATAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

PARTIDA: ZAPATAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocacion de acero
2	Atortolado de acero
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Transportar acero
2	Colocar dados
3	Tomar medidas
4	Leer planos
5	Recibir instrucciones
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Ir al SS. HH.
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA: 1

FORMATO CARTA BALANCE

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yacachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Maquegua

PARTIDA: ZAPATAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

FECHA: 09/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	(min)
Hora	N°					
08:00	1	4	1	2	1	1.00
08:01	2	4	2	2	1	1.00
08:02	3	4	2	1	1	1.00
08:03	4	2	2	2	1	1.00
08:04	5	1	1	2	1	1.00
08:05	6	1	1	2	1	1.00
08:06	7	1	2	1	1	1.00
08:07	8	1	2	1	1	1.00
08:08	9	1	2	1	1	1.00
08:09	10	1	2	1	1	1.00
08:10	11	1	2	1	1	1.00
08:11	12	1	2	1	1	1.00
08:12	13	2	2	1	1	1.00
08:13	14	2	2	1	1	1.00
08:14	15	5	1	1	1	1.00
08:15	16	5	1	1	1	1.00
08:16	17	5	1	1	1	1.00
08:17	18	1	1	1	1	1.00
08:18	19	1	1	1	1	1.00
08:19	20	1	2	1	1	1.00
08:20	21	2	2	2	2	1.00
08:21	22	2	2	2	2	1.00
08:22	23	2	2	2	2	1.00
08:23	24	2	2	1	1	1.00
08:24	25	1	1	1	1	1.00
08:25	26	1	1	1	1	1.00
08:26	27	1	1	1	1	1.00
08:27	28	2	2	2	1	1.00
08:28	29	2	2	1	1	1.00
08:29	30	1	1	1	1	1.00
08:30	31	1	1	2	1	1.00
08:31	32	2	2	2	1	1.00
08:32	33	2	2	1	1	1.00
08:33	34	2	2	1	1	1.00
08:34	35	2	2	2	1	1.00
08:35	36	1	1	2	1	1.00
08:36	37	1	2	2	1	1.00
08:37	38	2	2	2	1	1.00
08:38	39	2	2	2	1	1.00
08:39	40	2	2	2	1	1.00
08:40	41	2	2	2	1	1.00
08:41	42	2	2	2	1	1.00
08:42	43	2	2	2	1	1.00
08:43	44	2	2	2	1	1.00
08:44	45	2	2	2	1	1.00
08:45	46	1	2	1	1	1.00
08:46	47	1	2	1	1	1.00
08:47	48	1	1	1	2	1.00
08:48	49	2	2	2	2	1.00
08:49	50	2	1	2	2	1.00
08:50	51	2	1	4	2	1.00
08:51	52	2	2	4	2	1.00
08:52	53	2	2	2	2	1.00
08:53	54	2	2	2	2	1.00
08:54	55	2	1	1	2	1.00
08:55	56	2	1	1	2	1.00
08:56	57	3	1	1	2	1.00
08:57	58	3	1	1	2	1.00
08:58	59	1	2	1	1	1.00
08:59	60	1	2	2	2	1.00

TABLA:

1

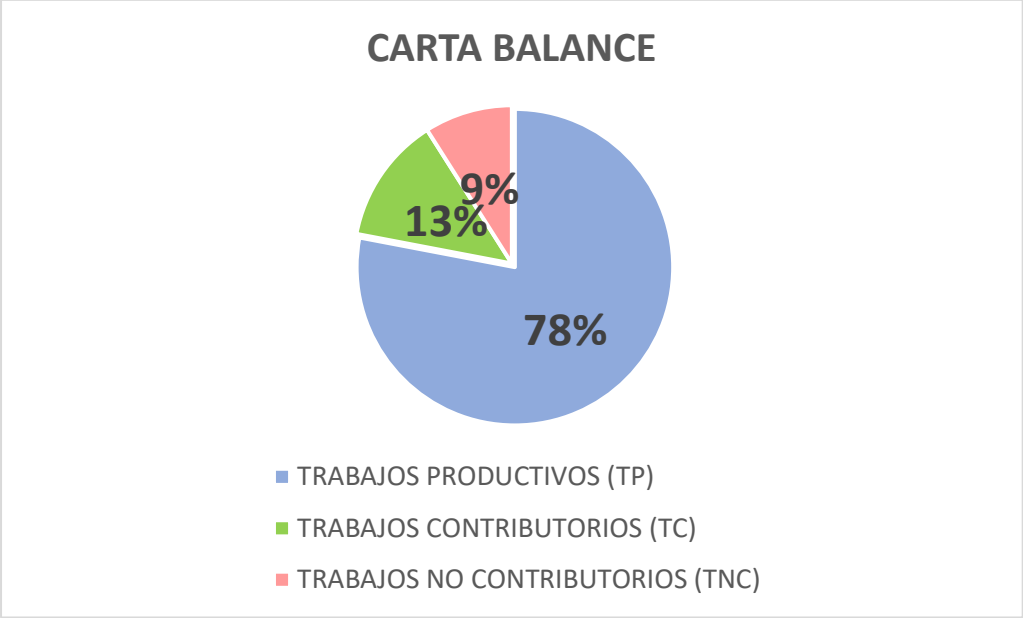
FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO*PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua*

PARTIDA: ZAPATAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	PROM
Hora	N°					(min)
08:00	1	1	1	2	1	1.00
08:01	2	1	2	2	1	1.00
08:02	3	1	2	1	1	1.00
08:03	4	2	2	2	1	1.00
08:04	5	2	1	2	1	1.00
08:05	6	2	1	2	1	1.00
08:06	7	1	2	1	1	1.00
08:07	8	1	2	1	1	1.00
08:08	9	1	2	1	1	1.00
08:09	10	1	2	1	1	1.00
08:10	11	1	2	1	1	1.00
08:11	12	1	2	1	1	1.00
08:12	13	2	2	1	1	1.00
08:13	14	2	2	1	1	1.00
08:14	15	1	1	1	1	1.00
08:15	16	1	1	1	1	1.00
08:16	17	1	1	1	1	1.00
08:17	18	1	1	1	1	1.00
08:18	19	1	1	1	1	1.00
08:19	20	1	2	1	1	1.00
08:20	21	2	2	2	2	1.00
08:21	22	2	2	2	2	1.00
08:22	23	2	2	2	2	1.00
08:23	24	2	2	1	1	1.00
08:24	25	1	1	1	1	1.00
08:25	26	1	1	1	1	1.00
08:26	27	1	1	1	1	1.00
08:27	28	2	2	2	1	1.00
08:28	29	2	2	1	1	1.00
08:29	30	1	1	1	1	1.00
08:30	31	1	1	2	1	1.00
08:31	32	2	2	2	1	1.00
08:32	33	2	2	1	1	1.00
08:33	34	2	2	1	1	1.00
08:34	35	2	2	2	1	1.00
08:35	36	1	1	2	1	1.00
08:36	37	1	2	2	1	1.00
08:37	38	2	2	2	1	1.00
08:38	39	2	2	2	1	1.00
08:39	40	2	2	2	1	1.00
08:40	41	2	2	2	1	1.00
08:41	42	2	2	2	1	1.00
08:42	43	2	2	2	1	1.00
08:43	44	2	2	2	1	1.00
08:44	45	2	2	2	1	1.00
08:45	46	1	2	1	1	1.00
08:46	47	1	2	1	1	1.00
08:47	48	1	1	1	2	1.00
08:48	49	2	2	2	2	1.00
08:49	50	2	1	2	2	1.00
08:50	51	2	1	1	2	1.00
08:51	52	2	2	1	2	1.00
08:52	53	2	2	1	2	1.00
08:53	54	2	2	2	2	1.00
08:54	55	2	2	1	2	1.00
08:55	56	2	4	1	2	1.00
08:56	57	2	4	1	2	1.00
08:57	58	2	2	1	2	1.00
08:58	59	2	4	1	1	1.00
08:59	60	2	4	2	2	1.00

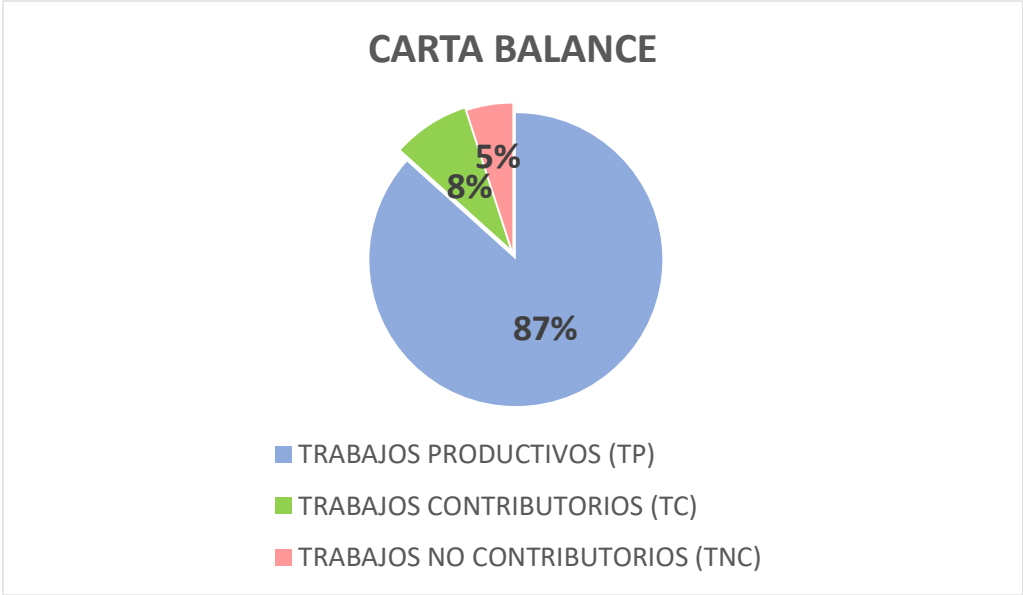
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	78%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	13%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	9%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	87%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	8%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



h. Aplicación de Carta Balance en partida: COLUMNAS APORTICADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocación de concreto
2	Vibrado de concreto
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Transporte de insumos
2	Preparación de concreto
3	Transporte de concreto
4	Dar o recibir instrucciones
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Esperas
3	Descansos
4	Viajes improductivo
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** COLUMNAS APORTICADAS, CONCRETO F'c =210 KG/CM2**FECHA:** 17/03/2023**MUESTREO:** DIA 3

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	NINO	PROM
Hora	N°						(min)
16:15	1	4	4	4	4	4	1.00
16:16	2	4	4	4	4	4	1.00
16:17	3	1	1	1	1	1	1.00
16:18	4	1	1	1	1	1	1.00
16:19	5	1	1	1	1	1	1.00
16:20	6	2	2	1	1	1	1.00
16:21	7	2	2	4	4	4	1.00
16:22	8	2	2	4	4	4	1.00
16:23	9	2	2	4	4	4	1.00
16:24	10	2	2	2	2	2	1.00
16:25	11	2	2	2	2	2	1.00
16:26	12	2	2	2	2	2	1.00
16:27	13	2	2	2	1	1	1.00
16:28	14	2	2	1	1	1	1.00
16:29	15	2	2	2	3	2	1.00
16:30	16	2	2	1	3	3	1.00
16:31	17	2	2	1	3	3	1.00
16:32	18	2	2	1	3	3	1.00
16:33	19	2	2	1	3	3	1.00
16:34	20	2	2	1	3	3	1.00
16:35	21	2	2	1	3	3	1.00
16:36	22	2	2	1	3	3	1.00
16:37	23	2	2	1	3	3	1.00
16:38	24	2	2	1	3	3	1.00
16:39	25	2	2	1	3	3	1.00
16:40	26	2	2	1	3	3	1.00
16:41	27	2	2	1	3	3	1.00
16:42	28	2	2	1	3	3	1.00
16:43	29	2	2	2	2	2	1.00
16:44	30	2	2	2	2	2	1.00
16:45	31	2	2	4	2	2	1.00
16:46	32	2	2	4	2	3	1.00
16:47	33	2	2	1	2	3	1.00
16:48	34	2	2	1	2	3	1.00
16:49	35	2	2	1	3	3	1.00
16:50	36	2	2	1	3	3	1.00
16:51	37	4	4	1	3	3	1.00
16:52	38	4	4	1	3	3	1.00
16:53	39	4	4	1	3	3	1.00
16:54	40	2	2	1	3	3	1.00
16:55	41	2	2	1	3	3	1.00
16:56	42	2	2	1	3	3	1.00
16:57	43	2	2	1	2	2	1.00
16:58	44	2	2	1	2	2	1.00
16:59	45	2	2	1	2	2	1.00
17:00	46	2	2	2	2	2	1.00
17:01	47	2	2	2	2	2	1.00
17:02	48	2	2	1	2	3	1.00
17:03	49	2	2	1	2	3	1.00
17:04	50	2	2	1	3	3	1.00
17:05	51	2	2	1	3	3	1.00
17:06	52	2	2	1	3	3	1.00
17:07	53	2	2	1	3	3	1.00
17:08	54	4	4	1	3	3	1.00
17:09	55	4	4	1	3	3	1.00
17:10	56	4	4	1	3	3	1.00
17:11	57	2	2	1	3	3	1.00
17:12	58	2	2	1	3	3	1.00
17:13	59	2	2	1	3	3	1.00
17:14	60	2	2	2	2	2	1.00

TABLA:

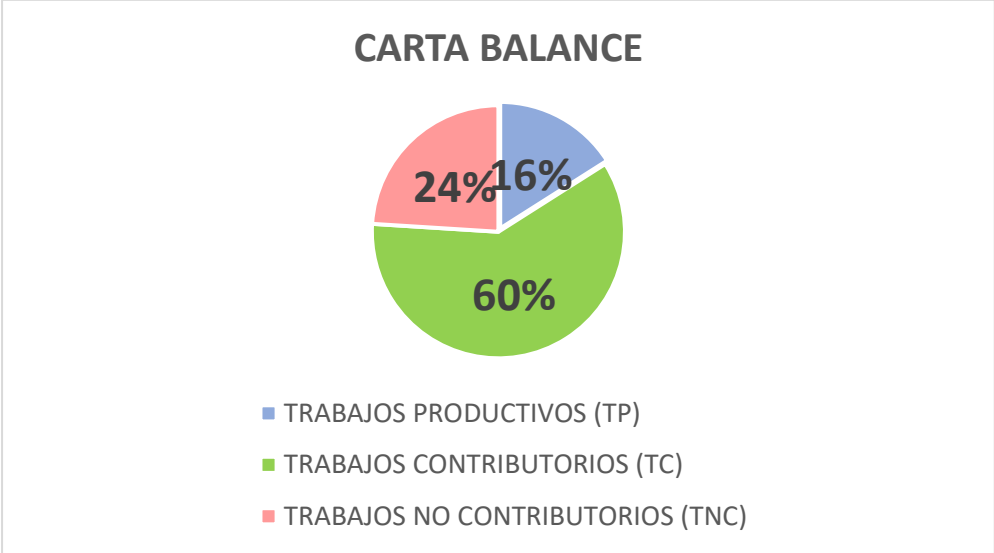
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, CONCRETO F'c =210 KG/CM2**

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	NINO	PROM
Hora	N°						(min)
16:15	1	4	4	4	4	4	1.00
16:16	2	4	4	4	4	4	1.00
16:17	3	1	1	1	1	1	1.00
16:18	4	1	1	1	1	1	1.00
16:19	5	1	1	1	1	1	1.00
16:20	6	2	2	1	1	1	1.00
16:21	7	2	2	4	4	4	1.00
16:22	8	2	2	4	4	4	1.00
16:23	9	2	2	4	4	4	1.00
16:24	10	2	2	2	2	2	1.00
16:25	11	2	2	2	2	2	1.00
16:26	12	2	2	2	2	2	1.00
16:27	13	2	2	2	1	1	1.00
16:28	14	2	2	1	1	1	1.00
16:29	15	2	2	2	3	2	1.00
16:30	16	2	2	1	3	3	1.00
16:31	17	2	2	1	3	3	1.00
16:32	18	2	2	1	2	2	1.00
16:33	19	2	2	1	2	2	1.00
16:34	20	2	2	1	2	2	1.00
16:35	21	2	2	1	2	2	1.00
16:36	22	2	2	1	2	2	1.00
16:37	23	2	2	1	2	2	1.00
16:38	24	2	2	1	2	2	1.00
16:39	25	2	2	1	2	2	1.00
16:40	26	2	2	1	1	2	1.00
16:41	27	2	2	1	1	2	1.00
16:42	28	2	2	1	1	2	1.00
16:43	29	2	2	2	1	2	1.00
16:44	30	2	2	2	1	2	1.00
16:45	31	2	2	2	1	2	1.00
16:46	32	2	2	4	2	3	1.00
16:47	33	2	2	1	2	3	1.00
16:48	34	2	2	1	2	3	1.00
16:49	35	2	2	1	3	3	1.00
16:50	36	2	2	1	3	3	1.00
16:51	37	4	4	1	3	3	1.00
16:52	38	4	4	1	3	3	1.00
16:53	39	4	4	1	3	3	1.00
16:54	40	2	2	1	3	3	1.00
16:55	41	2	2	1	3	3	1.00
16:56	42	2	2	1	3	3	1.00
16:57	43	2	2	1	2	2	1.00
16:58	44	2	2	1	2	2	1.00
16:59	45	2	2	1	2	2	1.00
17:00	46	2	2	2	2	2	1.00
17:01	47	2	2	2	2	2	1.00
17:02	48	2	2	1	2	3	1.00
17:03	49	2	2	1	2	3	1.00
17:04	50	2	2	1	3	3	1.00
17:05	51	2	2	1	3	3	1.00
17:06	52	2	2	1	3	3	1.00
17:07	53	2	2	1	3	3	1.00
17:08	54	4	4	1	3	3	1.00
17:09	55	4	4	1	3	3	1.00
17:10	56	4	4	1	3	3	1.00
17:11	57	2	2	1	3	3	1.00
17:12	58	2	2	1	3	3	1.00
17:13	59	2	2	1	3	3	1.00
17:14	60	2	2	2	2	2	1.00

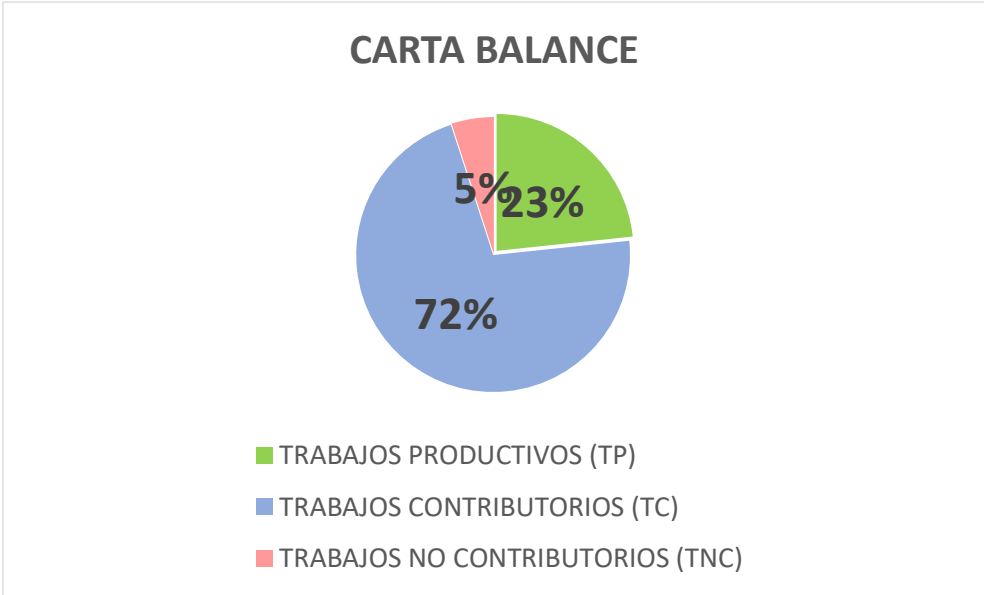
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	16%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	60%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	24%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	72%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	23%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



i. Aplicación de Carta Balance en partida: COLUMNAS APORTICADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CARAVISTA

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocación de paneles
2	Amarre y/o clavado
3	Plomado de encofrado
4	Apuntalado de encofrado
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Preparación de amarres
2	Curado de paneles
3	Mediciones
4	Transporte de insumos
5	Dar o recibir instrucciones
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Esperas
3	Descansos
4	Viajes improductivo
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE
--------	---	------------------------------

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA

FECHA: 16/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	PROM
Hora	N°				(min)
07:30	1	5	5	5	1.00
07:31	2	5	5	5	1.00
07:32	3	5	5	1	1.00
07:33	4	3	3	1	1.00
07:34	5	3	3	1	1.00
07:35	6	3	3	1	1.00
07:36	7	3	3	1	1.00
07:37	8	3	3	1	1.00
07:38	9	3	3	4	1.00
07:39	10	3	3	4	1.00
07:40	11	3	3	4	1.00
07:41	12	3	3	4	1.00
07:42	13	1	1	4	1.00
07:43	14	1	1	4	1.00
07:44	15	1	1	4	1.00
07:45	16	1	1	4	1.00
07:46	17	1	1	2	1.00
07:47	18	1	1	2	1.00
07:48	19	1	1	2	1.00
07:49	20	1	1	2	1.00
07:50	21	2	3	2	1.00
07:51	22	2	3	2	1.00
07:52	23	2	4	2	1.00
07:53	24	2	4	2	1.00
07:54	25	2	4	2	1.00
07:55	26	2	4	2	1.00
07:56	27	2	4	2	1.00
07:57	28	2	4	2	1.00
07:58	29	2	4	2	1.00
07:59	30	2	4	2	1.00
08:00	31	2	4	2	1.00
08:01	32	2	4	2	1.00
08:02	33	2	4	2	1.00
08:03	34	3	1	2	1.00
08:04	35	3	1	3	1.00
08:05	36	3	1	3	1.00
08:06	37	3	1	3	1.00
08:07	38	4	4	4	1.00
08:08	39	4	4	4	1.00
08:09	40	4	4	4	1.00
08:10	41	4	4	4	1.00
08:11	42	4	4	4	1.00
08:12	43	4	4	2	1.00
08:13	44	4	4	2	1.00
08:14	45	4	4	2	1.00
08:15	46	4	4	2	1.00
08:16	47	4	4	2	1.00
08:17	48	4	4	2	1.00
08:18	49	4	4	2	1.00
08:19	50	4	4	2	1.00
08:20	51	2	4	2	1.00
08:21	52	2	4	2	1.00
08:22	53	3	2	2	1.00
08:23	54	3	2	2	1.00
08:24	55	3	2	2	1.00
08:25	56	3	2	2	1.00
08:26	57	2	4	4	1.00
08:27	58	2	4	4	1.00
08:28	59	3	4	4	1.00
08:29	60	3	4	4	1.00

TABLA:

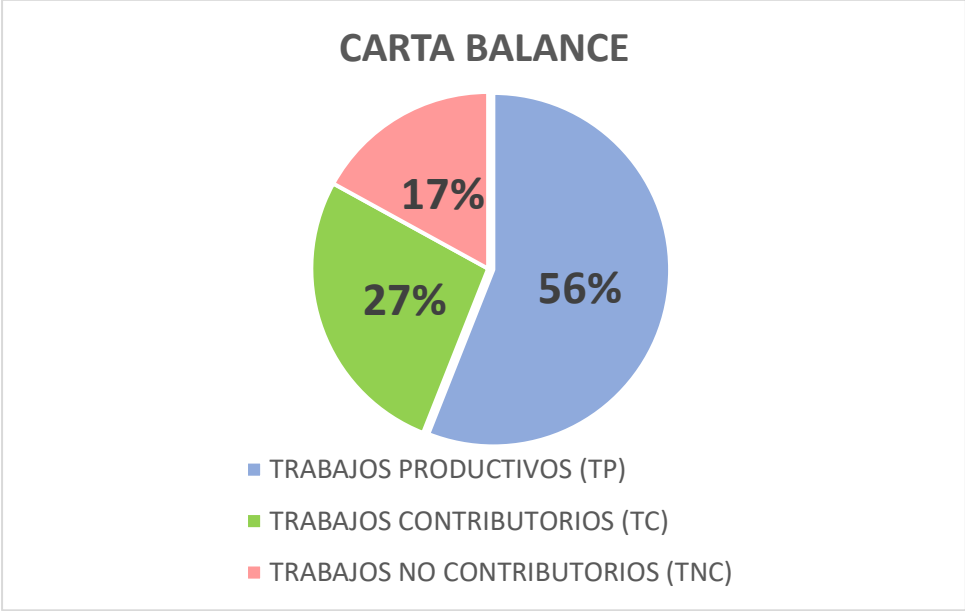
1

FORMATO CARTA BALANCE- OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ENCOFRADO Y DEENCOFRADO CARAVISTA**

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	(min)
Hora	N°				
07:30	1	5	5	5	1.00
07:31	2	5	5	5	1.00
07:32	3	5	5	1	1.00
07:33	4	3	3	1	1.00
07:34	5	3	3	1	1.00
07:35	6	3	3	1	1.00
07:36	7	3	3	1	1.00
07:37	8	3	3	1	1.00
07:38	9	3	3	4	1.00
07:39	10	3	3	4	1.00
07:40	11	3	3	4	1.00
07:41	12	3	3	4	1.00
07:42	13	1	1	4	1.00
07:43	14	1	1	4	1.00
07:44	15	1	1	4	1.00
07:45	16	1	1	4	1.00
07:46	17	1	1	2	1.00
07:47	18	1	1	2	1.00
07:48	19	1	1	2	1.00
07:49	20	1	1	2	1.00
07:50	21	2	3	2	1.00
07:51	22	2	3	2	1.00
07:52	23	2	4	2	1.00
07:53	24	2	4	2	1.00
07:54	25	2	4	2	1.00
07:55	26	2	4	2	1.00
07:56	27	2	4	2	1.00
07:57	28	2	4	2	1.00
07:58	29	2	4	2	1.00
07:59	30	2	4	2	1.00
08:00	31	2	4	2	1.00
08:01	32	2	4	2	1.00
08:02	33	2	4	2	1.00
08:03	34	3	1	2	1.00
08:04	35	3	1	3	1.00
08:05	36	3	1	3	1.00
08:06	37	3	1	3	1.00
08:07	38	3	1	4	1.00
08:08	39	3	1	4	1.00
08:09	40	3	1	4	1.00
08:10	41	3	1	4	1.00
08:11	42	3	1	4	1.00
08:12	43	3	1	2	1.00
08:13	44	4	4	2	1.00
08:14	45	4	4	2	1.00
08:15	46	4	4	2	1.00
08:16	47	4	4	2	1.00
08:17	48	4	4	2	1.00
08:18	49	4	4	2	1.00
08:19	50	4	4	2	1.00
08:20	51	2	4	2	1.00
08:21	52	2	4	2	1.00
08:22	53	3	2	2	1.00
08:23	54	3	2	2	1.00
08:24	55	3	2	2	1.00
08:25	56	3	2	2	1.00
08:26	57	2	4	4	1.00
08:27	58	2	4	4	1.00
08:28	59	3	4	4	1.00
08:29	60	3	4	4	1.00

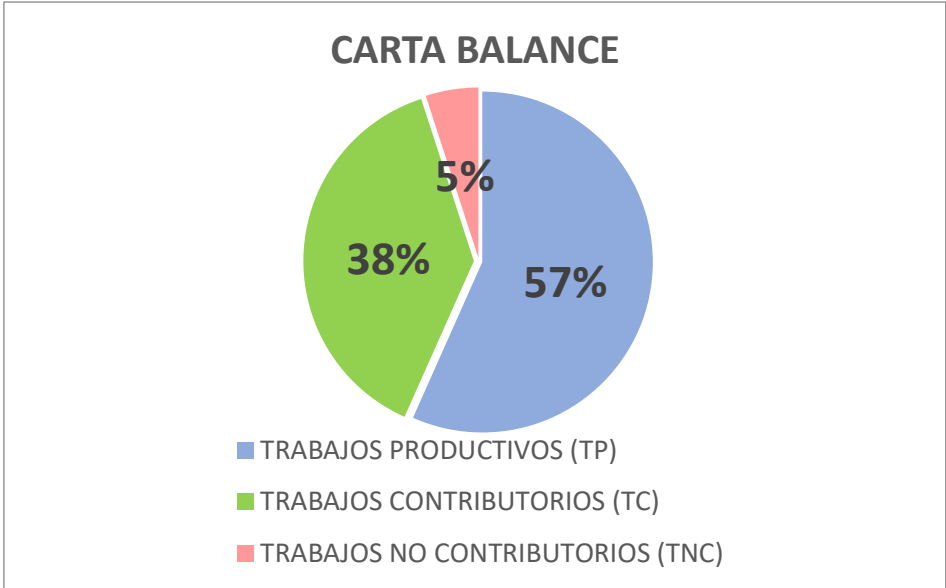
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	56%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	27%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	17%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	57%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	38%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



j. Aplicación de Carta Balance en partida: COLUMNAS APORTICADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocación de acero
2	Amarre de acero
3	Habilitado de acero
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Leer planos
2	Mediciones
3	Transporte de herramientas
4	Dar o recibir instrucciones
5	Corte de acero
6	Preparacion de amarres
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Esperas
3	Descansos
4	Viajes improductivo
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** COLUMNAS APORTICADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2**FECHA:** 15/03/2023**MUESTREO:** DIA 1

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	PROM
Hora	N°				(min)
09:00	1	1	1	6	1.00
09:01	2	1	5	6	1.00
09:02	3	2	5	6	1.00
09:03	4	2	5	6	1.00
09:04	5	2	5	6	1.00
09:05	6	2	5	6	1.00
09:06	7	3	5	6	1.00
09:07	8	3	5	6	1.00
09:08	9	3	3	2	1.00
09:09	10	3	3	2	1.00
09:10	11	3	3	2	1.00
09:11	12	3	3	2	1.00
09:12	13	3	3	2	1.00
09:13	14	3	3	2	1.00
09:14	15	3	2	2	1.00
09:15	16	3	2	2	1.00
09:16	17	3	2	2	1.00
09:17	18	3	2	2	1.00
09:18	19	3	2	1	1.00
09:19	20	3	2	1	1.00
09:20	21	1	2	1	1.00
09:21	22	1	2	1	1.00
09:22	23	1	1	3	1.00
09:23	24	4	1	3	1.00
09:24	25	4	1	3	1.00
09:25	26	4	1	3	1.00
09:26	27	2	2	3	1.00
09:27	28	2	2	4	1.00
09:28	29	2	2	3	1.00
09:29	30	1	1	3	1.00
09:30	31	1	1	3	1.00
09:31	32	1	1	3	1.00
09:32	33	1	1	3	1.00
09:33	34	1	1	3	1.00
09:34	35	1	1	3	1.00
09:35	36	1	1	3	1.00
09:36	37	1	1	3	1.00
09:37	38	1	1	3	1.00
09:38	39	1	1	3	1.00
09:39	40	1	1	3	1.00
09:40	41	2	2	3	1.00
09:41	42	2	2	3	1.00
09:42	43	2	2	3	1.00
09:43	44	2	2	3	1.00
09:44	45	2	2	3	1.00
09:45	46	2	2	3	1.00
09:46	47	2	2	3	1.00
09:47	48	2	2	3	1.00
09:48	49	3	3	3	1.00
09:49	50	3	3	3	1.00
09:50	51	3	3	3	1.00
09:51	52	2	5	3	1.00
09:52	53	2	5	3	1.00
09:53	54	2	5	3	1.00
09:54	55	2	5	3	1.00
09:55	56	2	5	3	1.00
09:56	57	2	5	3	1.00
09:57	58	2	5	3	1.00
09:58	59	2	5	3	1.00
09:59	60	2	5	3	1.00

TABLA:

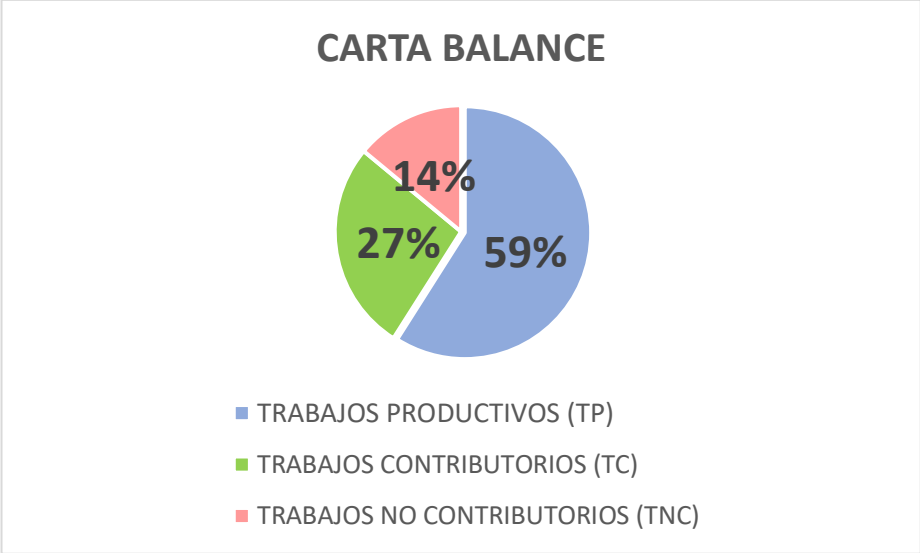
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: COLUMNAS APORTICADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2**

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	PROM
Hora	N°				(min)
09:00	1	1	1	6	1.00
09:01	2	1	5	6	1.00
09:02	3	2	5	6	1.00
09:03	4	2	5	6	1.00
09:04	5	2	5	6	1.00
09:05	6	2	5	6	1.00
09:06	7	3	1	1	1.00
09:07	8	3	1	1	1.00
09:08	9	3	1	1	1.00
09:09	10	3	1	2	1.00
09:10	11	3	1	2	1.00
09:11	12	3	1	2	1.00
09:12	13	3	2	2	1.00
09:13	14	3	2	2	1.00
09:14	15	3	2	2	1.00
09:15	16	3	2	2	1.00
09:16	17	3	2	2	1.00
09:17	18	3	3	2	1.00
09:18	19	3	3	1	1.00
09:19	20	3	3	1	1.00
09:20	21	1	2	1	1.00
09:21	22	1	2	1	1.00
09:22	23	1	1	3	1.00
09:23	24	2	1	3	1.00
09:24	25	2	1	3	1.00
09:25	26	2	1	3	1.00
09:26	27	2	2	3	1.00
09:27	28	2	2	4	1.00
09:28	29	2	2	3	1.00
09:29	30	1	1	3	1.00
09:30	31	1	1	3	1.00
09:31	32	1	1	3	1.00
09:32	33	1	1	3	1.00
09:33	34	1	1	3	1.00
09:34	35	1	1	3	1.00
09:35	36	1	1	3	1.00
09:36	37	1	1	3	1.00
09:37	38	1	1	3	1.00
09:38	39	1	1	3	1.00
09:39	40	1	1	3	1.00
09:40	41	2	2	3	1.00
09:41	42	2	2	3	1.00
09:42	43	2	2	3	1.00
09:43	44	2	2	3	1.00
09:44	45	2	2	3	1.00
09:45	46	2	2	3	1.00
09:46	47	2	2	3	1.00
09:47	48	2	2	3	1.00
09:48	49	3	3	3	1.00
09:49	50	3	3	3	1.00
09:50	51	3	3	3	1.00
09:51	52	2	1	3	1.00
09:52	53	2	1	3	1.00
09:53	54	2	5	3	1.00
09:54	55	2	5	3	1.00
09:55	56	2	5	3	1.00
09:56	57	2	5	3	1.00
09:57	58	2	5	3	1.00
09:58	59	2	5	3	1.00
09:59	60	2	5	3	1.00

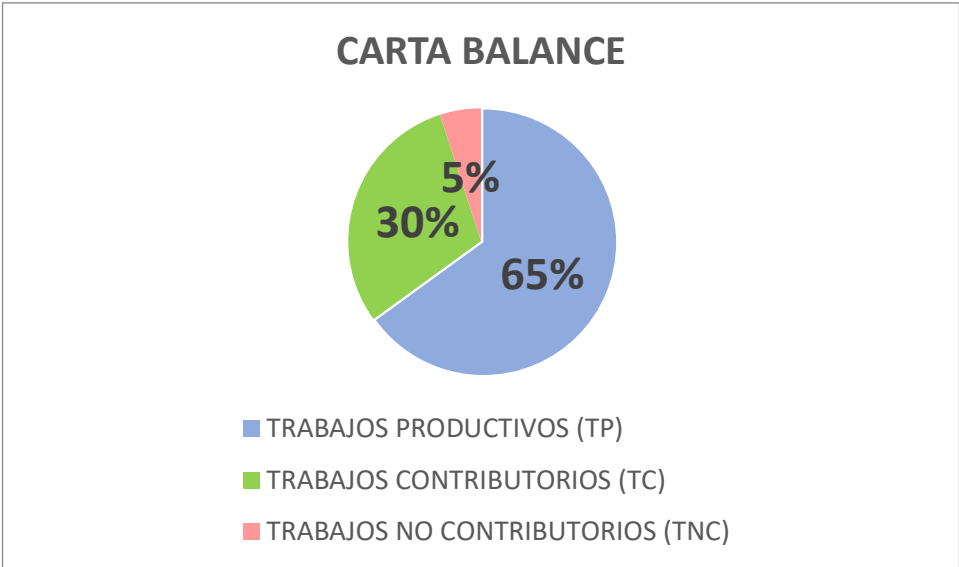
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	59%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	27%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	14%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	65%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	30%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



k. Aplicación de Carta Balance en partida: LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	Colocación de concreto con pluma
2	Vibrado de concreto
3	Reglear
4	Acabado de losa
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	Instrucciones
2	Lampear
3	Nivel
4	Traslado de materiales
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	Simulaciones de trabajo
2	Viajes
3	Esperas y descanso
4	Conversando
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2**FECHA:** 29/03/2023**MUESTREO:** DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE 2	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	(min)
Hora	N°					
16:30	1	1	1	4	4	1.00
16:31	2	1	1	4	4	1.00
16:32	3	1	1	2	3	1.00
16:33	4	1	1	2	3	1.00
16:34	5	2	1	2	2	1.00
16:35	6	2	1	2	2	1.00
16:36	7	2	1	2	2	1.00
16:37	8	2	1	3	2	1.00
16:38	9	2	1	3	2	1.00
16:39	10	2	1	2	2	1.00
16:40	11	2	1	2	2	1.00
16:41	12	2	1	2	2	1.00
16:42	13	2	1	2	3	1.00
16:43	14	2	1	2	3	1.00
16:44	15	2	3	2	2	1.00
16:45	16	2	3	2	2	1.00
16:46	17	2	3	2	2	1.00
16:47	18	2	1	3	2	1.00
16:48	19	2	1	3	2	1.00
16:49	20	2	1	2	2	1.00
16:50	21	2	1	2	2	1.00
16:51	22	1	1	2	2	1.00
16:52	23	1	1	2	2	1.00
16:53	24	2	1	2	2	1.00
16:54	25	2	1	2	2	1.00
16:55	26	2	1	2	3	1.00
16:56	27	2	1	2	3	1.00
16:57	28	2	1	2	2	1.00
16:58	29	2	1	2	2	1.00
16:59	30	2	1	2	2	1.00
17:00	31	2	1	2	2	1.00
17:01	32	2	1	2	2	1.00
17:02	33	2	3	2	2	1.00
17:03	34	2	3	2	2	1.00
17:04	35	2	1	3	2	1.00
17:05	36	2	1	3	2	1.00
17:06	37	2	1	2	2	1.00
17:07	38	2	1	2	2	1.00
17:08	39	2	1	2	2	1.00
17:09	40	2	1	2	2	1.00
17:10	41	2	1	2	2	1.00
17:11	42	1	1	2	2	1.00
17:12	43	1	1	2	2	1.00
17:13	44	2	1	2	2	1.00
17:14	45	2	1	2	2	1.00
17:15	46	2	1	2	2	1.00
17:16	47	2	1	2	2	1.00
17:17	48	2	1	2	3	1.00
17:18	49	2	1	2	3	1.00
17:19	50	2	1	3	3	1.00
17:20	51	2	1	3	3	1.00
17:21	52	2	1	3	3	1.00
17:22	53	2	1	3	3	1.00
17:23	54	2	1	3	3	1.00
17:24	55	2	3	4	4	1.00
17:25	56	2	3	4	4	1.00
17:26	57	3	3	3	4	1.00
17:27	58	3	3	3	4	1.00
17:28	59	3	3	3	4	1.00
17:29	60	3	3	3	4	1.00

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO

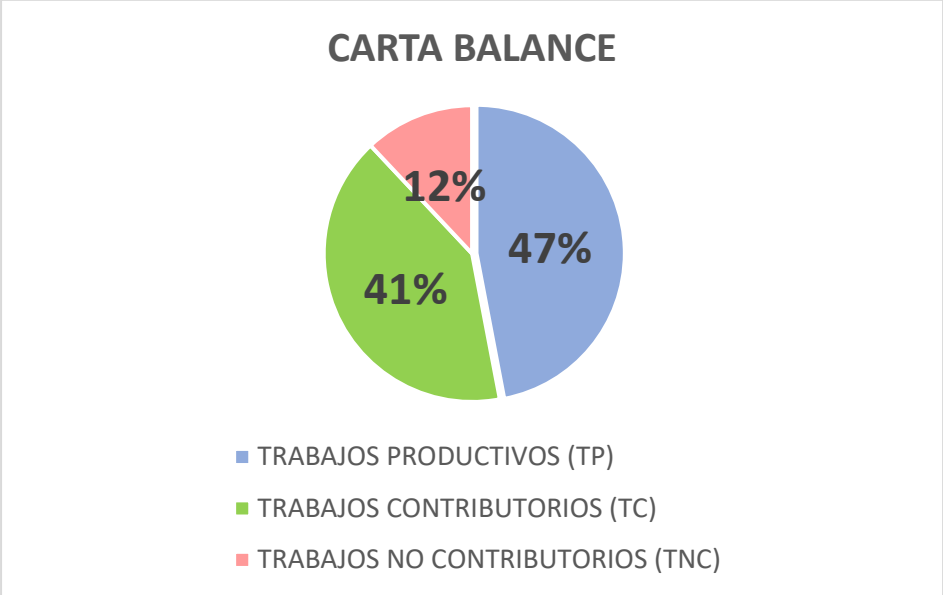
PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, CONCRETO F'C =210 KG/CM2

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	TIEMPO PROM (min)
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	
Hora	N°					
16:30	1	1	1	1	2	1.00
16:31	2	1	1	1	2	1.00
16:32	3	1	1	1	2	1.00
16:33	4	1	1	2	2	1.00
16:34	5	2	1	2	2	1.00
16:35	6	2	1	2	2	1.00
16:36	7	2	1	2	2	1.00
16:37	8	2	1	3	2	1.00
16:38	9	2	1	3	2	1.00
16:39	10	2	1	2	2	1.00
16:40	11	2	1	2	2	1.00
16:41	12	2	1	2	2	1.00
16:42	13	2	1	2	3	1.00
16:43	14	2	1	2	3	1.00
16:44	15	2	3	2	2	1.00
16:45	16	2	3	2	2	1.00
16:46	17	2	3	2	2	1.00
16:47	18	2	1	3	2	1.00
16:48	19	2	1	3	2	1.00
16:49	20	2	1	2	2	1.00
16:50	21	2	1	2	2	1.00
16:51	22	1	1	2	2	1.00
16:52	23	1	1	2	2	1.00
16:53	24	2	1	2	2	1.00
16:54	25	2	1	2	2	1.00
16:55	26	2	1	2	3	1.00
16:56	27	2	1	2	3	1.00
16:57	28	2	1	2	2	1.00
16:58	29	2	1	2	2	1.00
16:59	30	2	1	2	2	1.00
17:00	31	2	1	2	2	1.00
17:01	32	2	1	2	2	1.00
17:02	33	2	1	2	2	1.00
17:03	34	2	1	2	2	1.00
17:04	35	2	1	3	2	1.00
17:05	36	2	1	3	2	1.00
17:06	37	2	1	2	2	1.00
17:07	38	2	1	2	2	1.00
17:08	39	2	1	2	2	1.00
17:09	40	2	1	2	2	1.00
17:10	41	2	1	2	2	1.00
17:11	42	1	1	2	2	1.00
17:12	43	1	1	2	2	1.00
17:13	44	2	1	2	2	1.00
17:14	45	2	1	2	2	1.00
17:15	46	2	1	2	2	1.00
17:16	47	2	1	2	2	1.00
17:17	48	2	1	2	3	1.00
17:18	49	2	1	2	3	1.00
17:19	50	2	1	3	3	1.00
17:20	51	2	1	3	3	1.00
17:21	52	2	1	3	3	1.00
17:22	53	2	1	3	3	1.00
17:23	54	2	1	3	3	1.00
17:24	55	2	3	4	4	1.00
17:25	56	2	3	4	4	1.00
17:26	57	3	3	3	4	1.00
17:27	58	3	3	3	4	1.00
17:28	59	3	3	3	4	1.00
17:29	60	3	3	3	4	1.00

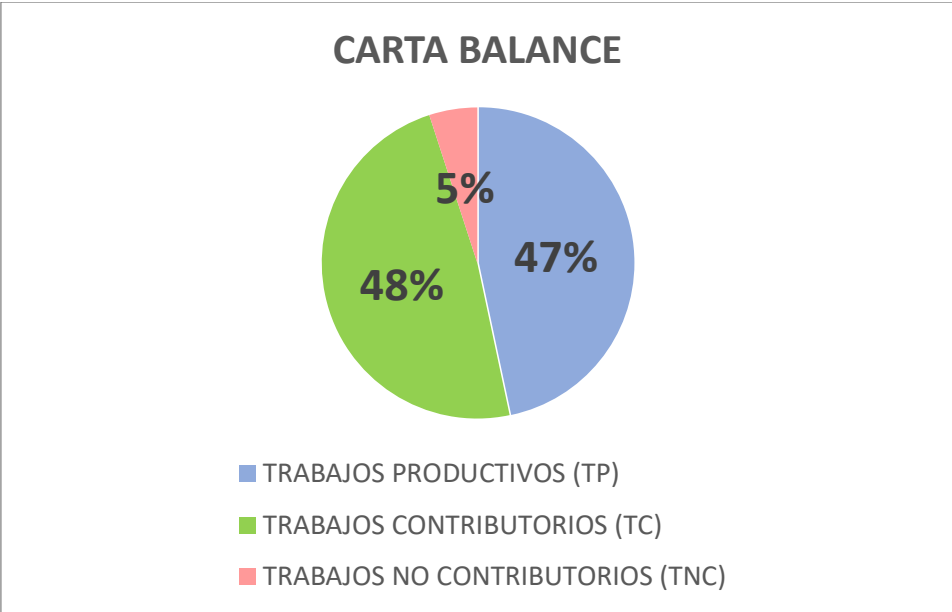
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	47%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	41%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	12%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	47%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	48%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



I. Aplicación de Carta Balance en partida: LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocacion de puntales
2	Colocacion de tablas
3	Clavar
4	Colocacion de uñas
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Alineamiento
2	Tomar medidas
3	Nivelacion
4	Transporte de material
5	Ricibir indicaciones
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Esperar
2	Viaje improductivo
3	Descansar
4	Esperas por esparcir mezcla
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE
--------	---	------------------------------

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

FECHA: 27/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 2	PE 1	TIEMPO
NOMBRE		ALAN	GUIDO	PROM
Hora	N°			(min)
11:00	1	1	1	1.00
11:01	2	1	1	1.00
11:02	3	1	1	1.00
11:03	4	1	1	1.00
11:04	5	1	2	1.00
11:05	6	1	2	1.00
11:06	7	2	4	1.00
11:07	8	2	4	1.00
11:08	9	2	2	1.00
11:09	10	2	2	1.00
11:10	11	4	2	1.00
11:11	12	4	5	1.00
11:12	13	3	5	1.00
11:13	14	3	3	1.00
11:14	15	3	3	1.00
11:15	16	3	3	1.00
11:16	17	4	2	1.00
11:17	18	4	2	1.00
11:18	19	3	2	1.00
11:19	20	3	2	1.00
11:20	21	1	2	1.00
11:21	22	1	2	1.00
11:22	23	1	3	1.00
11:23	24	1	3	1.00
11:24	25	2	3	1.00
11:25	26	2	3	1.00
11:26	27	3	1	1.00
11:27	28	3	1	1.00
11:28	29	3	1	1.00
11:29	30	3	3	1.00
11:30	31	3	3	1.00
11:31	32	3	3	1.00
11:32	33	3	3	1.00
11:33	34	4	4	1.00
11:34	35	4	4	1.00
11:35	36	4	4	1.00
11:36	37	4	4	1.00
11:37	38	4	4	1.00
11:38	39	4	4	1.00
11:39	40	5	4	1.00
11:40	41	5	2	1.00
11:41	42	2	2	1.00
11:42	43	2	2	1.00
11:43	44	1	2	1.00
11:44	45	1	2	1.00
11:45	46	1	1	1.00
11:46	47	2	1	1.00
11:47	48	2	1	1.00
11:48	49	2	1	1.00
11:49	50	2	1	1.00
11:50	51	2	1	1.00
11:51	52	2	1	1.00
11:52	53	2	1	1.00
11:53	54	1	1	1.00
11:54	55	3	1	1.00
11:55	56	3	1	1.00
11:56	57	3	1	1.00
11:57	58	3	1	1.00
11:58	59	3	1	1.00
11:59	60	3	1	1.00

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO
--------	---	---

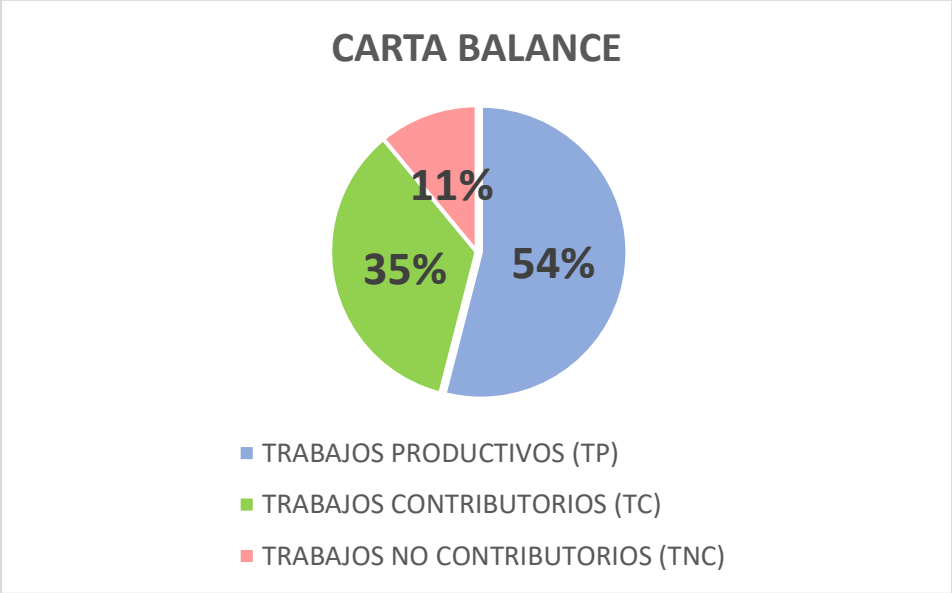
PROYECTO: "CONDominio X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL

CARGO		OP 2	PE 1	TIEMPO PROM
NOMBRE		ALAN	GUIDO	(min)
Hora	N°			
11:00	1	1	1	1.00
11:01	2	1	1	1.00
11:02	3	1	1	1.00
11:03	4	1	1	1.00
11:04	5	1	2	1.00
11:05	6	1	2	1.00
11:06	7	2	1	1.00
11:07	8	2	1	1.00
11:08	9	2	2	1.00
11:09	10	2	2	1.00
11:10	11	1	2	1.00
11:11	12	4	5	1.00
11:12	13	3	5	1.00
11:13	14	3	3	1.00
11:14	15	3	3	1.00
11:15	16	3	3	1.00
11:16	17	4	2	1.00
11:17	18	1	2	1.00
11:18	19	3	2	1.00
11:19	20	3	2	1.00
11:20	21	1	2	1.00
11:21	22	1	2	1.00
11:22	23	1	3	1.00
11:23	24	1	3	1.00
11:24	25	2	3	1.00
11:25	26	2	3	1.00
11:26	27	3	1	1.00
11:27	28	3	1	1.00
11:28	29	3	1	1.00
11:29	30	3	3	1.00
11:30	31	3	3	1.00
11:31	32	3	3	1.00
11:32	33	3	3	1.00
11:33	34	1	1	1.00
11:34	35	4	4	1.00
11:35	36	4	4	1.00
11:36	37	4	4	1.00
11:37	38	4	4	1.00
11:38	39	4	4	1.00
11:39	40	2	4	1.00
11:40	41	2	2	1.00
11:41	42	2	2	1.00
11:42	43	2	2	1.00
11:43	44	1	2	1.00
11:44	45	1	2	1.00
11:45	46	1	1	1.00
11:46	47	2	1	1.00
11:47	48	2	1	1.00
11:48	49	2	1	1.00
11:49	50	2	1	1.00
11:50	51	2	1	1.00
11:51	52	2	1	1.00
11:52	53	2	1	1.00
11:53	54	1	1	1.00
11:54	55	3	1	1.00
11:55	56	3	1	1.00
11:56	57	3	1	1.00
11:57	58	3	1	1.00
11:58	59	3	1	1.00
11:59	60	3	1	1.00

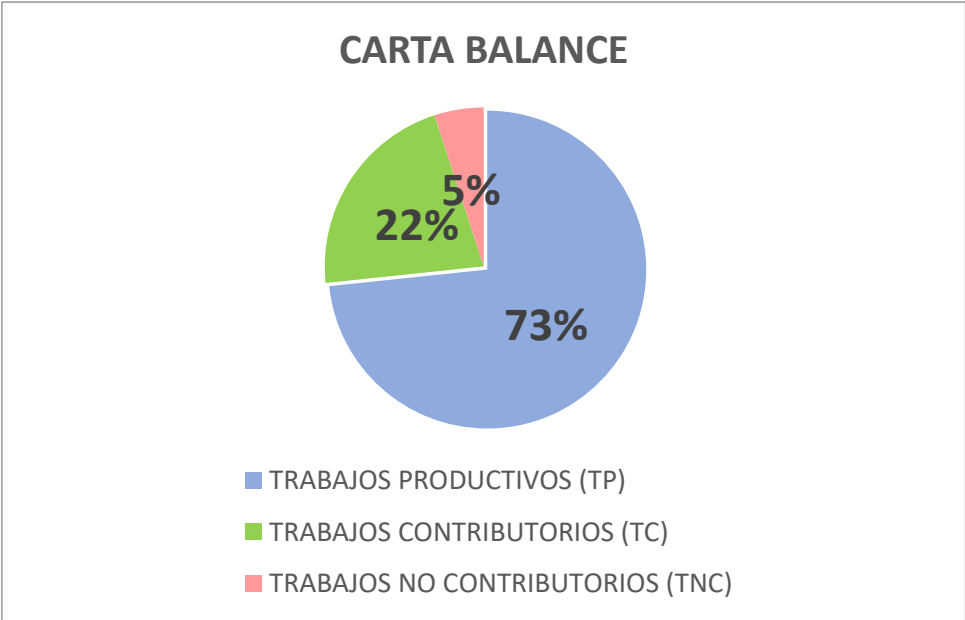
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	54%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	35%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	11%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	73%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	22%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



m. Aplicación de Carta Balance en partida: LOSAS ALIGERADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocacion de acero
2	Amarrado de acero
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Transporte de acero
2	Mediciones de acero
3	Recibir indicaciones
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversar
2	Rehacer trabajos
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:

1

FORMATO CARTA BALANCE**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA:** LOSAS ALIGERADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2**FECHA:** 28/03/2023**MUESTREO:** DIA 1

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO PROM (min)
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	
Hora	N°						
09:30	1	1	1	2	2	1	1.00
09:31	2	1	1	2	2	1	1.00
09:32	3	1	1	1	1	2	1.00
09:33	4	2	2	1	1	2	1.00
09:34	5	2	1	2	2	2	1.00
09:35	6	2	1	2	2	2	1.00
09:36	7	2	1	2	2	2	1.00
09:37	8	2	2	2	2	2	1.00
09:38	9	2	2	2	2	2	1.00
09:39	10	2	2	2	2	2	1.00
09:40	11	2	2	2	2	2	1.00
09:41	12	2	1	2	2	1	1.00
09:42	13	2	1	2	2	1	1.00
09:43	14	2	2	2	2	2	1.00
09:44	15	2	2	2	2	2	1.00
09:45	16	2	2	2	2	2	1.00
09:46	17	2	2	2	2	2	1.00
09:47	18	2	1	2	2	2	1.00
09:48	19	2	2	1	1	2	1.00
09:49	20	2	2	1	1	1	1.00
09:50	21	2	2	2	1	1	1.00
09:51	22	2	2	2	2	2	1.00
09:52	23	2	2	2	2	2	1.00
09:53	24	1	2	1	2	2	1.00
09:54	25	1	1	1	2	2	1.00
09:55	26	2	2	2	2	2	1.00
09:56	27	2	2	2	2	2	1.00
09:57	28	2	2	1	1	2	1.00
09:58	29	2	2	1	1	2	1.00
09:59	30	1	1	2	2	2	1.00
10:00	31	1	1	2	2	2	1.00
10:01	32	2	1	2	1	1	1.00
10:02	33	2	1	2	2	2	1.00
10:03	34	2	1	2	2	1	1.00
10:04	35	2	2	2	2	1	1.00
10:05	36	2	2	2	2	1	1.00
10:06	37	2	2	2	2	1	1.00
10:07	38	1	1	2	2	1	1.00
10:08	39	1	1	2	2	1	1.00
10:09	40	2	2	2	2	1	1.00
10:10	41	2	2	2	2	1	1.00
10:11	42	2	2	1	1	1	1.00
10:12	43	2	2	1	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	2	1	1.00
10:14	45	1	1	2	2	1	1.00
10:15	46	1	1	2	2	1	1.00
10:16	47	2	2	1	1	1	1.00
10:17	48	2	2	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	2	1	1.00
10:19	50	2	2	2	2	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	1	1.00
10:21	52	2	2	2	2	1	1.00
10:22	53	2	2	2	2	1	1.00
10:23	54	1	1	2	2	1	1.00
10:24	55	1	2	1	2	1	1.00
10:25	56	1	1	2	2	1	1.00
10:26	57	2	1	2	2	1	1.00
10:27	58	2	1	2	2	1	1.00
10:28	59	2	2	1	1	1	1.00
10:29	60	2	2	1	1	1	1.00

TABLA:

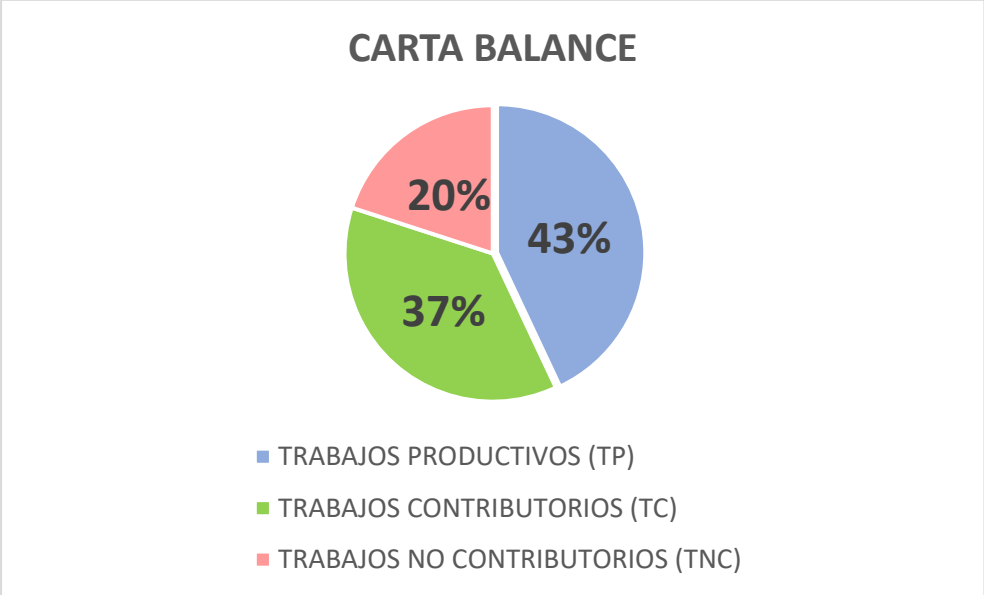
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: LOSAS ALIGERADAS, ACERO CORRUGADO GRADO 60 FY=4200 KG/CM2**

CARGO		OP 1	OP 2	PE 1	PE2	PE3	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	ALAN	GUIDO	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°						(min)
09:30	1	1	1	2	2	1	1.00
09:31	2	1	1	2	2	1	1.00
09:32	3	1	1	1	1	2	1.00
09:33	4	2	2	1	1	2	1.00
09:34	5	2	1	2	2	2	1.00
09:35	6	2	1	2	2	2	1.00
09:36	7	2	1	2	2	2	1.00
09:37	8	2	2	2	2	2	1.00
09:38	9	2	2	2	2	2	1.00
09:39	10	2	2	2	2	2	1.00
09:40	11	2	2	2	2	2	1.00
09:41	12	2	1	2	2	1	1.00
09:42	13	2	1	2	2	1	1.00
09:43	14	2	2	2	2	2	1.00
09:44	15	2	2	2	2	2	1.00
09:45	16	2	2	2	2	2	1.00
09:46	17	2	2	2	2	2	1.00
09:47	18	2	1	2	2	2	1.00
09:48	19	2	2	1	1	2	1.00
09:49	20	2	2	1	1	1	1.00
09:50	21	2	2	2	1	1	1.00
09:51	22	2	2	2	2	2	1.00
09:52	23	2	2	2	2	2	1.00
09:53	24	1	2	1	2	2	1.00
09:54	25	1	1	1	2	2	1.00
09:55	26	2	2	2	2	2	1.00
09:56	27	2	2	2	2	2	1.00
09:57	28	2	2	1	1	2	1.00
09:58	29	2	2	1	1	2	1.00
09:59	30	1	1	2	2	2	1.00
10:00	31	1	1	2	2	2	1.00
10:01	32	2	1	2	1	1	1.00
10:02	33	2	1	2	2	2	1.00
10:03	34	2	1	2	2	1	1.00
10:04	35	2	2	2	2	1	1.00
10:05	36	2	2	2	2	1	1.00
10:06	37	2	2	2	2	1	1.00
10:07	38	1	1	2	2	1	1.00
10:08	39	1	1	2	2	1	1.00
10:09	40	2	2	2	2	1	1.00
10:10	41	2	2	2	2	1	1.00
10:11	42	2	2	1	1	1	1.00
10:12	43	2	2	1	1	1	1.00
10:13	44	2	2	2	2	1	1.00
10:14	45	1	1	2	2	1	1.00
10:15	46	1	1	2	2	1	1.00
10:16	47	2	2	1	1	1	1.00
10:17	48	2	2	1	1	1	1.00
10:18	49	2	2	2	2	1	1.00
10:19	50	2	2	2	2	1	1.00
10:20	51	1	1	1	1	1	1.00
10:21	52	2	2	2	2	1	1.00
10:22	53	2	2	2	2	1	1.00
10:23	54	1	1	2	2	1	1.00
10:24	55	1	2	1	2	1	1.00
10:25	56	1	1	2	2	1	1.00
10:26	57	2	1	2	2	1	1.00
10:27	58	2	1	2	2	1	1.00
10:28	59	2	2	1	1	1	1.00
10:29	60	2	2	1	1	1	1.00

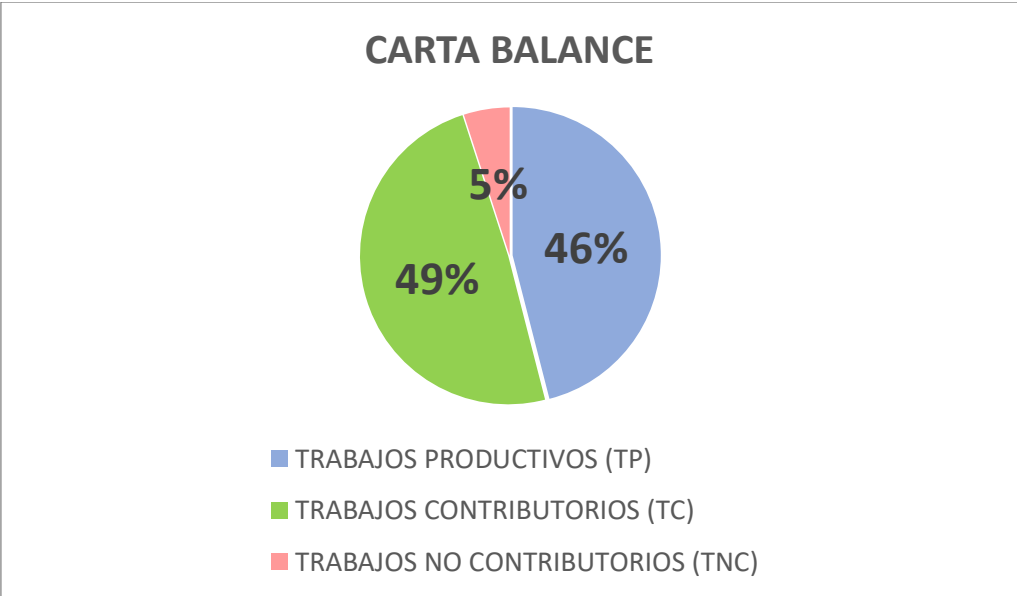
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	43%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	37%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	20%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	46%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	49%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



n. Aplicación de Carta Balance en partida: LADRILLO DE TECHO DE 8H DE ARCILLA DE 0.30x0.30x0.15 m

PARTIDA: LADRILLO DE TECHO DE 8H DE ARCILLA DE 0.30x0.30x0.15 m

TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	
1	Colocación de ladrillo
2	Habilitado del ladrillo
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	
1	Leer planos
2	Dar o recibir instrucciones
3	Transporte de materiales
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	
1	Conversación con compañeros
2	Esperas
3	Descansos
4	Viajes improductivo
5	Observar
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE
--------	---	------------------------------

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: LADRILLO DE TECHO DE 8H DE ARCILLA DE 0.30x0.30x0.15 m

FECHA: 29/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	PROM
Hora	N°				(min)
15:15	1	3	3	3	1.00
15:16	2	3	3	3	1.00
15:17	3	3	3	3	1.00
15:18	4	3	3	3	1.00
15:19	5	3	3	3	1.00
15:20	6	3	3	3	1.00
15:21	7	1	3	3	1.00
15:22	8	1	3	3	1.00
15:23	9	1	3	3	1.00
15:24	10	2	2	2	1.00
15:25	11	2	2	2	1.00
15:26	12	1	2	2	1.00
15:27	13	1	1	1	1.00
15:28	14	1	1	1	1.00
15:29	15	1	1	1	1.00
15:30	16	1	1	1	1.00
15:31	17	5	1	1	1.00
15:32	18	5	1	1	1.00
15:33	19	1	1	1	1.00
15:34	20	1	1	1	1.00
15:35	21	1	1	1	1.00
15:36	22	1	1	1	1.00
15:37	23	1	1	1	1.00
15:38	24	1	1	1	1.00
15:39	25	1	1	1	1.00
15:40	26	1	1	3	1.00
15:41	27	1	3	3	1.00
15:42	28	1	3	3	1.00
15:43	29	1	3	3	1.00
15:44	30	1	3	3	1.00
15:45	31	1	3	3	1.00
15:46	32	1	3	3	1.00
15:47	33	1	3	3	1.00
15:48	34	1	3	3	1.00
15:49	35	1	3	3	1.00
15:50	36	1	3	3	1.00
15:51	37	1	3	3	1.00
15:52	38	1	3	3	1.00
15:53	39	1	1	1	1.00
15:54	40	1	1	1	1.00
15:55	41	1	1	1	1.00
15:56	42	2	1	1	1.00
15:57	43	2	1	1	1.00
15:58	44	2	1	1	1.00
15:59	45	1	1	1	1.00
16:00	46	1	1	1	1.00
16:01	47	1	1	1	1.00
16:02	48	1	1	5	1.00
16:03	49	2	1	5	1.00
16:04	50	2	1	4	1.00
16:05	51	2	1	4	1.00
16:06	52	2	1	1	1.00
16:07	53	2	1	1	1.00
16:08	54	2	4	1	1.00
16:09	55	2	4	1	1.00
16:10	56	2	1	2	1.00
16:11	57	2	1	2	1.00
16:12	58	1	1	2	1.00
16:13	59	1	1	1	1.00
16:14	60	1	1	1	1.00

TABLA:

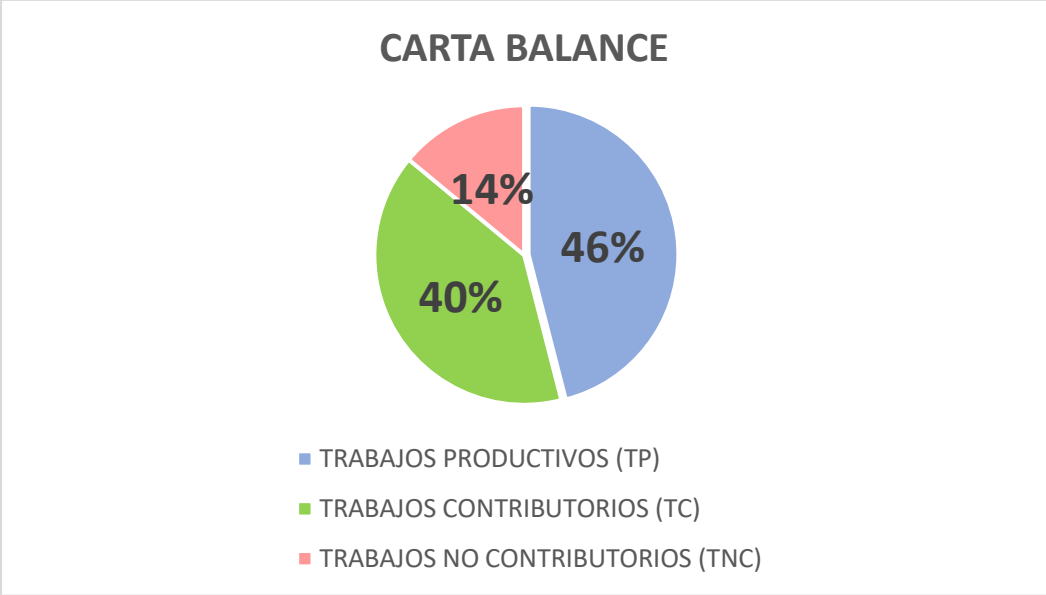
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: LADRILLO DE TECHO DE 8H DE ARCILLA DE 0.30x0.30x0.15 m**

CARGO		OP 1	PE 1	PE2	TIEMPO PROM
NOMBRE		ROGER	GUIDO	NINO	
Hora	N°				(min)
15:15	1	3	3	3	1.00
15:16	2	3	3	3	1.00
15:17	3	3	3	3	1.00
15:18	4	3	3	3	1.00
15:19	5	3	3	3	1.00
15:20	6	3	3	3	1.00
15:21	7	1	3	3	1.00
15:22	8	1	3	3	1.00
15:23	9	1	3	3	1.00
15:24	10	2	2	2	1.00
15:25	11	2	2	2	1.00
15:26	12	1	2	2	1.00
15:27	13	1	1	1	1.00
15:28	14	1	1	1	1.00
15:29	15	1	1	1	1.00
15:30	16	1	1	1	1.00
15:31	17	2	1	1	1.00
15:32	18	2	1	1	1.00
15:33	19	2	1	1	1.00
15:34	20	2	1	1	1.00
15:35	21	2	1	1	1.00
15:36	22	1	1	1	1.00
15:37	23	1	1	1	1.00
15:38	24	1	1	2	1.00
15:39	25	1	1	2	1.00
15:40	26	1	1	2	1.00
15:41	27	1	1	2	1.00
15:42	28	1	2	1	1.00
15:43	29	1	2	1	1.00
15:44	30	1	1	1	1.00
15:45	31	1	1	1	1.00
15:46	32	1	3	3	1.00
15:47	33	1	3	3	1.00
15:48	34	1	3	3	1.00
15:49	35	1	3	3	1.00
15:50	36	1	3	3	1.00
15:51	37	1	3	3	1.00
15:52	38	1	3	3	1.00
15:53	39	1	1	1	1.00
15:54	40	1	1	1	1.00
15:55	41	1	1	1	1.00
15:56	42	2	1	1	1.00
15:57	43	2	1	1	1.00
15:58	44	2	1	1	1.00
15:59	45	1	1	1	1.00
16:00	46	1	1	1	1.00
16:01	47	1	1	1	1.00
16:02	48	1	1	2	1.00
16:03	49	2	1	2	1.00
16:04	50	2	1	1	1.00
16:05	51	2	1	1	1.00
16:06	52	2	1	1	1.00
16:07	53	2	1	1	1.00
16:08	54	2	3	1	1.00
16:09	55	2	3	1	1.00
16:10	56	2	1	2	1.00
16:11	57	2	1	2	1.00
16:12	58	1	1	2	1.00
16:13	59	1	1	1	1.00
16:14	60	1	1	1	1.00

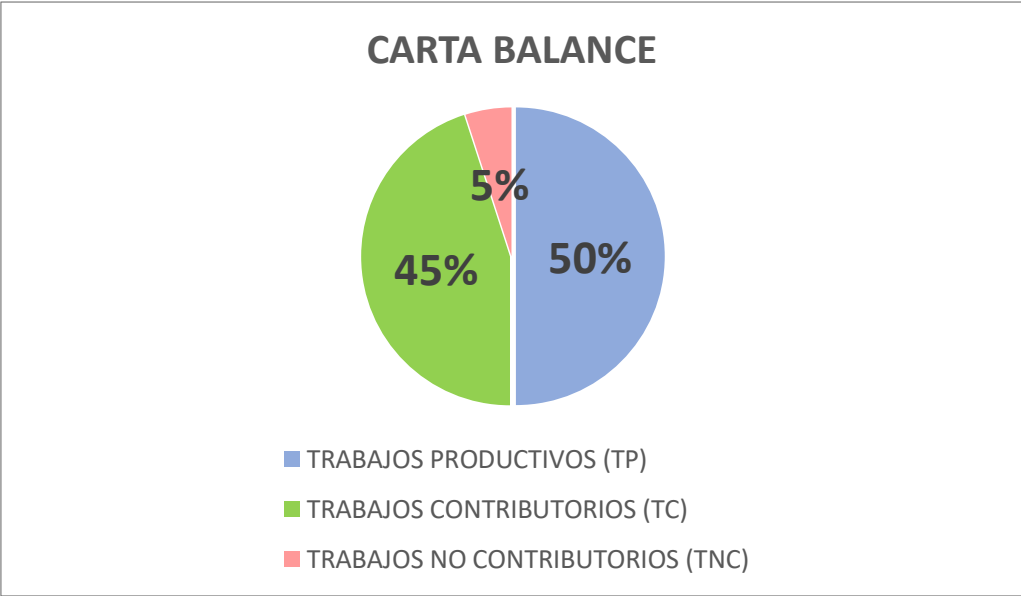
RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	46%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	40%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	14%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	50%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	45%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%



o. Aplicación de Carta Balance en partida: MURO DE LADRILLO KK MAQUINADO DE 18 H (0.13x0.23x0.09 m) APAREJO DE SOGA

PARTIDA: MURO DE LADRILLO KK MAQUINADO DE 18 H (0.13x0.23x0.09 m) APAREJO DE SOGA

	TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)
1	Asentado de ladrillo
2	Colocacion de junta horizontal
3	Colocacion de junta vertical
4	Alineamiento
5	Nivelacion
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)
1	Transporte de materiales
2	Mojado de ladrillos
3	Preparado de mortero
4	Aramado de andamio
5	
6	
7	
8	
9	
10	
	TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)
1	Esperas
2	Ir al SS. HH.
3	Descansar
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

TABLA:	1	FORMATO CARTA BALANCE
--------	---	------------------------------

PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua

PARTIDA: MURO DE LADRILLO KK MAQUINADO DE 18 H (0.13x0.23x0.09 m) APAREJO DE SOGA

FECHA: 23/03/2023

MUESTREO: DIA 1

CARGO		OP 1	PE1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ALAN	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°				(min)
13:00	1	1	4	4	1.00
13:01	2	1	4	4	1.00
13:02	3	1	4	4	1.00
13:03	4	2	1	1	1.00
13:04	5	3	1	1	1.00
13:05	6	5	1	1	1.00
13:06	7	2	1	1	1.00
13:07	8	4	1	1	1.00
13:08	9	5	1	1	1.00
13:09	10	5	1	1	1.00
13:10	11	3	1	1	1.00
13:11	12	3	1	1	1.00
13:12	13	3	1	1	1.00
13:13	14	3	1	1	1.00
13:14	15	3	1	1	1.00
13:15	16	3	1	1	1.00
13:16	17	4	1	1	1.00
13:17	18	4	1	1	1.00
13:18	19	2	3	3	1.00
13:19	20	4	1	1	1.00
13:20	21	4	1	1	1.00
13:21	22	3	3	3	1.00
13:22	23	1	3	3	1.00
13:23	24	1	3	3	1.00
13:24	25	1	2	2	1.00
13:25	26	1	1	1	1.00
13:26	27	3	4	4	1.00
13:27	28	3	4	4	1.00
13:28	29	5	5	5	1.00
13:29	30	3	3	3	1.00
13:30	31	4	1	1	1.00
13:31	32	4	1	1	1.00
13:32	33	3	1	1	1.00
13:33	34	3	1	1	1.00
13:34	35	2	1	1	1.00
13:35	36	2	3	3	1.00
13:36	37	1	3	3	1.00
13:37	38	1	3	3	1.00
13:38	39	2	1	1	1.00
13:39	40	1	1	1	1.00
13:40	41	1	1	1	1.00
13:41	42	1	3	3	1.00
13:42	43	3	3	3	1.00
13:43	44	3	3	3	1.00
13:44	45	3	3	3	1.00
13:45	46	3	3	3	1.00
13:46	47	4	1	1	1.00
13:47	48	4	1	1	1.00
13:48	49	1	1	1	1.00
13:49	50	1	1	1	1.00
13:50	51	2	1	1	1.00
13:51	52	1	1	1	1.00
13:52	53	1	1	1	1.00
13:53	54	3	1	1	1.00
13:54	55	2	1	1	1.00
13:55	56	1	1	1	1.00
13:56	57	2	1	1	1.00
13:57	58	1	1	1	1.00
13:58	59	1	3	3	1.00
13:59	60	3	3	3	1.00

TABLA:

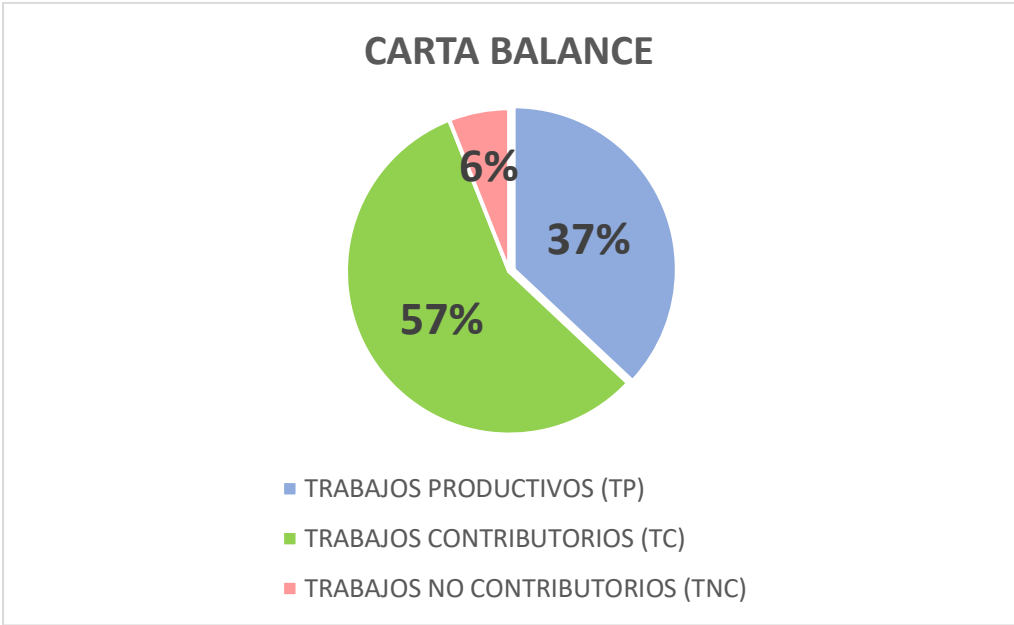
1

FORMATO CARTA BALANCE - OPTIMIZADO**PROYECTO: "CONDOMINIO X", Urb Yaracachi Sub Lote 1205 Parcela N°02, Moquegua****PARTIDA: MURO DE LADRILLO KK MAQUINADO DE 18 H (0.13x0.23x0.09 m) APAREJO DE SOGA**

CARGO		OP 1	PE1	PE2	TIEMPO
NOMBRE		ALAN	ANDERSON	SANTOS	PROM
Hora	N°				(min)
13:00	1	1	4	4	1.00
13:01	2	1	4	4	1.00
13:02	3	1	4	4	1.00
13:03	4	2	1	1	1.00
13:04	5	3	1	1	1.00
13:05	6	3	1	1	1.00
13:06	7	2	1	1	1.00
13:07	8	4	1	1	1.00
13:08	9	4	1	1	1.00
13:09	10	4	1	1	1.00
13:10	11	3	1	1	1.00
13:11	12	3	1	1	1.00
13:12	13	3	1	1	1.00
13:13	14	3	1	1	1.00
13:14	15	3	1	1	1.00
13:15	16	3	1	1	1.00
13:16	17	4	1	1	1.00
13:17	18	4	1	1	1.00
13:18	19	2	3	3	1.00
13:19	20	4	1	1	1.00
13:20	21	4	1	1	1.00
13:21	22	3	3	3	1.00
13:22	23	1	3	3	1.00
13:23	24	1	3	3	1.00
13:24	25	1	2	2	1.00
13:25	26	1	1	1	1.00
13:26	27	3	4	4	1.00
13:27	28	3	4	4	1.00
13:28	29	5	5	5	1.00
13:29	30	3	3	3	1.00
13:30	31	4	1	1	1.00
13:31	32	3	1	1	1.00
13:32	33	3	1	1	1.00
13:33	34	3	1	1	1.00
13:34	35	2	1	1	1.00
13:35	36	2	3	3	1.00
13:36	37	1	3	3	1.00
13:37	38	1	3	3	1.00
13:38	39	2	1	1	1.00
13:39	40	1	1	1	1.00
13:40	41	1	1	1	1.00
13:41	42	1	3	3	1.00
13:42	43	3	3	3	1.00
13:43	44	3	3	3	1.00
13:44	45	3	3	3	1.00
13:45	46	3	3	3	1.00
13:46	47	4	1	1	1.00
13:47	48	4	1	1	1.00
13:48	49	1	1	1	1.00
13:49	50	1	1	1	1.00
13:50	51	2	1	1	1.00
13:51	52	1	1	1	1.00
13:52	53	1	1	1	1.00
13:53	54	3	1	1	1.00
13:54	55	2	1	1	1.00
13:55	56	1	1	1	1.00
13:56	57	2	1	1	1.00
13:57	58	1	1	1	1.00
13:58	59	1	3	3	1.00
13:59	60	3	3	3	1.00

RESULTADOS DE CARTA BALANCE:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	37%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	57%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	6%



RESULTADOS DE CARTA BALANCE - OPTIMIZADO:

ACTIVIDAD	CARTA BALANCE
TRABAJOS PRODUCTIVOS (TP)	33%
TRABAJOS CONTRIBUTORIOS (TC)	62%
TRABAJOS NO CONTRIBUTORIOS (TNC)	5%

