



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

El Last Planner y la productividad en el mejoramiento del tramo Los  
Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Ingeniero Civil

**AUTORES:**

Gordillo Cruz, Edyson Fidol ([orcid.org/0000-0002-1850-1984](https://orcid.org/0000-0002-1850-1984))

Navio Mejia, Margiori Leslie ([orcid.org/0000-0001-7072-8599](https://orcid.org/0000-0001-7072-8599))

**ASESOR:**

Mg. Medrano Sanchez, Emilio Jose ([orcid.org/0000-0003-0002-5876](https://orcid.org/0000-0003-0002-5876))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Diseño de Infraestructura Vial

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

CALLAO – PERÚ

2023

## **Dedicatoria**

A Dios por haberme permitido llegar hasta este punto, por haberme guiado por el buen camino y brindarme buena salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Con todo mi amor y cariño a mis queridos padres Eduardo y Fidela, que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme el aliento para seguir adelante y cumplir mis metas, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

Mi más sincero agradecimiento a mi hermana Silvia, cuyo respaldo y palabras de ánimo han sido fundamentales para mantenerme firme y perseverante en la consecución de mis ideales. Agradezco enormemente su apoyo constante, el cual ha sido un impulso invaluable en mi camino hacia el logro de mis metas.  
Gracias a Todos.

Edyson Fidol Gordillo Cruz

## **Dedicatoria**

A Dios y al Universo por acompañar y guiar cada uno de mis pasos, por mostrarme siempre una luz en el camino, el milagro y la magia de cada día, y lo afortunados que somos por el simple hecho de existir; por presentarme a tan bellas personas que me enseñan a seguir creciendo y que todo es posible si creemos en nosotros mismos, en nuestra capacidad y potencial. Muy agradecida con cada personita que hizo posible y más fácil este proceso para llevar a cabo la culminación de la presente Tesis.

A mis padres, Oscar Navío y Roxana Mejía, por ser mis pilares y mi soporte, quiénes me impulsan a seguir mis sueños, hacia ese mundo lleno de infinitas posibilidades, dejando mi mejor huella, pensando en el mundo y en nuestras futuras generaciones, a no rendirme y a perseverar cada día a pesar de las piedras que se nos presenta en el camino, la cuales también nos enseñan y nos llenan de aprendizajes y sabiduría. A mis hermanas, Alejandra y Drusila, por su hermosa compañía, confianza, aliento y por creer en mí. ¡Las amo!

Gracias también, a todos los Ingenieros que me apoyaron y guiaron durante todo el transcurso de mi carrera, por su conocimiento y sabiduría. ¡Son un gran ejemplo a seguir!

Con todo mi amor esta tesis se los dedico a todos ustedes. ¡Muchísimas gracias por existir!

Margiori Leslie Navío Mejía.

## **Agradecimiento**

Agradecemos a la “Universidad Cesar Vallejo”, por brindarnos la oportunidad de culminar nuestros estudios universitarios y cumplir nuestras metas de estudio.

Al Consorcio Obras del Sur de Arequipa y su equipo técnico, Ingenieros, administradores y trabajadores, que nos brindaron el apoyo necesario para nuestra formación profesional.

Agradecemos sinceramente a nuestros amigos tanto presentes como pasados, quienes generosamente compartieron sus conocimientos, alegrías y tristezas con nosotros sin esperar nada a cambio. Así también queremos expresar nuestra gratitud a todas las personas que nos apoyaron a lo largo de estos años de estudio, ya que su ayuda fue fundamental para convertir este sueño en una realidad.



## Índice de contenidos

Carátula .....	i
Dedicatoria.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento .....	iv
Índice de contenidos .....	v
Índice de Tablas.....	vi
Índice de Figuras .....	vii
Resumen.....	viii
Abstract.....	ix
I. INTRODUCCIÓN:.....	1
II. MARCO TEÓRICO.....	11
III. METODOLOGÍA.....	31
3.1. Tipo y Diseño de investigación:.....	31
3.2. Variables y operacionalización:.....	33
3.3. Población, muestra y muestreo:.....	33
3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos: .....	35
3.5. Procedimientos. ....	35
3.6. Métodos de análisis de datos:.....	37
3.7. Aspectos éticos: .....	38
IV. RESULTADOS: .....	39
4.1. Plan Maestro:.....	39
4.2. LookAhead:.....	40
4.3. Análisis de Restricciones: .....	40
4.4. Programación Semanal:.....	40
4.5. Porcentaje de plan completado.....	40
4.6. Causas de Incumplimiento: .....	42
4.7. Carta Balance: .....	42
4.8. Resultados estadísticos .....	45
4.9. Contrastación de Hipótesis General:.....	49
V. DISCUSIÓN:.....	55
VI. CONCLUSIONES: .....	58
VII. RECOMENDACIONES:.....	59
REFERENCIAS: .....	60
ANEXOS.....	65

## Índice de tablas

Tabla 1 Porcentaje de plan completado semanales (PPC) .....	41
Tabla 2 Resumen de tipos de trabajo en las partidas estudiadas .....	44
Tabla 3 Prueba de normalidad .....	49
Tabla 4 Prueba para una muestra prueba de hipótesis general.....	50
Tabla 5 Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 1 .....	51
Tabla 6 Comparación de medias prueba de hipótesis específica 1 .....	51
Tabla 7 Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 2.....	52
Tabla 8 Comparación de medias prueba de hipótesis específica 2.....	52
Tabla 9 Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 3.....	53
Tabla 10 Comparación de medias prueba de hipótesis específica 3.....	54

## Índice de figuras

Figura 1 Sistema tradicional.....	21
Figura 2 Sistema lean (flujos y procesos). ....	23
Figura 3 Indicador de PPC (%) porcentaje del plan completado.....	26
Figura 4 Muestreo de trabajo en diferentes países de Sudamérica .....	29
Figura 5 Charla de capacitación last planner. ....	39
Figura 6 Resumen de porcentaje de plan completado .....	41
Figura 7 Causas de incumplimientos acumuladas .....	42
Figura 8 Tipos de trabajo en la partida de acero .....	43
Figura 9 Tipos de trabajo en la partida de encofrado .....	43
Figura 10 Tipos de trabajo en la partida de Tarrajeo.....	44
Figura 11 Análisis de porcentaje de plan completado del Last Planner .....	45
Figura 12 Partidas antes y después de la aplicación herramienta .....	45
Figura 13 Trabajo productivo en función de partidas .....	46
Figura 14 Trabajo contributorio en función de partidas .....	47
Figura 15 Trabajo no contributorio en función de partidas .....	48

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar si el Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023; donde la metodología es de tipo aplicada, enfoque cuantitativo, experimental. Se seleccionó como muestra la obra del mejoramiento del camino vecinal rural en el sector alto los Valdivia. Según los resultados obtenidos, el PPC del Last Planner, semana a semana incrementa. Desde la semana 1 con un 83.33% y llegando a la semana 4 al 100%. Se aprecia también en la partida de Acero, el TP en 47.8%, el TC en 34.80% y el TNC en 17.3%; en la partida de Encofrado, el TP en 43.2%, el TC en 37.2% y el TNC en 19.7%; y en la partida de Tarrajeo, un TP en 35.5%, el TC en 44.1% y el TNC en 20.4%. De acuerdo con el objetivo general se encontró que la significancia es inferior a 0.05, por lo que el PPC indicador que mide el Last planner es mayor igual a 0.85, en la cual se concluye que el Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa.

**Palabras Clave:** Lean Construction, Last Planner System, Productividad, Trabajo Productivo, Trabajo Contributorio, Trabajo no Contributorio.

## **Abstract**

The objective of this investigation is to determine if the Last Planner influences Productivity in the improvement of the Valdivia section of the rural neighborhood road, Tiabaya, Arequipa, 2023; where the methodology is of an applied type, quantitative, experimental approach, The work of improving the rural neighborhood road in the upper sector of Los Valdivia was selected as a sample. According to the results obtained, the PPC of the Last Planner increases week by week. From week 1 with 83.33% and reaching week 4 at 100%. It can also be seen in the Steel item, the TP at 47.8%, the TC at 34.80% and the TNC at 17.3%; in the Formwork item, the TP at 43.2%, the TC at 37.2% and the TNC at 19.7%; and in the Item of Tarrajeo a TP in 35.5%, the TC in 44.1% and the TNC in 20.4%. In accordance with the general objective, it was found that the significance is less than 0.05, so the PPC indicator that measures the Last planner is greater than 0.85, in which it is concluded that the Last Planner influences Productivity in the improvement of the Los Valdivia section of the rural neighborhood road, Tiabaya, Arequipa.

**Keywords:** Lean Construction, Last Planner System, Productivity, Productive Work, Contributory Work, Non-Contributory Work.

## **I. INTRODUCCIÓN:**

Durante el transcurso de los años, se ha observado el aumento de deficiencias que se presentan durante el periodo de la ejecución de una obra o un proyecto. Deficiencias que se observan incluso antes de aprobar dicho proyecto, provocando así, diversos problemas relacionados con la baja productividad y rendimiento en el sector de la construcción. Los mismos que terminan afectando de manera negativa en la calidad y eficiencia en cada infraestructura. Lo cual, tiene como consecuencias, que los proyectos de obra no cumplan con el tiempo establecido y/o programado, ocasionando retrasos, ampliaciones de obra fuera de la fecha planificada, adicionales de obra, desperdicio de tiempos muertos, de tiempos no productivos, obras en mal estado, generando además pérdidas económicas, afectando así, directa y negativamente al usuario y a la población en general, a los beneficiarios de los respectivos proyectos, ya que es para ellos para los cuales brindamos este servicio tan importante como profesionales, consecuencias que no deberían de ocurrir en los diversos proyectos de la Ingeniería Civil.

Es deplorable observar el número de obras paralizadas a nivel Nacional e Internacional, debido mayormente a deficiencias con el expediente técnico, deficiencias a nivel profesional, inadecuada planificación, situaciones imprevisibles durante el periodo de ejecución de la obra y otras causas que llegan a ocasionar la suspensión prolongada del plazo de ejecución de la obra, situaciones que pueden ser controladas efectivamente y previstas con tiempo y utilizando las herramientas correctas, llevando a cabo un plan de planificación óptimo, aminoraría y de ser posible eliminaría considerablemente, las causales negativas que se pueden producir durante la ejecución de un proyecto civil.

Lo cual, al culminar satisfactoriamente dichas obras en el tiempo programado, los ciudadanos podrían acceder a una mejor infraestructura y servicios públicos que mejoren su calidad de vida.

Existen diferentes factores que afectan y a su vez perjudican de manera negativa la productividad en la construcción, la cual no permite un avance fluido y eficaz en la construcción. La principal causa que podría perjudicar el avance

de las obras, sería como se lleva a cabo la gestión de los proyectos. Ya que, a pesar del avance tecnológico, seguimos utilizando antiguos métodos, métodos que se utilizan desde hace 20, 30, 40 años atrás. En nuestro país son muy pocas las empresas que están innovando y se encuentran adoptando nuevas metodologías de trabajo para un mejor control y planificación.

Igualmente, para ello se realizó una evaluación de dichos factores que impactan negativamente en la productividad de las obras civiles, para así, poder llevar a cabo una estrategia que nos ayude a optimizar en tiempo, recursos y dinero que garanticen así, el desarrollo de cada país, siendo este el bienestar y crecimiento de los usuarios en general.

Para ello, se evaluó una herramienta que agilice y optimice los diferentes procesos de ejecución de cada obra, empleando una filosofía la misma que permite mejorar la productividad. Estamos hablando de la metodología Last Planner System de Lean Construction, una herramienta que nos permite y nos ayuda a incrementar, mejorar y optimizar la productividad, aumentando así el rendimiento y la planificación de cada obra civil, la cual tiene la capacidad de reducir o eliminar todo tipo de desperdicios que se producen en la construcción haciendo del proyecto una excelente ejecución.

Una de nuestras prioridades es también dar a conocer y promover este nuevo tipo de sistema tanto a las empresas, a profesionales y alumnos, para que así más proyectos que se lleven a cabo en nuestro país se sumen, y realmente apliquen la metodología Last Planner System de Lean Construction. Es complejo efectuar este tipo de cambios, pero más no imposible. Tenemos que pensar de una manera diferente, ampliar nuestras perspectivas y abrirnos a las nuevas ideas, métodos y herramientas que se presenten y que observamos en países de potencia. No podemos esperar resultados diferentes si siempre hacemos lo mismo y no cambiamos. Debemos inquirir, escudriñar e innovar nuevos procedimientos, herramientas que nos ayuden a optimizar todo tipo de trabajo, con la mejor calidad y eficiencia posible. Solo así, lograremos tener un pensamiento Lean en cada empresa y en cada obra a ejecutar, elementos que nos ayudarán a ser más competitivos y productivos

Teniendo en cuenta que los proyectos desarrollados presentan un déficit en la productividad y rendimiento se adjuntaron como referencia diferentes proyectos tanto internacionales como regionales, que aplicaron la Filosofía Lean Construction herramienta Last Planner System.

La Filosofía Lean Construction, Last Planner System ha sido aplicado internacionalmente, llegando a excelentes resultados y conclusiones enormes en comparación a proyectos tradicionales.

A Nivel Internacional, En Madrid, en la tesis doctoral del Ingeniero Brioso (2015), en donde comenta que:

La Filosofía Lean Construction es una herramienta que está presente en cada país, reconocido internacionalmente, aún no está regulado de forma expresa, en países como Estados Unidos, Reino Unido, Brasil, Australia, Francia, Alemania, Chile, entre otros. Herramienta que va en auge en todo el mundo. Sin embargo, dependiendo del compromiso de cada país, las respectivas responsabilidades se pueden mejorar de acuerdo a la participación del especialista en Lean Construction. (p. 15)

En el artículo de Un nuevo enfoque en la gestión, la construcción sin pérdidas, menciona: “Cada vez, vemos a más empresas que apliquen la herramienta de Lean Construction, y pongan en práctica dicho sistema, aunque sea parcialmente, tomando las medidas, técnicas y recomendaciones respectivas para una excelente ejecución de Obra sin pérdidas, ni desperdicios.” (Alarcón y Pellicer, 2009, p 16).

De igual manera en España, Calderón, “Evaluó y analizó la respectiva aplicación de Lean Construction en la obra civil de la ciudad de Cusco, obteniendo también resultados positivos logrando concluir dichas obras satisfactoriamente, gracias a la organización y planificación, eliminando así, todo tipo de desperdicios” (2020, p. 32).

En España, Pérez (2019), se desarrolló la investigación para obtener el grado de Magister, donde se evaluó el nivel de Implementación de Lean Construction en República Dominicana, en la cual se destacó que:



Es de vital importancia que cada una de las empresas de construcción Civil puedan hacer uso de la herramienta de Lean Construction; para que esto finalmente ocurra, se debe llevar a cabo un plan, una estrategia para dar a conocer dicha Metodología, ya sea con charlas informativas, programas, cursos incluso en los años de estudios de una carrera profesional, los cuales sean financiados por el Gobierno. De igual manera se debe tener pleno conocimiento acerca de la cantidad de empresas en las que es necesario intervenir. (p. 4)

A Nivel Regional, en Colombia, Según Rojas et ál. (2016) define que:

La metodología Lean Construction es una filosofía que cambia el enfoque de un pensamiento tradicional en un proyecto de estudio del sector de la construcción mediante nuevos sistemas de gestión y planificación, cuyo principal objetivo es incrementar la productividad y/o rendimiento en la construcción, eliminando actividades que no aportan para el cumplimiento de la meta establecida de la respectiva obra. (p. 1)

Para Rojas et ál. (2016):

Lean Construction es una filosofía basada en la gestión y planificación adecuada para el incremento de la productividad del proyecto a ejecutar, una herramienta que ayuda a cumplir con todas las metas y objetivos establecidos para llevar a cabo la construcción de cada infraestructura diseñada. La metodología Lean Construction ha ocasionado una revuelta en el suministro y montaje del sector industrial, agilizando y simplificando los procesos, asegurando y brindando un mejor servicio a cada usuario. Lean Construction se refiere básicamente a maximizar la productividad y minimizar las pérdidas y desperdicios y las aplica en un nuevo proceso de entrega y ejecución del proyecto. (2016, p. 119)

De la misma manera, en el libro titulado “Administración de operaciones de construcción” del autor Serpell (2002):

La descripción presentada relacionado a los continuos problemas que se presentan durante la ejecución de una Obra, debido a una inadecuada gestión y organización, afectando así, la productividad en la construcción.

Lo cual, invita a una evaluación exhaustiva a las diversas situaciones que se presentan durante la ejecución de un Proyecto; para así, tomar medidas y acciones correctoras orientadas a resolver cualquier tipo de problema que se presente en el camino, incrementando así, la productividad y el rendimiento en el sector de la construcción. (p. 47)

Así mismo, en Ecuador, Costa (2016), desarrolló la tesis para obtener el grado de Magister, el cual también concuerda que:

El pensamiento Lean Construction induce a ampliar la mente hacia nuevas posibilidades y herramientas que ayuden a mejorar la productividad, un nuevo punto de vista, el cual presenta tres objetivos claves: reducción de costos, ahorro de tiempo y calidad de los proyectos a aplicar. Asegurando así, una mayor creación de valor, confiabilidad, responsabilidad y seguridad en cada proyecto a ejecutar. (p. 11)

De la misma manera, en Ecuador, Ávila y Crespo (2015) menciona lo siguiente:

Lean Construction da un nuevo enfoque de gestión de la producción en la industria de la construcción, lo cual requiere un cambio cultural en todos los niveles de la Empresa que permita establecer nuevos sistemas de medición, utilizando programas estadísticos, aplicación de nuevas técnicas de planificación y control del proceso productivo. Para cumplir este objetivo, hay que capacitar a los profesionales encargados de la planeación, ejecución y control de los proyectos en las nuevas estrategias de gestión, con el fin de que se conviertan en facilitadores en la aplicación de los nuevos conceptos. (p. 4)

Para lograr con éxito la mejora de la productividad al aplicarse Lean Construction en los proyectos de estudio, se complementó con la aplicación del sistema de Last Planner, la misma que permitió realizar una planificación intermedia y posteriormente una planificación semanal detallando todas las tareas que involucran a los rubros establecidos. (Ávila y Crespo, 2015, p. 89)

De igual manera en Santiago de Chile, Ibáñez (2018), menciona que:

Lean Construction ha tenido un fuerte impacto a nivel internacional, donde sin dudas existen algunos países que se destacan por sobre otros, tanto en investigación como en su implementación. Un estudio realizado por Engeb Atle publicado durante el año 2017 mostró cuáles son los países que lideran en cuanto a investigación sobre el Lean Construction en el mundo. Bajo el concepto de que lograr mapear la evolución del campo científico es crucial para una política de ciencia positiva y para una planificación de impacto social. (p. 39)

De la misma manera, en el libro titulado “Administración de operaciones de construcción” del autor Serpell (2002):

Es muy importante tener en cuenta la magnitud e importancia de la decisión y actitud del profesional al momento de llevar a cabo la respectiva ejecución de un proyecto, de esta forma evitar cualquier tipo de problema que puedan perjudicar el proyecto en general que puedan anularlos o hacerlos poco confiables estadísticamente. Los resultados obtenidos permitirán al equipo a tomar medidas correctivas que ayuden a eliminar o reducir todo aquel elemento que perjudique el rendimiento y la productividad. Estas medidas serán de carácter general para estudios globales, o específicas, estudios que contengan una información más detallada. (p. 180)

A nivel Nacional, en la ciudad de Cusco, se desarrolló también la implementación del: “Sistema de Lean Construction para la ejecución de Infraestructuras Educativas Públicas, la cual logró mejorar del sistema de gestión de abastecimiento, uso de sistemas constructivos” (Gutiérrez et ál., 2018, p. 68).

De similar manera, en Cusco, Gabonal, llegó a la conclusión de que: “La aplicación de la filosofía Lean Construction mejoró significativamente la gestión en la etapa de planificación, ejecución de la obra, logrando la eficiencia durante el proceso constructivo, mejorando la productividad de las diferentes partidas” (2020, p. 180).

En Cusco, Cahuana y Sequeiros, desarrollaron la tesis en donde: “Analizaron un comparativo con la presente herramienta, de la cual obtuvieron resultados positivos en la productividad de mano de obra utilizando las herramientas de Lean Construction en las partidas de asentado de muros y tarrajeo en la Residencial Zafiro” (2019, p. 159).

Similar situación se desarrolló en la ciudad de Lima, investigación que abarca la: “Implementación de la Metodología Lean Construction para optimizar el rendimiento y productividad en una obra de reconstrucción y mejoramiento de la Institución Educativa N° 21508, donde aumenta la productividad y calidad en la planificación” (Huapaya y Torre, 2021, p. 198).

Así mismo, en Lima, Arenas, desarrolló la investigación en la cual: “Aplicó la Filosofía Lean Construction, llegando a óptimos resultados donde mejoró las diferentes fases de planificación en la ejecución de la Obra influyendo de manera significativa en la productividad y/o rendimiento, costos y calidad de la Obra” (2018, p. 102).

Similar situación se presentó en Huancavelica, la cual: “Aplicó la Filosofía Lean Construction para incrementar la productividad y/o rendimiento en la ejecución de las respectivas obras de la edificación, donde efectivamente gracias a la Filosofía Lean Construction mejoró significativamente en la productividad y el rendimiento durante la ejecución de obra” (Quispe, 2017, p. 123).

A nivel Local, en Arequipa, Flores y Ramos (2018), desarrollaron la investigación que indica lo siguiente:

Que en los últimos años ha sido constante el aumento de la competitividad entre distintas empresas constructoras, las cuales para licitar la ejecución de obras disminuyen su propuesta económica para atraer al cliente, sin embargo, las empresas buscaran obtener alguna utilidad del proyecto a ejecutar y existen dos caminos para lograrlo; disminuyendo la calidad del proyecto o aumentar la productividad mediante el control de procesos. (p. 4)

De la misma manera, para el caso de la ciudad de Arequipa, Choque, “Mejóro la productividad de dicho proyecto mediante el uso de la herramienta de Lean Construction, la cual también obtuvo significativos resultados, agilizando y simplificando los diferentes procesos de dicha Obra, cumpliendo así, con la programación establecida” (2015, p. 155).

Existen múltiples situaciones e imprevistos que se presentan durante la ejecución de un proyecto de construcción, que afecta de manera significativa y negativa la productividad de una Obra. Ocasionando así, que dichos proyectos de obra no cumplan y no terminen su ejecución en el tiempo establecido generando así, pérdidas de productividad además de pérdidas económicas.

Actualmente, las empresas buscan más productividad, proyectos que sean eficaces y a la vez económicos, haciendo empleo de nuevos métodos y herramientas. En la presente investigación, evaluaremos una Obra de mejoramiento de camino vecinal, para ello, se aplicará la Filosofía Lean Construction, una herramienta que nos permite optimizar la productividad.

Por lo tanto, la presente investigación plantea el siguiente problema de investigación: **Problema General:** ¿El Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?, **Problemas específicos:** PE1. ¿El porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?, PE2. ¿El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?, PE3. ¿El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?

La presente investigación, tiene relevancia ambiental, ya que además de mejorar e incrementar la productividad de los procesos constructivos, también evitará que el medio ambiente sufra un impacto negativo, creando un sistema que sea amigable con el entorno ambiental, logrando así, reducir y/o eliminar

los desperdicios y residuos que se ocasionan debido a la inadecuada planificación e inadecuada gestión de los productos y materiales que son desechados; mejorando y optimizando así, la sostenibilidad ambiental de dichos proyectos.

Como justificación económica es esencial y necesaria ya que, al reducir el tiempo de ejecución y/o terminar las Obras en los tiempos establecidos y programados, sin crear adicionales y/o ampliaciones de plazo, llevará a cabo una reducción de costos. Aumentando así, la productividad, favoreciendo netamente a la ejecución de la Obra y una mayor rentabilidad.

En el marco científico, es muy importante seguir creando e indagando nuevos métodos que nos ayuden a seguir mejorando y al crecimiento en el ámbito profesional del Ingeniero Civil. Solucionando las diversas situaciones e inconvenientes que pueden surgir durante la ejecución de la obra, una herramienta que nos ayuda con la productividad y el rendimiento de un Proyecto, con el fin de cumplir todas nuestras metas, objetivos y tiempos programados, e ir cada vez más, expandiendo dicho conocimiento a cada profesional y trabajador, para eliminar toda aquella dificultad o retraso que se pueda presentar en el sector de la Construcción y a la vez llegar a ser un país competitivo.

Como justificación social, la aplicación de Lean Construction no solo beneficiará al mismo proyecto, sino también para aquellos beneficiarios para los que fue pensado y ejecutado dicho proyecto, beneficiando a la población en general, entregándoles infraestructuras de calidad y muy bien ejecutadas con un excelente servicio de productividad, generando así mejores infraestructuras. Beneficiará también a cada profesional y trabajador, ya que podrá hacer uso de esta herramienta Lean Construction, el cual le permitirá generar más trabajo por la experiencia y uso de esta herramienta.

Por lo tanto, la presente investigación plantea el siguiente objetivo de investigación. **Objetivo General:** Determinar si el Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023. **Objetivos específicos:** OE1. Determinar si el

porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, OE2. Determinar si el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, OE3: Determinar si el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

Así también planteamos la siguiente **Hipótesis General**: El Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023. **Hipótesis específicas**: HE1. El porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, HE2. El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, HE3. El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

## II. MARCO TEÓRICO.

A nivel internacional, en Madrid España, se desarrolló el trabajo de fin de Master de la investigadora Calderón (2020), denominado: “Implementación de Lean Construction en Cusco, Perú”, de tipo de investigación aplicada, en donde su objetivo fue: “Implementar las diferentes herramientas de Lean Construction en la ejecución de obras civiles de Cusco y analizar que herramienta es la más adecuada”, obteniendo también resultados positivos, donde concluye que: “SUP transforma proyectos en cadenas de tareas más pequeñas, donde las revisiones de múltiples niveles en planificación y la perspectiva de tiempo más cercanas impulsan el flujo de trabajo de una manera más predecible y, por lo tanto, más confiable”

En Barcelona España, se desarrolló el trabajo de fin de Master del investigador Cabrera (2020), denominado: “Caso de aplicación de Last Planner System en Barcelona” de tipo de investigación descriptiva, en donde su objetivo fue: “Evaluar el PPC en casos recopilados a nivel mundial, las mejoras implementadas con el Last Planner System y los desafíos que enfrentaron en su implementación del sistema de gestión”, la conclusión a la que llegó fue: “Al implementar el Last Planner System es viable para cualquier tipo de proyecto, debido a que sus valores reflejaron un funcionamiento aceptable del sistema” recomendando: “Mejorar la implementación como: automatizando en los procesos constructivos con los actores del proyecto, trabajar con mano de obra estable en el tiempo y tener contratistas de confianza para ganar conocimiento y experiencia”

En Valencia España, se desarrolló el trabajo de fin de master de la investigadora Fontana (2021), denominado: “Sistema del Último Planificador estado del conocimiento y propuesta de flujo de trabajo”, de tipo de investigación descriptiva, en donde su objetivo fue: “Crear un flujo de trabajo generativo de nuevas contribuciones y propuestas publicadas en varios artículos desde el inicio del Last Planner System para proporcionar una visión general que incluya el estado actual del conocimiento y las mejoras relacionadas”, donde concluye que: “El Sistema del Último Planificador siendo una herramienta que forma parte de Lean Construction, ha interesado a investigadores en su análisis,



implementación y desarrollo” recomendando: “Implementando la propuesta del flujo de trabajo se adopte los procedimientos básicos de SUP, luego elegir nuevos pasos que se adapten al desarrollo del proyecto de acuerdo al tamaño requerido y el nivel de gestión en cada tiempo de ejecución”

A Nivel Regional, en Quito Ecuador, se desarrolló la tesis para obtener el grado de Magister del autor Crespo (2015), denominada: “Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de Quito, aplicando Lean Construction”, de tipo de investigación cuantitativa, en donde su objetivo: “Emplear Lean Construction a los proyectos de construcción en Quito como estrategia para mejorar la gestión de los procesos productivos y de los trabajadores para mejorar continuamente y aumentar el valor agregado del producto final en productividad, competitividad y rentabilidad” concluyendo: “Reducir la cantidad de residuos, recursos y mejora la productividad, que se pueden lograr mejorando los recursos en la operación de los factores, así como el plan intermedio y el plan semanal” recomendando: “Los servidores públicos de la nación conozcan estas nuevas metodologías ya través de la capacitación continua aprenden nuevas herramientas de gestión que mejoran la productividad, generan mayores utilidades y aumentan el valor para el cliente”

En México, se desarrolló la tesis para obtener el grado de Maestro del autor Bartolón (2020), denominada: “Filosofía Lean Construction y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación” de tipo de investigación aplicada la cual tuvo como objetivo: “Investigar el estado actual la factibilidad y evaluación de los principios de Lean Construction en las sociedades constructoras mexicanas y proponer mejoras en la formulación e implementación de herramientas estratégicas”, teniendo como resultados: “Existen empresas que han implantado con satisfacción la filosofía Lean Construction sin la colaboración de un consultor profesional. Por ello, se anima a las pequeñas y medianas empresas que quieran implantar Lean Construction para seguir mejorando” concluyendo que: “La totalidad de las empresas que cooperaron en la encuesta lograron identificar los beneficios propuestos, así como obtener nuevos beneficios al aplicar conceptos y herramientas de Lean Construction a la gestión de proyectos” recomendando: “Que los empleados

reflexionen sobre sus acciones, aumentar la conciencia sobre los residuos generados, aumentar la imaginación y la creatividad en nuevas formas de trabajar”

En Costa Rica, se desarrolló el proyecto de graduación para obtener el grado de Licenciatura del Autor Alpízar (2017), denominado: “Aplicación de Lean Construction a través de la metodología Last Planner a proyectos de vivienda social de FUPROVI”, tipo de investigación descriptiva, en donde su objetivo fue: “Crear un procedimiento para aplicar la metodología Last Planner System en los planes sociales de los proyectos de FUPROVI, para optimizar las actividades de seguimiento, planificación y control de obras” donde concluye que: “El LookAhead es un elemento importante al momento de aplicar el LPS porque permite que el equipo de campo identifique, analice y elimine las restricciones operativas para que el proyecto pueda administrarlas con anticipación. para iniciar operaciones”, recomendando: “Se de programas de capacitación para ingenieros y personal de oficina en la fundación, para que la norma o filosofía de los planes de planificación, seguimiento y control de FUPROVI, sea adoptada y aplicada a través del Last Planner System”

A Nivel Nacional, en Lima, se desarrolló la tesis para obtener el título profesional del autor Cotrina (2017), denominada: “Aplicación del Lean Construction para optimizar la productividad en una obra de ampliación del pabellón educativo en Ñaña – Lurigancho – Lima 2017” de tipo de investigación aplicada, en la cual tuvo como objetivos: “Demostrar que la aplicación del Lean Construction optimizará la productividad”. donde obtuvieron como resultados: “Obtener un PPC acumulado al 100% en las nueve semanas de evaluación” así también, “Obtuvieron en su investigación un Trab. productivo de 32%, Trab. contributorio de 49% y un Trab. No Contributorio de 19% a un Nivel general de actividades”, la conclusión a la que llegó fue que: “Se demostró que la selección de herramientas Last Planner y LookAhead propuestas y aplicadas del Lean Construction en la presente investigación optimizó la productividad en la muestra de estudio en 14%”, así también concluyen “Al aplicar Lean Construction optimizó la planificación de la productividad empezando desde un

91% y mejorando en el transcurso de la investigación para así llegar al 100% de PPC”.

En Cañete Lima, se desarrolló la tesis para obtener el título profesional de los autores Huapaya y Torres (2021), denominada: “Implementación de la Metodología Lean Construction y las herramientas de la calidad para mejorar la Productividad en la Obra de reconstrucción y Modernización de la Institución Educativa N° 21508 Provincia de Cañete, Lima” de tipo de investigación aplicada, donde los autores tuvieron como objetivo: “Implementar la Metodología Lean Construction con sus herramientas para optimizar la productividad de la presente obra de reconstrucción y mejoramiento de la I.E. N° 21508.” recomendando: “El uso de herramientas de calidad, análisis de restricciones, diagramas de Flujo de los sectores de construcción, la carta balance, el diagrama de Ishikawa, el porcentaje de plan completado y analizar la curva S”, la conclusión a la que llegaron fue que: “Gracias al empleo de la herramienta de Lean Construction, la productividad y calidad aumentaron de manera significativa en la planificación, dado que a un inicio la obra se encontraba por debajo de lo programado”, Así también: “Lo que significa que la presente herramienta puede ser aplicado no solo al comienzo de la obra, sino también en medio trayecto, aun así, se verán óptimos resultados y la obra concluirá con éxito”.

Así mismo en Lima, se desarrolló la tesis para obtener el título profesional, de la investigadora Arenas (2018), denominada: “Mejora de la gestión en obra de la especialidad de estructuras con la aplicación del Lean Construction”, de tipo de investigación aplicada, de donde su objetivo general fue: “Perfeccionar la gestión en obra aplicando Lean Construction, en sus metas de estructuras de una edificación de la empresa Masedi C.G.” concluyendo que: “Lean Construction, perfecciona la fase de planificación, ejecución y seguimiento de sus fines, influyendo en costo, tiempo y calidad de los proyectos en construcción”, el autor recomienda el empleo de las herramientas Lean Construction: “En los diferentes niveles de la edificación, para ver los resultados que muestran al usar las herramientas, así también realza el uso de las Cartas Balance en toda la obra y así ver el costo global que se puede ahorrar”

recomendando: “Lean Construction para diferentes tipos de proyectos, analizar los TP, TC y TNC de todas las especialidades para ver el impacto global de los costos que generan, así también el monitoreo de las restricciones para el avance continuo en obra”.

En Huaraz, se desarrolló la tesis para obtener el grado de Doctor, del investigador Minaya (2020), denominado: “Implementación de la filosofía Lean en la mejora de procesos de construcción en la empresa “HTC CONTRATISTAS SRL” – Huaraz - 2016”, tipo de investigación aplicada, la cual tuvo como objetivos: “Implementar la Filosofía Lean para la mejora de los procesos constructivos”, donde obtuvieron como resultados: “Un PPC que superó el 80%, estando dentro del rango aceptable”, así también, “Obtuvieron en su investigación un Trab. productivo de 33%, Trab. contributorio de 38% y un Trab. No Contributorio de 29% a un Nivel general de actividades”. La conclusión a la que se llegó fue que: “Al utilizar y aplicar la Filosofía Lean mejoró en la eficiencia de los procesos de la organización, en la cual se logró reducir los plazos de ejecución de los proyectos de construcción acordados, incrementando así, la productividad”.

De igual manera, en Jaén Cajamarca se desarrolló la tesis para obtener el título profesional de los autores García y García (2021), denominada: “Influencia de Lean Construction sobre la productividad durante el proceso constructivo de edificaciones unifamiliares en el sector Magllanal Jaén Cajamarca”, de tipo de investigación cuantitativa, en donde su objetivo fue: “Analizar la influencia de la Filosofía Lean Construction sobre la productividad en la construcción de viviendas en la provincia de Jaén Cajamarca” dando como resultados: “Examinar el nivel de entendimiento de Lean Construction en los ejecutantes de las edificaciones en el sector Magllanal con el uso de una encuesta, también identificando los TC, TP y TNC del personal obrero” concluyendo que: “Lean Construction es efectivamente favorable en la productividad del proceso constructivo de edificaciones, dando resultados efectivos en cuanto a tiempos y costos; esto gracias a que se reducen los trabajos que no crean un valor al proyecto” recomendando: “Aplicar esta metodología de Lean Construction porque influye positivamente, mejorando la productividad en la construcción de

edificaciones, asimismo optimizando los tiempos de proceso de ejecución en los proyectos y reduciendo los costos de los insumos empleados”.

En Trujillo, en la tesis para obtener el título profesional, de los investigadores Cruz y Neira (2015), denominada: “Aplicación de la metodología Last Planner System en la cadena de suministros para la disminución de costos operativos en obras de edificación de mediana altura en el Distrito de Trujillo 2015”, de tipo de investigación aplicada, los autores se plantearon su objetivo de: “Reducir los precios operativos de al menos 5% en las obras de edificios en Trujillo” recomendando en su investigación: “Enfocar la metodología Lean Construction para permitirles ser más productivos y así formar un progreso a gran escala de la construcción del edificio”, los autores concluyeron que al emplear el Last Planner lograron: “Reducir los costos operativos de los procesos de suministros de la empresa, así también lograron disminuir en días su programación base, haciendo que los flujos no paren, ya que garantizaron sus recursos a tiempo identificándolos en el tiempo”

En Lima, en la tesis para obtener el título profesional, de los investigadores Deville y Gallo (2017), denominada: “Contribución de Lean Construction para alcanzar la construcción sostenible”, de tipo de investigación básica, tuvo como objetivo principal: “La de favorecer al conocimiento con relación a formas de lograr una construcción más eficaz del uso de recursos, impacto ambiental y reducción de desechos sólidos” en donde los investigadores en sus resultados: “simularon la aplicación de los trenes de trabajo en la construcción de elemento de concreto y así distribuir las cargas de trabajos equitativamente y así reducir las pérdidas” la conclusión a la que se llegó es que: “La metodología reduce el consumo de materiales y por ende también genera menor impacto ambiental, con uso de Lean Construction el Perú puede desarrollarse de forma sostenible”. Para ello: “Además de la experiencia positiva de los países desarrollados, es necesario introducir estándares y procesos ambientales en una forma comprobada de operaciones sostenibles”

En Cusco se desarrolló la tesis para obtener el título profesional, del autor Corahua y Lozano (2017), denominada: “Aplicación de la filosofía Lean Construction en la productividad de la mano de obra en los elementos

estructurales columnas, placas, vigas y losas aligeradas de la residencial Gold San Francisco en la ciudad del Cusco” de tipo de investigación cuantitativa, los autores en su investigación tuvieron como objetivo: “Analizar los resultados obtenidos al aplicar la Filosofía Lean Construction en la productividad de mano de obra de una edificación San Francisco de Cusco”, donde en su tesis los autores concluyen: “Que los trabajos productivos tienen un gran impacto en la metodología de las cinco s de los elementos que se hicieron el estudio, donde consiguieron un impacto de 8.1% favorable a lo que tuvo inicialmente”, de esta manera los autores recomiendan: “Que el ingeniero encargado este en constante comunicación con el contratista y el maestro de obra de cada tren de trabajo identificado, para que los equipo de trabajo logren cumplir sus plazos establecidos, teniendo un buen ambiente laboral de trabajo”

En San Jeronimo Cusco, se desarrolló la tesis para obtener el título profesional, del autor Tisoc (2021), denominada: “Evaluación de la influencia de las herramientas: Last Planner y Carta Balance para determinar la variación de los rendimientos de la mano de obra entre lo planificado y ejecutado en la obra: creación del servicio de agua potable y alcantarillado en la Apv. Villa Andamachay distrito de San Jerónimo provincia de Cusco” de tipo de investigación cuantitativo, el autor tiene como objetivo: “Determinar cómo influyen las herramienta LPS y Carta Balance para analizar la variabilidad de los rendimientos planificados y ejecutados en la obra mencionada” donde concluye que: “Existe una variación poco significativa en los rendimientos y la planificación de la mano de obra usando las herramientas Lean Construction” así también recomendando en su tesis que: “Las entidades ejecutoras, deben analizar sus obras para optimizar tiempos y trabajos, para no conseguir desfases entre lo planeado y lo ejecutado y así esa investigación serviría como una guía de indicadores para mejorar los procesos”, también recomienda: “Investigar y controlar a los trabajadores técnicos y administrativos en las obras y oficinas para perfeccionar los tramites documentarios y perfeccionar los lapsos de trabajo, así también brindando indicadores para el cumplimiento de las acciones y el compromiso del personal”

En Cusco, se desarrolló la tesis para obtener el título profesional, del autor Tantavilca (2020), denominada: “Control de la productividad en una obra de saneamiento mediante la implementación del Last Planner en Pichari, Cuzco – Perú 2019”, de tipo de investigación aplicada, tuvo como Objetivo principal: “Determinar la aportación de la ejecución de Last Planner System en el control de la productividad, identificando las causas, el nivel y la mejora luego de aplicarse en la obra de saneamiento” de donde concluye que: “La implementación del LPS contribuye significativamente al control de la productividad, donde son eficientes sus indicadores en la estabilidad de un procedimiento de trabajo en su planificación, control, programación y monitoreo de actividades, como son el CNC, SPI, CPI, PAC” recomendando: “Considere el período inicial durante el cual la capacitación técnica y obrero deben adaptarse a la operación del nuevo sistema y comprender el concepto y la operación, donde las funciones y responsabilidades del proyecto deben estar claramente definidas”.

A nivel Local en Arequipa, en la tesis para obtener el título profesional, de los investigadores, Flores y Ramos (2018), denominada: “Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa”, de tipo de investigación aplicada, los autores tuvieron como objetivo: “Evaluar la productividad y conocer sus causas de disminución de productividad en obras viales de construcción en la ciudad de Arequipa, así también el difundir la filosofía Lean Construction y hacer propuestas de mejora”, de donde: “Utilizaron la herramienta carta balance y el NGA y obtuvieron resultados, según el tipo de gestión III en trabajos productivo de 29.2% a comparación de un 26% de TP con la gestión II”, de la misma forma en: “Trabajos contributorios con la gestión III un 41.2% y Gestión II 39.7%, y finalmente en Trabajos no contributorios, con la gestión III un 29.6% y con la gestión II 34.3%”, en donde concluyeron que: “Con un tipo de gestión III se obtienen mejores resultados en los TP con 29.2%, TC de 41.2% y en TNC con 29.6%, mostrando cómo existe una conexión directa entre el nivel de gestión y la productividad en obra”

En Arequipa, en la tesis para obtener el título profesional, de la investigadora Moreno (2019), denominada: “Aplicación de las herramientas de lean Construction: tren de actividades y porcentaje de plan cumplido para la construcción de edificios, caso de estudio: edificio multifamiliar Santa María en la ciudad de Arequipa” de tipo de investigación aplicada, la autora tuvo como objetivo: “Utilizar las Herramientas Lean Construction del Tren de Actividades y PPC para la edificación de inmuebles Santa María de Arequipa”, luego concluyen que: “Mejoraron en la planificación e inspección de la edificación del piso 3 al 8, luego de la aplicación de las herramientas obtuvieron un nuevo cronograma, reducción del costo y los días de la culminación de la Obra” los autores recomiendan que al utilizar las herramientas, “las estructuras sean simétricas para la sectorización, de sus planes diarios, los rendimientos deben cumplir su planificación, también en el aspecto administrativo recomiendan tener reuniones de todos los implicados en el proyecto para identificar las causas de incumplimiento”

De la misma manera en Arequipa, en la tesis para obtener el título profesional, del investigador Choque (2015), denominada: “Mejoramiento de la productividad para la construcción del edificio multifamiliar de 8 niveles Mirador de la Alameda 2da etapa, distrito de Miraflores - Arequipa, empleando la Filosofía del Lean Construction”, de tipo de investigación aplicada, donde su principal objetivo fue de: “Mejorar la productividad empleando las herramientas Lean Construction en la edificación, de donde se analizó la mano de obra, la práctica de Last Planner System, la curva de aprendizaje y el valor ganado, en la construcción de edificio multifamiliar”, llegando a la conclusión que: “Las herramientas agilizan y simplifican sus diferentes procesos en la obra un 7% por piso, también utilizando el Last Planner System lograron cumplir su programación cumplida en sus tiempos productivos y contributorios” recomendando: “Poseer una lista de evaluación de los proveedores en los tiempos de entrega, garantía, calidad y precio de los materiales, así también el empleo adecuado de las herramientas y maquinarias manipuladas en obra”.

La Filosofía Lean se originó en Japón, de la mano de la Empresa Toyota. La Filosofía Lean comenzó a tener reconocimiento en los años 90. Propuesta por



el finlandés Lauri Kostela en 1992, el cual realizó una investigación acerca de la “Filosofía Lean” de la mano del sistema de producción de Toyota. Fue allí, que nació un nuevo sistema de producción empleado netamente a la construcción. El objetivo de su enfoque es reducir las pérdidas en los proyectos mediante el uso de principios que mejoran la productividad y/o el rendimiento de los procesos de planificación de obras. El término “Lean Construction” fue acuñado por los fundadores del “Grupo Internacional de Lean Construction” en 1993.

El Lean Construction se define como:

Lean Construction se enfoca en aumentar la eficiencia de las actividades que aportan valor a un proyecto de construcción mientras se reducen o eliminan las que no lo hacen. Para lograr esto, se implementan herramientas específicas para la ejecución de la obra y se establece un sistema productivo enfocado en la eliminación o reducción del desperdicio. (Muñoz, 2019, p. 1)

Conocido también como “Construcción sin pérdidas”. El Lean Construction es una herramienta cuyo objetivo principal es optimizar e incrementar la productividad de cada proceso de planificación de los diferentes proyectos a ejecutar, la cual abarca la aplicación de principios que contribuyen a maximizar el valor de la productividad, reducir las pérdidas y el desperdicio que se generan por una inadecuada planificación y gestión de proyectos, eliminando componentes que no aporten o no contribuyan positivamente a los recursos y tiempos de la ejecución de una obra. Generando así, excelentes resultados para todas aquellas infraestructuras que apliquen el Lean Construction.

Por otro lado, no solo aumenta la productividad y la calidad de la infraestructura, sino que también tiene un efecto positivo en el ámbito ambiental. creando proyectos sostenibles porque reduce significativamente los desperdicios de materiales, las emisiones contaminantes y las pérdidas de cada componente y actividad a realizar, lo que contribuye a una producción sostenible.

Lean construction: Constituye una innovadora herramienta que fue desarrollada en Estados Unidos, llegando a ser conocido mundialmente. Orientada a una “Construcción sin pérdidas”. Cuyo objetivo principal es incrementar la

productividad y el desempeño en cada Obra ejecutada, mejorando así, la variabilidad y los flujos de los respectivos trabajos.

El objetivo principal de Lean Construction es aumentar la productividad y la calidad de los proyectos que se llevan a cabo. Reduciendo significativamente las pérdidas generadas por una inadecuada gestión, asimismo la reducción económica de dicho presupuesto. Enfocadas en mejorar la calidad y la rentabilidad de los mismos, cumpliendo con las metas propuestas para beneficio de la población.

Generando así, óptimos resultados para todas aquellas infraestructuras que apliquen la presente herramienta. Ejecutando proyectos de calidad, entregados en el plazo programado para beneficio de los usuarios para los que fue pensado.

La construcción es el proceso de transformar las entradas (materias primas) en salidas (productos). Este modelo de producción se le conoce como el “Un modelo para la conversión de procesos”.

Para un mejor ejemplo, se procederá a diferenciar que tan significativa es la aplicación Lean Construction a comparación del sistema tradicional:

**Enfoque Tradicional:** Se parte de la idea de que los costos generales se pueden reducir al reducir los costos de los subprocesos en los procesos de construcción. Además, se asume que el sistema de producción es secuencial y lineal. Sin embargo, no se tienen en cuenta todos los cambios que pueden surgir durante la ejecución de la obra, lo que puede afectar negativamente los resultados previstos debido a una gestión y planificación inadecuadas de los proyectos a ejecutar.

### Figura 1

*Sistema tradicional.*



*Nota:* Grafico representado el sistema tradicional, representando las entradas y salidas según Serpell (2002).

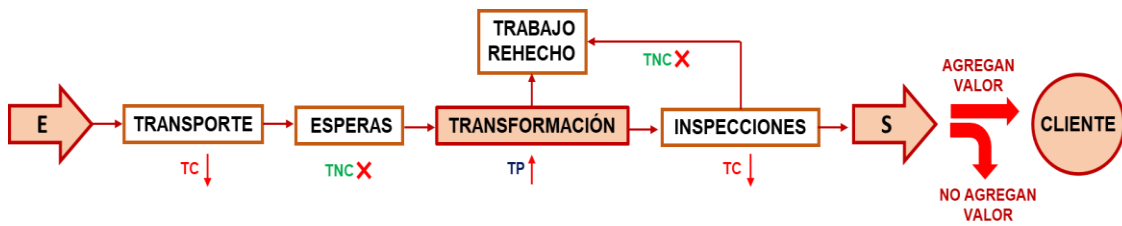
Este enfoque tradicional de planificación se basa en utilizar técnicas bien conocidas para crear un cronograma general para toda la obra, desde su inicio hasta su final, este método generalmente se implementa desde un escritorio y ofrece una imagen idealizada de lo que se espera que suceda y a medida que avanza la obra, se hacen evidentes las diferencias significativas entre lo que se planeó inicialmente y lo que se lleva a cabo en realidad y además ocurren problemas imprevistos mientras se realiza la Obra, en el cual hay varias razones por las cuales la planificación tradicional no cumple con lo que debería en el cronograma del proyecto.

**Enfoque Lean Construction:** Ve a la construcción como un flujo de trabajo continuo y constante de procesos y actividades establecidos y programados. Dando valor a las actividades que sí agreguen valor y no generen pérdidas y eliminando o reduciendo actividades que no generen valor, debido a que las pérdidas perjudican el avance de la ejecución.

Como se puede observar en la siguiente figura, la diferencia entre en enfoque tradicional y el enfoque lean construction, es que lleva una gestión más realista, en donde supone los diferentes trabajos e inconvenientes que podría ocurrir durante la ejecución de la Obra, tomando en cuenta el transporte, las esperas, las respectivas inspecciones que nos ayudarán a verificar la calidad y si el trabajo fue efectuado correctamente, planificando previamente todas aquellas posibilidades de problemas que se pueden presentar, para así poder eliminar o reducir esas pérdidas que genera una inadecuada planificación. Para ello se evaluará y se identificará las causas de ocurrencia con mayor detalle, analizando los posibles errores en cada partida, logrando así, mejorar significativamente el cumplimiento de todas las actividades, además de la eficiente utilización de los recursos en los proyectos de construcción.

## Figura 2

*Sistema lean (flujos y procesos).*



*Nota:* Representación gráfica del Sistema Lean, representando como los trabajos productivos, trabajos contributivos, trabajos no contributivos están presentes en el diagrama, según Serpell (2002).

Claves de Éxito para la implementación de Lean Construction en una compañía según Pons y Rubio:

Gestión de las personas: 1 Un patrocinador o gerente de Obra, 2 Liderazgo interno, 3 Formación estratégica del equipo Directivo. El Plan estratégico: 4 Desarrollar un plan estratégico a largo plazo, 5 Ser conscientes de la programación, 6 volver a probar si no funciona. El Enfoque en el Proceso: 7 Implantación Piloto, 8 Herramientas de flujo de valor. La gestión del Conocimiento y la tecnología: 9 Guardar el Conocimiento en toda la cadena de valor, 10 Usar la tecnología Apropiaada. (2019, p. 40)

La metodología Last Planner System se define como:

Un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción que, con el paso de los años, se ha convertido en una herramienta clave para implantar Lean Construction en proyectos de construcción, así como un estándar de la Planificación Colaborativa y la Planificación Pull. (Pons y Rubio, 2019, p. 29)

Según Pons y Rubio, mencionan que:

LPS es un método de control de producción diseñado para integrar “lo que debería hacerse”, “lo que se puede hacer”, “lo que se hará” y “lo que se hizo realmente” de la planificación y asignación de tareas. Su objetivo es entregar flujo de trabajo fiable y aprendizaje rápido. (2019, p. 34)

Así también precisan:

Last Planner System se define como un sistema de planificación y control de la producción para proyectos de construcción. Está basado en la adopción de compromisos de los últimos planificadores. Semanalmente, se mide y analiza el nivel de cumplimiento del plan de producción semanal, se identifican y resuelven las restricciones, se eliminan actividades que no añaden valor y se analiza la causa raíz de los problemas, lo que contribuye a generar flujo continuo de trabajo y obtener un aprendizaje rápido. Se administra mejor la incertidumbre, reduciendo la variabilidad en fase de diseño y construcción. (Pons y Rubio, 2021, p. 25)

El Last Planner, también conocido como “El Último Planificador”, es una herramienta de Lean Construction, la cual nos permite tener un control del sistema de producción, de los diversos procesos y actividades de los proyectos a ejecutar. Llevando un excelente control a través de una buena planificación Asegurándonos de que los flujos de trabajo no paren, y que sean eficientes, logrando efectuar lo establecido y/o programado en dicho Proyecto.

Last planner: Denominado también como “Último Planificador”, con el fin de reducir y/o eliminar las pérdidas que se originan como consecuencia de una inadecuada gestión de dicho proyecto. Nos ayuda a poder ver aquellas actividades que no agregan valor a nuestro proyecto.

Para Pons y Rubio, se entiende que: “El Last Planner System trabaja como un sistema donde se detallan los siguientes elementos: 1. Metodología, 2. Estándares y herramientas, 3. Mejora Continua, 4. Organización, 5. Mentalidad” (2019, p. 35).

Durante las dos últimas décadas y planificación colaborativa, la herramienta Last Planner ha demostrado ser una herramienta fantástica para lograr los objetivos en el sector de la construcción y lograr maximizar el valor al cliente, entregándoles infraestructuras de calidad y costo, minimizado así, las pérdidas y desperdicios en la construcción. La herramienta de Last Planner se basa en compromisos medibles y evalúan el nivel de cumplimiento de dichos

compromisos sobre la planeación semanal, identificando y analizando las restricciones generadas en cada partida y/o actividad, y las actividades que no agregan valor directo a la producción se eliminan, asimismo, se busca eliminar la causa fundamental de cada problema o contratiempo que surja durante la ejecución de la obra. Lo que esto ayuda a generar un flujo de trabajo constante y fomenta el trabajo colaborativo en el proyecto.

Es de suma importancia el trabajo en equipo, en donde cada trabajador se encuentre completamente comprometido. Para lograr el éxito colectivo y alcanzar los objetivos establecidos del proyecto de manera satisfactoria, se requiere un acuerdo entre todos los involucrados, quienes no solo se enfocan en llevar a cabo sus propias tareas, sino que también se apoyan mutuamente.

Pons y Rubio definen El Porcentaje de Plan Completado (PPC) como:

El número de tareas comprometidas completadas dividido por el número total de tareas comprometidas planificadas, dividido por cien. Este método de ejecución del plan reduce la probabilidad de que se propague la variabilidad en los flujos de tareas en aguas abajo. (2019, p. 30)

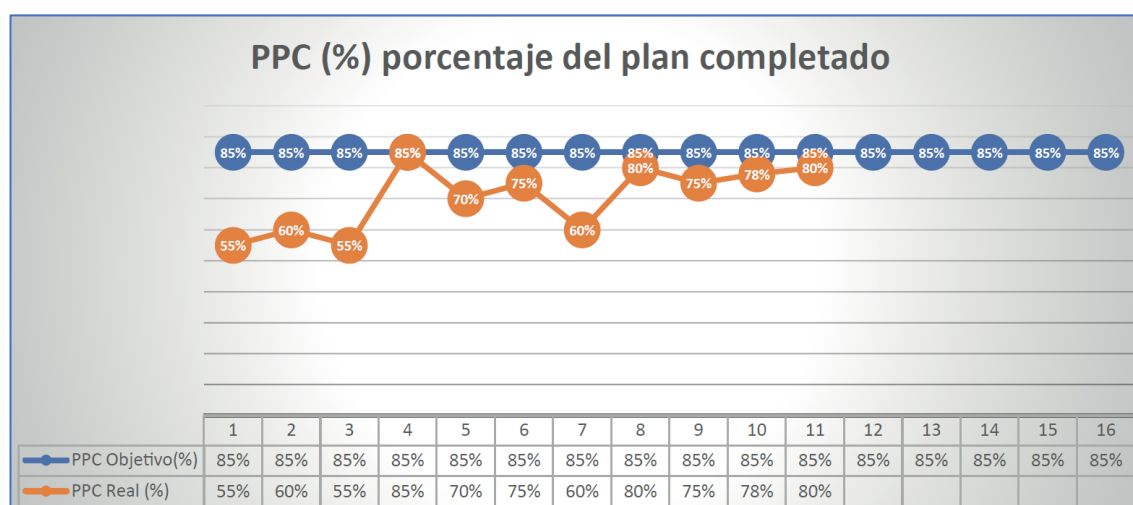
$$PPC(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de tareas comprometidas completadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de tareas comprometidas planificadas}} \times 100$$

Gracias al porcentaje de plan completado se logrará llevar a cabo un excelente control de todas y cada de las actividades programas, actividades previamente planificadas, las cual nos brindará eficiencia y una total confiabilidad en el proyecto de obra.

Como podemos observar si una partida o actividad no llega al 100 % de una actividad completada, dicha tarea perderá productividad y eficiencia, llegando a afectar a toda la obra en general, ocasionando pérdidas, no solo en el tiempo, sino también económicamente. Para que una obra se considere eficiente se deberá alcanzar y/o sobrepasar el porcentaje meta, que vendría a ser el 85 %, para que una tarea o actividad sea considerada óptima, como se puede observar en la tabla de ejemplo del indicador de PPC (%) porcentaje del plan completado. (Pons y Rubio, 2019, p. 60)

**Figura 3**

*Indicador de PPC (%) porcentaje del plan completado.*



*Nota:* PPC Objetivo y PPC Real de Pons y Rubio (2019).

Muestreo de Trabajo:

Pons y Rubio, mencionan:

Es útil para identificar de manera general que porcentaje del tiempo se está dedicando a las diferentes categorías definidas. Las categorías que se utilizan frecuentemente son: Agrega valor (trabajo productivo), No agrega valor, pero es necesario (trabajo contributivo) y No Agrega Valor y no es necesario (trabajo no contributivo o desperdicio puro). (2021, p. 93)

Se analizará de las partidas los TP, TC y TNC para detectar y cuantificar las principales pérdidas en las partidas, del cual prepararemos estrategias para suprimirlos o reducirlos.

La productividad según Serpell:

Se entiende como los índices de medición con la eficiencia de recursos o materiales producidos; esta medición cumple con ser una escala de eficiencia que toda empresa, entidad, institución u organización debe de tener; acción que debe desarrollarse desde un plazo establecido y con estándares altamente comprometidos con el desarrollo pleno de la construcción o producción. (2010, p. 56)

La productividad vendría a ser un flujo logístico de eficacia, al cual permite generar un valor elevado por medio de la satisfacción de los usuarios. De esta manera, se eliminan los desperdicios y se reducen los costos, lo que aumenta la calidad y la eficiencia de los proyectos a ejecutar. La planificación confiable es el resultado de la productividad.

La productividad se clasifica en los siguientes grupos: Trabajo productivo, trabajo contributorio y trabajo no contributorio.

**Trabajo productivo:**

Para Villamizar y Ortiz, el trabajo productivo: “Es un trabajo que cambia la forma o naturaleza de un bien o servicio de manera que contribuye a la forma final que el cliente desea devolver” (2016, p. 44).

El trabajo productivo son aquellas labores que aportan directamente a la producción de a la ejecución del proyecto. Actividades que se realizan de manera directa. Generando valor en la productividad de las actividades que se ejecutarán en la respectiva Obra, cumpliendo con las metas y objetivos establecidos.

**Trabajo contributorio:**

Así mismo, Villamizar y Ortiz, definen que el trabajo contributorio: “Es aquel tiempo dedicado a apoyar el trabajo productivo” (2016, p. 45).

Define el trabajo contributorio como un trabajo de apoyo, podríamos llamarlo como actividades secundarias, pero no menos importante, ya que no presentan mayor relevancia a comparación de las actividades principales de la Obra.

**Trabajo no contributorio:**

Según, Villamizar y Ortiz, definen el trabajo no contributorio como: “Es cualquier otra actividad que no corresponde a las categorías anteriores y que implica tiempo que no sea aprovechado por diferentes causas” (2016, p. 45).

Se refiere a aquellas actividades que no tienen valor y no son necesarias para el trabajo productivo, las cuales generan pérdidas netamente puras. Estas actividades no ayudan al progreso previsto de la obra, que, en vez de aportar,



perjudica al avance programado, generando así, pérdidas de tiempo y de costo. Actividades que deberían ser eliminados o en última estancia reducidas para poder así, cumplir con el cronograma establecido, Los tiempos de espera antes de comenzar una tarea, los descansos excesivos durante los intervalos libres y la repetición constante del trabajo son algunos ejemplos de estas actividades.

### **Trabajo y productividad en el Perú:**

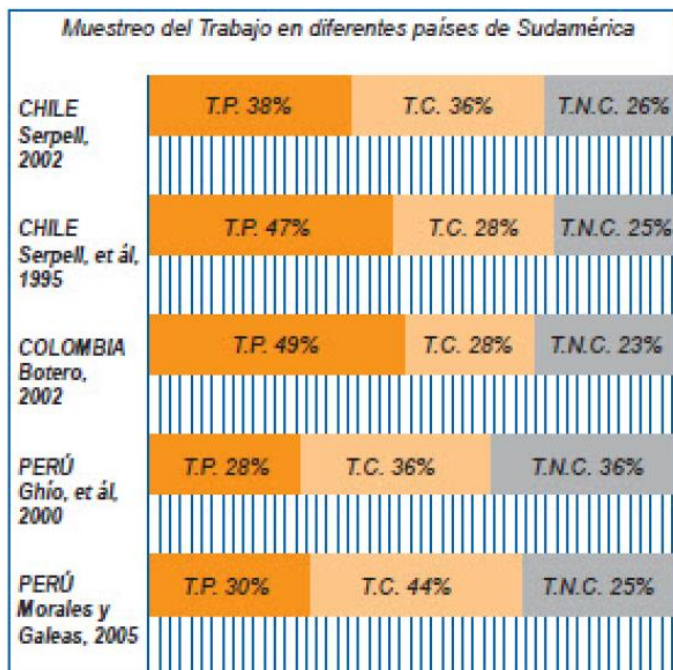
Según Céspedes et ál. menciona que: “La productividad laboral promedio del Perú, en las últimas décadas es cinco, seis veces menor que la productividad de E.E.U.U, Alemania, y países de potencia, respecto a las economías desarrolladas” (2016, p. 13).

Para Savio et ál.:

La producción del último trimestre del 2021, se redujo 10.9% y se prevé contracción en el 2022. Esta situación corresponde a un incremento de los precios de los insumos en el sector de la construcción, generando y dificultades en la industria, como paralizaciones, incumplimiento de la fecha culminada del cronograma establecido. El país necesita de una alta inversión de capital en mecanismos que promuevan el desarrollo, no solo por parte de las empresas privadas, sino también por parte del Estado, de tal forma que se permita reducir el déficit, para así lograr obtener un mejor impacto en la sociedad. (2022, p. 5)

**Figura 4**

*Muestreo de trabajo en diferentes países de Sudamérica*



**Nota:** En el presente grafico se muestra los tipos de trabajo en diferentes países de Sudamérica, Según Orihuela P. (2011)

De la Figura 4. Según, Morales y Galeas de su investigación en obras a nivel de Perú, muestran resultados de, “T.P. 30.40%, T.C. 44.20% y un T.N.C. de 44.20% en su caso de estudio en el 2005” (2006, p. 53)

Las causas de incumplimiento según Solís, menciona que:

A partir de la medición del PPC y las actividades comprometidas que no fueron completadas es necesario llevar un registro de las causas de incumplimiento de las respectivas tareas, para así poder permitir el continuo mejoramiento y aprendizaje, para evitar que dichas causales vuelvan a repetirse. (2022, p. 41)

Identificar las respectivas causas de incumplimiento nos ayuda a tener un registro a futuro, para así poder prever, y si es posible evitar volver a repetir los mismos errores en la respectiva obra. Nos ayuda a llevar una retroalimentación y aprendizaje continuo semanalmente, controlando cada partida y función de cada ejecuto de la tarea indicada. Algunas de las razones de incumplimiento

pueden incluir fallas en mano de obra, causas externas, materiales, planificación inadecuada, sobrecarga de funciones para la unidad de producción, funciones que no se definieron claramente, etc.

El Big Room según Pons y Rubio se define como:

La Big Room puede definirse como la sala o el espacio donde se realizan el conjunto de reuniones que forman parte de esta metodología, que básicamente consisten en: Plan de maestro, Plan de fases, Pull Session de las fases, reunión semanal de planificación y reunión semanal. (2019, p. 74)

El Big Room es muy importante ya que permite que todos los miembros del equipo y el personal técnico puedan reunirse para poder analizar y facilitar, acelerar la toma de decisiones, dando la información actualizada y poder observar qué puntos podemos mejorar para poder así, cumplir con todos nuestros objetivos planteados, elemento clave para el éxito del proyecto. Además, ayuda a mejorar la comunicación y lograr una mayor coordinación entre las partes, lo que crea un ambiente de trabajo cálido y colaborativo.

La ubicación de la sala puede permanecer estable o cambiar a medida que avance la obra.

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Tipo y Diseño de investigación:

Tipo de investigación:

Según Vargas, la investigación aplicada: “También denominada investigación práctica o empírica, esta se caracteriza porque busca la aplicación y la utilidad de todos los conocimientos estudiados, conocimientos que se seguirán adquiriendo mediante el respectivo estudio, después de aplicar, sistematizar y poner en práctica dicha investigación” (2009, p. 159).

Según Grajales, menciona que:

La investigación aplicada está estrechamente relacionada con la investigación básica porque se basa en los hallazgos y avances de la investigación básica para enriquecerla, su principal característica es su enfoque en la aplicación práctica de los conocimientos y sus consecuencias. Tiene como objetivo adquirir conocimientos que puedan ser aplicados y utilizados en la acción y la construcción con el objetivo de generar mejoras y modificaciones. (2000, p. 25)

En el Marco de la información vertida en los párrafos precedentes, la presente investigación, es una investigación de tipo aplicada, como su objetivo es optimizar la productividad del proyecto para el desarrollo y la mejora continua del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa; aplicando así, la metodología Last Planner System de Lean Construction.

Enfoque de Investigación:

Según Hernández et ál. menciona que: “El objetivo de una investigación cuantitativa es generalizar los hallazgos para un grupo o muestra a una población más amplia. Además, se busca que los estudios se puedan replicar.” (2014, p. 6).

El enfoque cuantitativo según Ñaupas et ál.:

Utiliza la recolección de datos y el análisis de los mismos para responder todas las preguntas acerca de la investigación, previamente probando

hipótesis formuladas. Además, confía en la medición de variables e instrumentos de investigación, con la respectiva prueba de hipótesis; la formulación de hipótesis estadísticas, el diseño formalizado de los tipos de investigación; el muestro, etc. (2014, p. 97)

En el Marco de la información vertida en los párrafos precedentes, la presente investigación es cuantitativa, debido a que se obtendrán indicadores numéricos fundamentados en la recolección de datos de los trabajos contributivos, trabajos no contributivos y trabajos productivos.

Diseño de investigación:

De acuerdo con Ñaupás et ál.:

Método o técnica de investigación más refinado para recabar datos y verificar hipótesis. Se dice que es refinado porque utiliza sofisticadas técnicas que se basan en la matemática, en la estadística y en la lógica, como las técnicas estadísticas que se utilizan en el control de variables y en la medición de las diferencias estadísticas de los resultados. (2014, p. 332)

El diseño experimental para Arias y Covinos:

Proceso cuya principal característica es verificar cuantitativamente la causalidad de una variable sobre otra, ello implica la manipulación o el control de la variable independiente, para ello se necesita un plan de acción que pueden establecer por etapas, como un programa de intervención o de forma nivelada estableciendo parámetros de rangos. En los diseños experimentales la variable independiente representa el tratamiento, factor, condiciones o intervención que el investigador manipula y/o controla para probar los efectos sobre la variable dependiente. (2021 p. 73)

En el Marco de la información vertida en los párrafos precedentes, la presente investigación es experimental debido a que manipulamos las presentes variables de estudio, empleando la Metodología Last Planner System de la Lean

Construction en la productividad de una obra de mejoramiento de camino vecinal rural y observar las causas como también los resultados del estudio.

### 3.2. Variables y operacionalización:

✓ **Variable Independiente:** Last Planner.

Según Bernal, define la variable independiente: “A todo aquel aspecto, acto, suceso, acontecimiento, etc. Que se considera como el motivo principal de una relación entre variables” (2013, p. 139).

En nuestra investigación la variable Independiente es: Last Planner

✓ **Variable Dependiente:** Productividad.

Según Bernal, define la variable dependiente: “La variable dependiente es el resultado o el efecto que resulta de la influencia de la variable independiente” (2013, p. 139).

Según Robbins y Judge, define que:

Consideran una organización es productiva si logra alcanzar sus objetivos y si hace esto transfiriendo insumos al producto a un menor costo. La productividad involucra desasosiego en la capacidad para realizar o cumplir adecuadamente una función tanto por la eficacia como la eficiencia. (2009, p. 27).

Como variable dependiente se encuentra: “Productividad” ya que será la causa que influirá en la variación de la variable independiente: “Last Planner” que se modificará

### 3.3. Población, muestra y muestreo:

#### **Población:**

Según Mejía, define que:

Una población es la totalidad de sujetos o elementos que tienen características comunes. En otras palabras, una población es la totalidad de los miembros de la unidad de análisis. El concepto de población equivale al concepto de conjunto y éste es delimitado por el investigador

según los criterios que considere pertinentes. Una población así conceptualizada será más grande o más pequeña, es decir, el tamaño de la población dependerá de la definición que el investigador formule. (2005, p. 95)

Para la presente investigación se considera como población todas las obras de Mejoramientos de caminos vecinales de la Provincia de Arequipa, Arequipa, de donde se buscó y encontró un total de 5 obras según el Portal de InfObras.

Criterio de inclusión: Obras de mejoramiento de caminos vecinales en ejecución.

Criterio de exclusión: Obras de mejoramientos de caminos vecinales ya finalizadas.

### **Muestra:**

Según, Hernández et ál., define que: “Una muestra es una porción o subgrupo de la población general. Es un subconjunto de objetos que tienen similitudes con la población en general”. (2014, p. 175)

Se selecciono la obra de: mejoramiento del camino vecinal rural en el sector alto los Valdivia, tramo Tiabaya tradicional - Patasagua, distrito de Tiabaya, donde se encuentra en proceso constructivo, y así aplicar la herramienta Last Planner System de la Filosofía Lean Construction.

### **Muestreo:**

El presente estudio será de tipo no probabilístico, para lo cual se empleará el respectivo muestreo por correlación propia, para lo cual: “La elección de la muestra no depende de la probabilidad sino de las diferentes características de la presente investigación” (Hernández et ál., 2014, p. 176).

Se seleccionó una sección del tramo Los Valdivia, desde el Km. 0+312.00 al 0+618.00 del camino vecinal rural Tiabaya y tres partidas del proyecto para la presente investigación.

### **Unidad de Análisis:**

La unidad de análisis ocupa parte del Distrito de Tiabaya de la Obra de Mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya,

Arequipa, estudio de campo que se realizara entre un grupo de encargados del de la ejecución del proyecto, del cual recolectaremos, datos, tiempos y compromisos, se tomara también en la muestra, personal obrero, sub contratistas, administradores y logística.

#### 3.4. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos:

En la investigación se hará la validez de las Fichas para la recolección de datos por el juicio de expertos del área de estudio, durante la Aplicación de Last Planner en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, Usando la metodología Last Planner y Carta balances

El instrumento se validó a través de la validación de contenido mediante expertos. En tal sentido, se sometió al juicio de tres profesionales

Tal como se observa los tres profesores han validado de manera favorable el cuestionario para medir estilos de aprendizaje. El promedio calculado es de 0,9 que corresponde a una validez muy buena, lo que significa que el instrumento mide el concepto para el que ha sido preparado.

#### Confiabilidad de los Instrumentos:

Para la presente investigación la confiabilidad de las fichas de recolección de datos será visadas con firma y sellos de 3 profesionales del área de estudio.

#### 3.5. Procedimientos.

En el presente proyecto de investigación se revisará el expediente técnico junto a la base teórica que abarca el proyecto, para aplicar la Metodología Last Planner System de Lean Construction y mejorar la productividad en obra:

Empezamos a elaborar el Plan Maestro que consta de lo siguiente, definir un alcance, analizar los Stakeholders, definir la estructura de desglose del trabajo, definir la estructura de organización del proyecto, analizar los riesgos del proyecto, definir la estrategia a seguir, identificar recursos críticos, identificar hitos, hacer una programación general de Obra. Elaborando un nuevo Diagrama Gantt donde se define claramente los hitos principales de la Obra. (Pons y Rubio, 2019, p. 37)



Hacer una planificación Pull, donde se transmita a los participantes, la descripción de los trabajos que se va a hacer, informar el programa de trabajo, considerar una estrategia, inspeccionar las actividades principales, identificar la cantidad de Obra y rendimientos, tener los planos de la Obra, revisar las especificaciones técnicas, identificar los recursos y riesgos críticos y cualquier información que sea relevante. (Pons y Rubio, 2019, p. 43)

Realizar un sistema de paneles y tarjetas de planificación a medio plazo, se utiliza tarjetas para las producciones diarias hasta completar la planificación de medio plazo (Lookahead), estas tarjetas se convertirán en compromisos en cada semana. (Pons y Rubio, 2019, p. 53)

Análisis de restricciones, se analiza las condiciones necesarias para que una actividad sea ejecutada, donde debe haber estrategias, para poder resolverlas a tiempo, así por ejemplo los proveedores de materiales y personal, por ende, se debe tener reuniones planificadas con todos los responsables del proyecto. (Pons y Rubio, 2019, p. 55)

El Plan a Corto Plazo “Se hará”, los últimos planificadores toman responsabilidades del avance de obra, donde liberan las tareas que no hayan tenido restricciones, donde es sustancial que cada Último planificador se responsabilice en sus compromisos de producción dentro de todo el Sistema, todo esto representado en un Plan semanal. (Pons y Rubio, 2019, p. 58)

Finalmente, se evalúa el PPC, el cual: “Es un indicador que mide la confiabilidad de todo el equipo planificado, este resultado es binario, de forma que si una tarea no se cumple al 100% la Obra pierde eficiencia y productividad al no cumplir los compromisos” (Pons y Rubio, 2019, p.60).

En nuestra investigación aplicaremos la Herramienta Last Planner System, primeramente, haciendo un planeamiento de las partidas involucradas de estudio, luego ampliaremos a más detalle su planeamiento, dando como el resultado: LookAhead, Luego se analizará cada tarea del LookAhead, Identificando Restricciones y asignando responsables en el desarrollo de las

partidas, dando como resultado: El Análisis de Restricciones, luego se determinarán cuáles son las tareas ejecutables estableciendo compromisos de ejecución dando como resultado la: Programación Semanal, Finalmente determinando el cumplimiento y las no razones que no permitieron el 100% de estas, dando como resultado el PPC, causas de incumplimiento y tomar medidas correctivas.

### **Carta balance**

Con las cartas balance resolveremos la necesidad de formalizar en detalle el proceso constructivo, permitiendo comentar este proceso usado y determinar la cantidad más adecuada para cada equipo de trabajo. (Serpell, 2002, p. 183)

En nuestra investigación se seleccionará las tres partidas a estudiar, luego se identificará los tipos trabajos en las partidas o actividades de estudio, asignándoles un código y color de acuerdo a los trabajos productivos, trabajos contributivos, y trabajos no contributivos, estos datos se recolectaran en campo visualizando a las cuadrillas de trabajo, llegando a un total 400 datos en intervalos de 1 minuto o más, luego serán procesados y analizados en Oficina técnica para fines de estudio.

Se realizará una evaluación antes y después de los tipos de trabajo para permitir mejoras en la ejecución de las partidas y aumentar los trabajos productivos y reducir los trabajos no contributivos.

#### 3.6. Métodos de análisis de datos:

Porcentaje de Plan Cumplido:

Con este valor nos ayuda a medir la confiabilidad entre lo planificado y completado, para luego analizar cuáles fueron las causas de incumplimiento que interrumpieron las actividades, para así proponer medidas correctivas, en las semanas que siguen, el cual todo este proceso nos llevara a hacer una mejora en el proyecto.

$$PPC(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de tareas comprometidas completadas}}{\text{N}^\circ \text{ total de tareas comprometidas planificadas}} \times 100$$

### Productividad:

La productividad se refiere a lo que genera el trabajo, la producción de cada trabajador, la producción por cada hora trabajada o cualquier otro tipo de indicador de la producción en función del factor trabajo. Una productividad mayor significa hacer más con la misma cantidad de recursos o hacer lo mismo con menos capital, trabajo y tierra. (Alpuche, 2004, p. 30)

Según Serpell, menciona que: “La productividad del trabajo se mide en relación al contenido del trabajo productivo, que se ve afectado por la existencia de actividades contributivas y no contributivas las cuales consumen y reducen el tiempo disponible para realizar el trabajo productivo” (1993, p. 31).

Trabajo Productivo (TP). Actividades que agregan valor en las partidas

$$TP(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajos productivos}}{\text{N}^\circ \text{ total de trabajos}} \times 100$$

Trabajo Contributorio (TC). Actividades que colaboran al trabajo productivo

$$TC(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajos contributorios}}{\text{N}^\circ \text{ total de trabajos}} \times 100$$

Trabajo no Contributorio (TNC). Actividades que no agregan valor a las partidas

$$TNC(\%) = \frac{\text{N}^\circ \text{ de trabajos no contributorios}}{\text{N}^\circ \text{ total de trabajos}} \times 100$$

### 3.7. Aspectos éticos:

Los investigadores de este proyecto de investigación se comprometerán a respetar la veracidad, seriedad y sinceridad durante el proceso de la investigación, rigiéndonos a la guía de elaboración de productos de investigación universitaria y cumpliendo con los lineamientos de la Escuela de Pregrado de la Universidad César Vallejo.

#### IV. RESULTADOS:

Capacitación Lean Construction: Last Planner System y Carta Balance.

Se llevó a cabo una capacitación introductoria sobre el tema con el propósito de mejorar la comprensión de las herramientas Last Planner y Carta Balance. Durante esta capacitación se presentaron todos los procedimientos y pasos necesarios para utilizar adecuadamente estas herramientas.

Se capacito conjuntamente con el equipo técnico involucrado en la investigación, así como son: Ing. Residente de Obra, Asistente Técnico, Maestro de Obra, Ing. de Seguridad, Administrador, Almacén, y un representante por parte de la empresa contratista “Consortio Obras del Sur”.

#### Figura 5

*Charla de capacitación last planner.*



*Nota:* Elaborado por los Autores

#### 4.1. Plan Maestro:

Se analizó la programación del expediente técnico, de donde se obtuvieron las partidas o actividades involucradas en la investigación, y así se elaboró una nueva programación con todos los responsables de la Obra, de donde se cronograma partidas o actividades que realmente se van a ejecutar, por un lapso

de 4 semanas, así como identificar puntos críticos durante el proceso de ejecución de la obra. Ver (Anexo 16).

#### 4.2. LookAhead:

En el formato se evaluó cada partida o actividad las posibles restricciones y recursos que pudieron haber efectivizado una posible paralización en la ejecución de cada una de las partidas o actividades programada, estas se hicieron a 3 semanas de antelación, a la vez también se identificó responsables, cantidades y fechas requeridas de estas. Ver (Anexo 21).

#### 4.3. Análisis de Restricciones:

Una vez que se asignó responsables por cada partida o actividad, se conglomeró en una ficha de muestra en semanas, de donde todo los implicados visualizaron las restricciones que se les tenían asignadas en el transcurso de cada semana, estas se actualizaron semana por semana. Ver (Anexos 22, 23, 24 y 25)

#### 4.4. Programación Semanal:

Se hizo un seguimiento o levantamiento de restricciones, para así efectivizar el verdadero cumplimiento de la partida o actividad, que se puso en el formato de LookAhead, de donde solo las partidas que estaban libres de restricciones en: (información, actividad o restricción, espacio, mano de obra, equipos y condiciones externas) pasaron a ser programas y evaluadas en el formato del PPC, Las partidas o actividades que no se liberaban, se reprogramaron en las siguientes semanas. Ver (Anexo 26, 27, 28 y 29)

#### 4.5. Porcentaje de plan completado

Se evaluaron las partidas que se liberaron en cada programación semanal, donde se evaluó el porcentaje de plan completado realizado en las semanas de evaluación y estos siendo tabulados como se aprecia en la Tabla 1, Así también los PPC semanales. Ver (Anexo 30, 31, 32, y 33)

**Tabla 1**

*Porcentaje de plan completado semanales (PPC)*

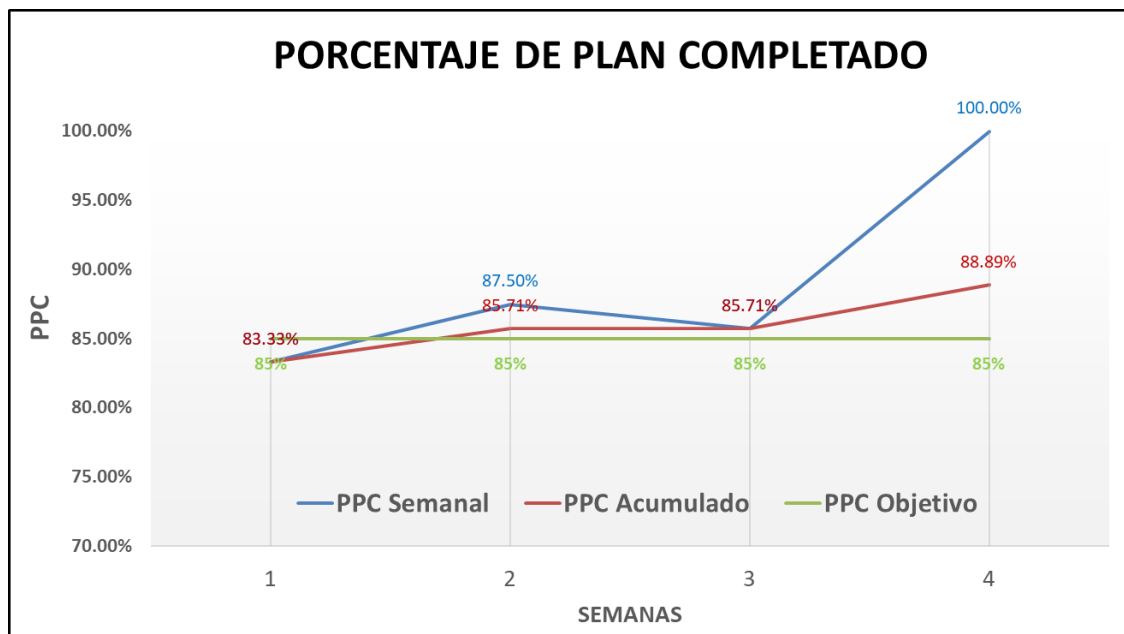
Semana	Porcentaje de Plan Completado	
	Semanal	Acumulado
1	83.33%	83.33%
2	87.50%	85.71%
3	85.71%	85.71%
4	100.00%	88.89%

Nota: Resultados obtenidos en 4 semanas del PPC

De donde se obtuvo un resultado de 83.33% en el PPC de la semana 1, seguido de un 87.50% en el PPC de la semana 2, luego de un 85.71% en el PPC de la semana 3 y finalmente un 100.00% en el PPC de la semana 4, Teniendo un PPC de 88.89% de porcentaje de plan completado acumulado, tal como se aprecia en la Figura

**Figura 6**

*Resumen de porcentaje de plan completado*



Nota: Según el grafico se aprecia PPC semanales (Azul), PPC acumulado (Rojo) y el PPC (Objetivo).

#### 4.6. Causas de Incumplimiento:

Se clasificaron los tipos de causas de no cumplimiento por semana, donde se evaluó conjuntamente con todo el equipo técnico, para así tomar medidas correctivas y prevenir futuras causas de incumpliendo en las sub siguientes partidas o actividades planificadas en LookAhead.

#### Figura 7

*Causas de incumplimientos acumuladas*



*Nota:* En el gráfico se representa las causas de Incumplimiento, donde REPRO - Son actividades no programadas, CLI - Eventos Climáticos y LOG Logística, llegada tardía de pedidos.

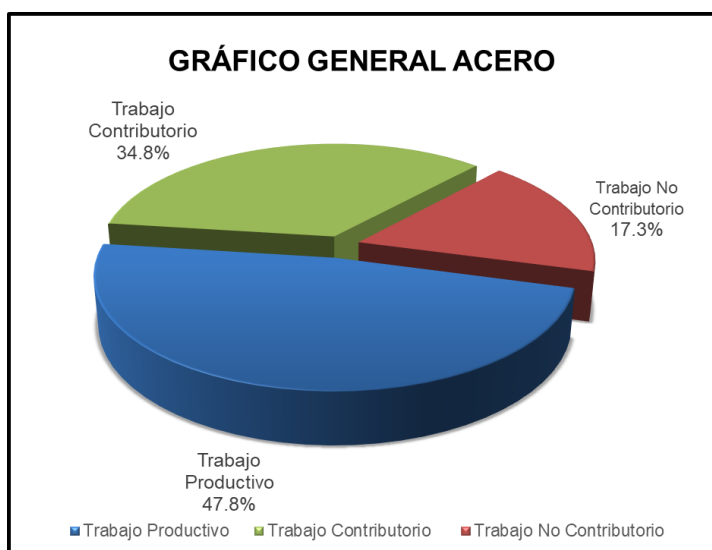
#### 4.7. Carta Balance:

Se evaluaron los 3 tipos de trabajo en 3 partidas del proyecto, evaluándolas un antes y después durante nuestra investigación.

Se obtuvieron resultados generales de tipos de trabajo en la partida de 05.02.04 Acero de refuerzo  $F_y=4200$  KG/CM<sup>2</sup>, en un antes (Ver Anexo 42) y después de usar la herramienta, como se aprecia en la Figura 8, de donde se obtuvieron resultados de trabajos productivos en 47.8%, trabajos contributorios en 34.8% y trabajos no contributorios en 17.3% de un total de 400 tomas de datos.

**Figura 8**

*Tipos de trabajo en la partida de acero*

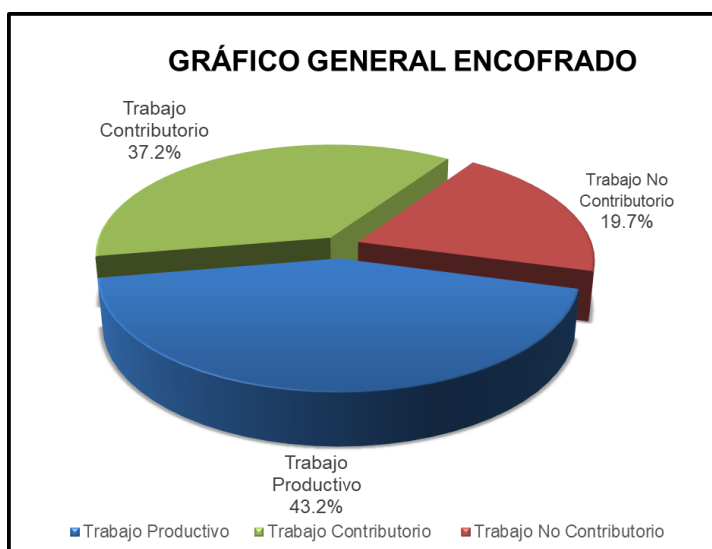


*Nota:* El grafico representa los tipos de trabajos TP, TCP y TNC en porcentajes

También se obtuvieron resultados de tipos de trabajo en la partida de 05.02.03 Encofrado y desencofrado de muro de contención, en un antes (Ver Anexo 48) y después de usar la herramienta, como se aprecia en la Figura 9, de donde se obtuvieron resultados de trabajos productivos en 43.2%, trabajos contributorios en 37.2% y en trabajos no contributorios en 19.7% de un total de 400 datos.

**Figura 9**

*Tipos de trabajo en la partida de encofrado*



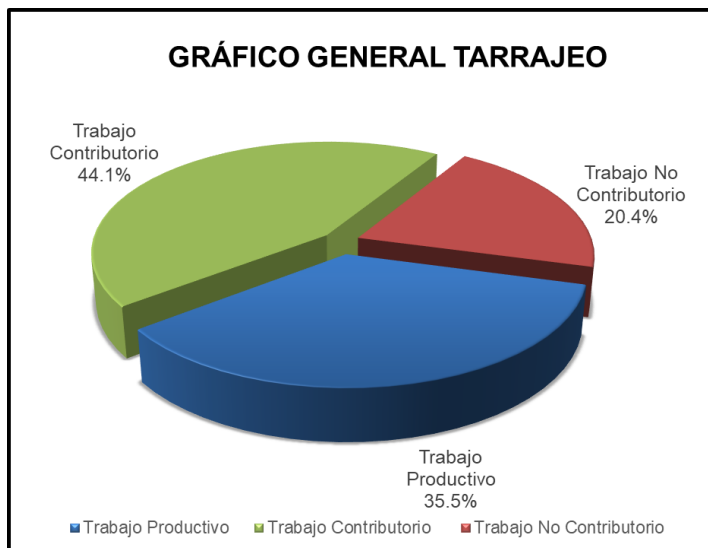
*Nota:* El grafico representa los tipos de trabajos TP, TCP y TNC en porcentajes



De la misma forma se obtuvieron resultados de tipos de trabajo en la partida de 05.02.06 Tarrajeo de muros con impermeabilizante, en un antes (Ver Anexo 54) y después de usar la herramienta, como se aprecia en la Figura 10. Donde su obtuvieron resultados de trabajos productivos en 35.5%, trabajos contributorios en 44.1% y en trabajos no contributorios en 20.4% de un total de 400 datos.

**Figura 10**

*Tipos de trabajo en la partida de Tarrajeo*



*Nota:* El grafico representa los tipos de trabajos TP, TC y TNC en porcentajes

**Tabla 2**

*Resumen de tipos de trabajo en las partidas estudiadas*

	Trabajos productivos	Trabajos contributorios	Trabajos no Contributorios
Partida de Acero	47.8%	34.8%	17.3%
Partida de Encofrado	43.2%	37.2%	19.7%
Partida de Tarrajeo	35.5%	44.1%	20.4%

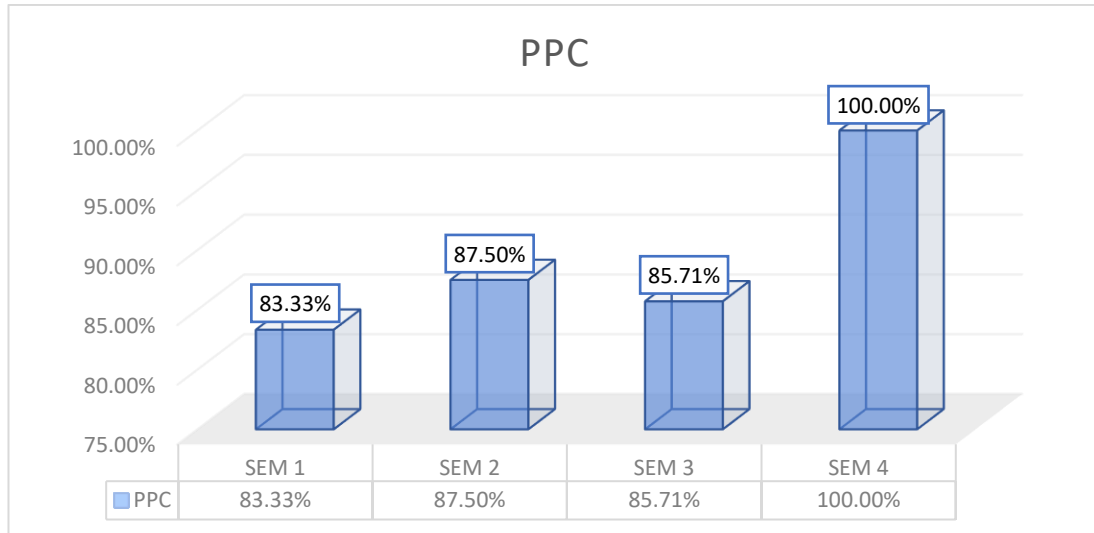
*Nota:* Resultados obtenidos luego de aplicar la Carta balance.

Teniendo resultados favorables en estas partidas investigadas.

#### 4.8. Resultados estadísticos

**Figura 11**

*Análisis de porcentaje de plan completado del Last Planner*

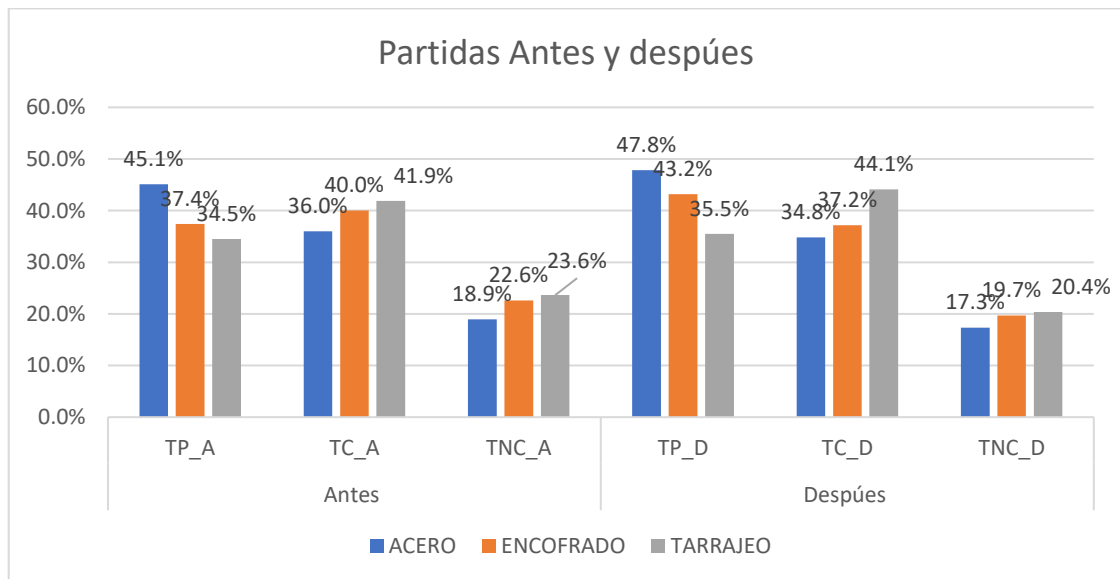


*Nota:* la figura representa la evolución del porcentaje de plan completado por semana

El porcentaje de plan completado de Las Planner semana a semana incrementa, así por ejemplo en la semana 1 era del 83.33% y llega a la semana 4 al 100%.

**Figura 12**

*Partidas antes y después de la aplicación herramienta*



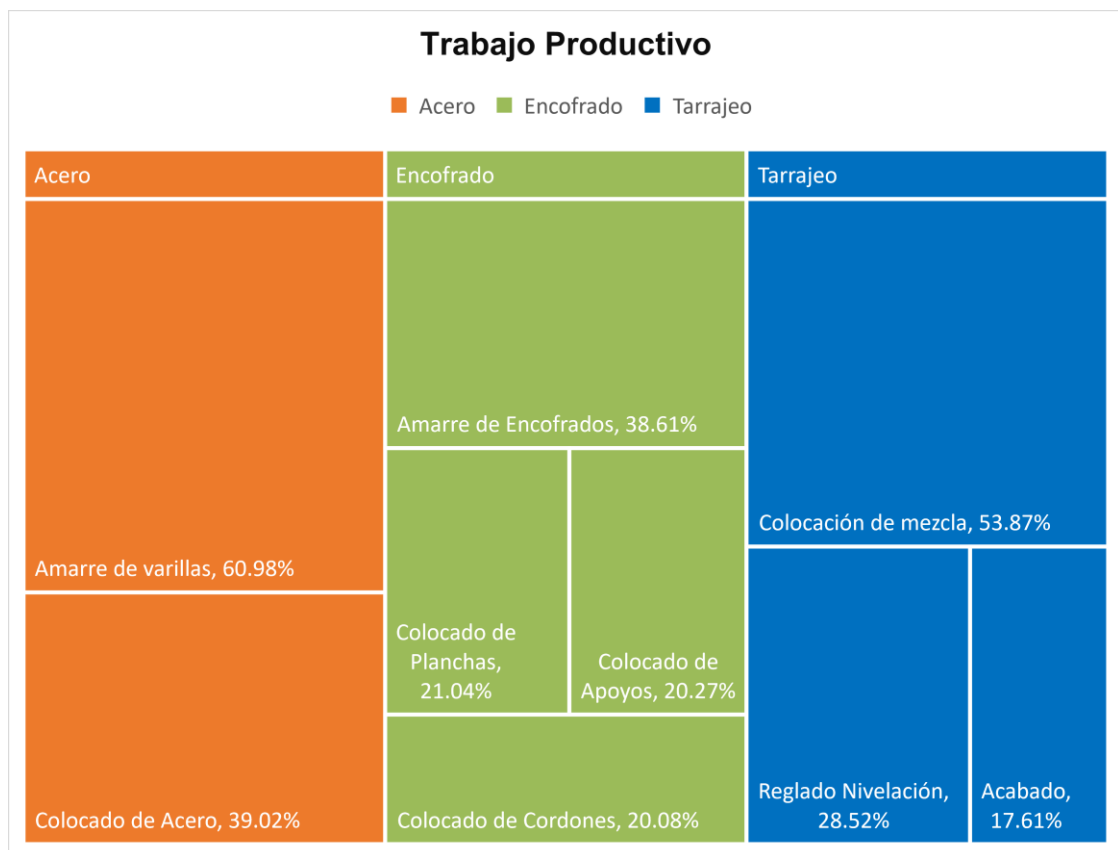
*Nota:* la figura representa el porcentaje de cada partida antes y después de aplicado la herramienta

Para la partida Acero, se compara el trabajo productivo antes y después de la aplicación de la herramienta, se aprecia como el trabajo productivo aumenta de 45.1% a 47.8%. así mismo, aprecia como ha disminuido el TC de 36% a 34.80%. finalmente, se aprecia como ha disminuido el TNC de 18.9% a 17.3%. Para la partida Encofrado, se compara el trabajo productivo antes y después de la aplicación de la herramienta, se aprecia como el trabajo productivo aumenta de 37.4% a 43.2%. así mismo, aprecia como ha disminuido el TC de 40% a 37.2%. finalmente, se aprecia como ha disminuido el TNC de 22.6% a 19.7%. Para la partida Tarrajeado, se compara el trabajo productivo antes y después de la aplicación de la herramienta, se aprecia como el trabajo productivo aumenta de 34.5% a 35.5%. así mismo, aprecia como ha aumentado el TC de 41.9% a 44.1%. finalmente, se aprecia como ha disminuido el TNC de 23.6% a 20.4%.

### Trabajo productivo

**Figura 13**

*Trabajo productivo en función de partidas*



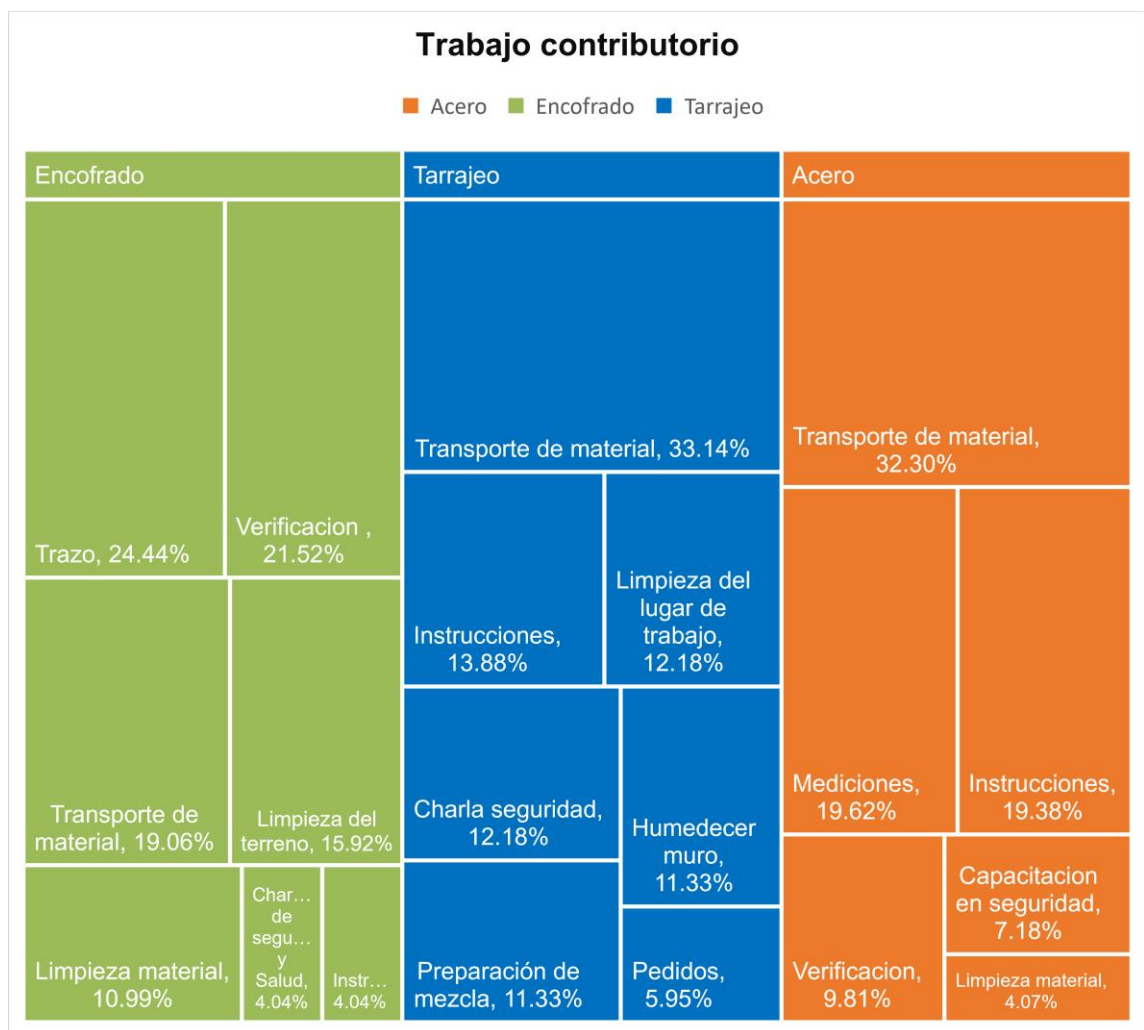
*Nota:* la figura representa el porcentaje de TP en cada partida y su respectiva actividad

De acuerdo con la figura y para el trabajo productivo (TP) se puede apreciar que para la partida Acero, las actividades que tiene mayor porcentaje es Amarre de varillas con un 60.98% y el colocado de acero es 39.02%. Por otro lado, para la partida de encofrado la actividad de amarre de encofrado tiene un porcentaje de 38.61%, mientras que para el colocado de planchas el porcentaje es 21.04%, el colocado de apoyos es 20.27%, y el colocado de cordones es 20.08%. Finalmente, para la partida de tarrajeo la actividad de mayor porcentaje es 53.87%, para la actividad de regla de nivelación es 28.52% y finalmente para la actividad de acabado es 17.61%.

### Trabajo Contributorio

**Figura 14**

*Trabajo contributorio en función de partidas*



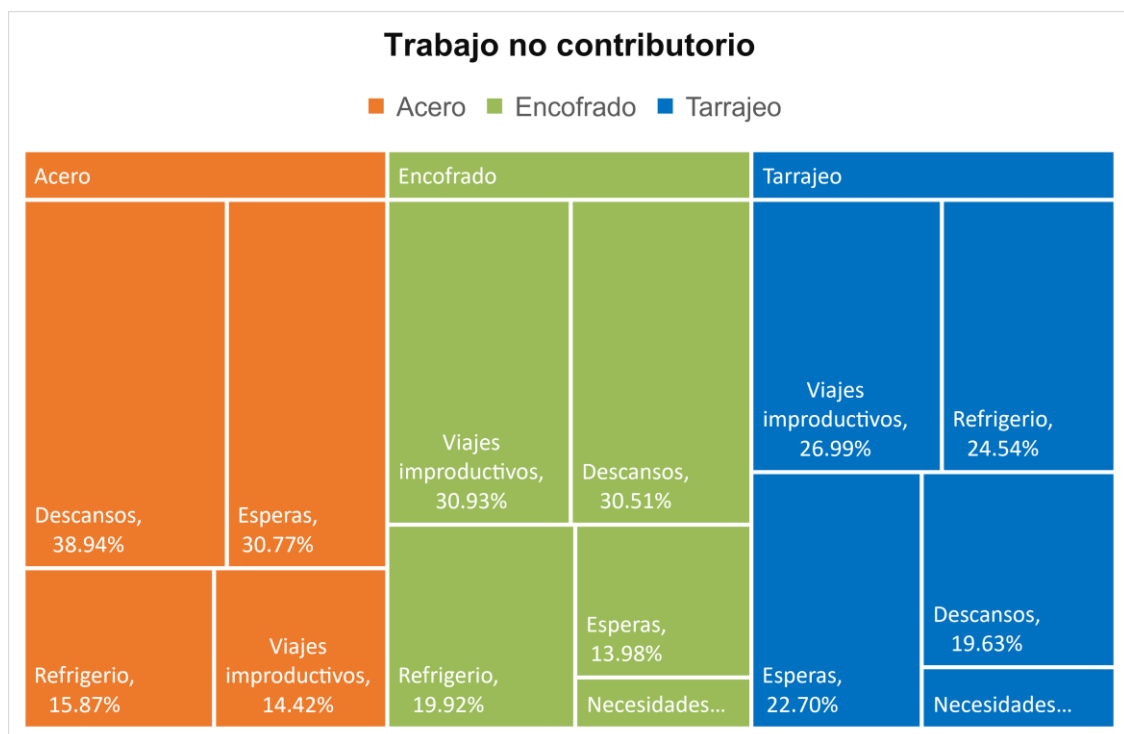
*Nota:* La figura representa el porcentaje de TC en cada partida y su respectiva actividad

De acuerdo con trabajo contributivo (TC) de acuerdo con la figura para la partida de encofrado, el mayor porcentaje de actividad realizada fue para el Trazo con un 24.44%, seguidamente la actividad de verificación con un 21.52%, para la actividad de transporte material el porcentaje es 19.06%, para la limpieza del terreno es 15.92%, para la limpieza de material es 10.99%. Para la Partida de Tarrajeo el mayor porcentaje de actividad es para el transporte de material con un 33.14%, luego la actividad instrucciones con un 13.88%, para la limpieza del lugar de trabajo es 12.18%, para la actividad charla seguridad es 12.18%, para la actividad humedecer el porcentaje es 11.33% así como para la preparación de mezcla. Finalmente, para la actividad de pedidos es 5.95%. Por otro lado, para la partida de Acero el mayor porcentaje de actividad es para transporte de material con un 32.3%, para la actividad de mediciones el porcentaje es 19.62%, para actividad de instrucciones el porcentaje es 19.38%, las otras actividades tienen un porcentaje menor a 10%.

### Trabajo No Contributorio

**Figura 15**

*Trabajo no contributivo en función de partidas*



Nota: la figura representa el porcentaje de TNC cada partida y su respectiva actividad

De acuerdo con trabajo no contributivo (TNC) de acuerdo con la figura para la partida de Acero, la actividad de mayor porcentaje es 38.94%, seguidamente la actividad de esperas tiene un 30.77%, el refrigerio con un 15.87% y finalmente en viajes improductivos el porcentaje es de 14.42%. Para la partida de encofrado la actividad de mayor porcentaje es viajes improductivos con un 30.93%, seguidamente de descansos con un 30.51%, para la actividad de refrigerio el porcentaje es de 19.92%, para la actividad de esperas el porcentaje es 13.98% y finalmente para las actividades de necesidad fisiológicas es 4.66%. Para la partida de Tarrajeo la actividad de viajes improductivos es la que tiene mayor porcentaje con un 26.99%, la actividad de refrigerio es 24.54%, para la actividad de esperas es 22.7%, para la actividad de descansos es 19.63% y finalmente para las actividades fisiológicas es 6.13%

#### 4.9. Contrastación de Hipótesis General:

**Ho:** El Last Planner no influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

**Ha:** El Last Planner si influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

#### Prueba de normalidad

**Tabla 3**

##### *Prueba de normalidad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PPC	,827	4	,161

Antes de realizar la prueba de hipótesis es preciso realizar la prueba de normalidad para el porcentaje de plan completado (PPC) ya que es el indicador que mide directamente a El Last planner. De acuerdo con la tabla superior se puede apreciar que la significancia es superior a 0.05, por lo que se puede apreciar que sigue una distribución normal. Para probar que el porcentaje de plan completado (PPC) es eficiente, se tiene que probar la siguiente hipótesis

Ho:  $U_{ppc} \leq 85$ : *No es productivo*

Ha:  $U_{ppc} \geq 85\%$ : *Es productivo*

#### Tabla 4

##### *Prueba para una muestra prueba de hipótesis general*

Valor de prueba = 0.85						
				95% de intervalo de confianza de la diferencia		
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
PPC	21,388	3	,000	91,85833%	78,1900%	105,5266%

De acuerdo con la tabla superior se puede apreciar que la significancia es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el porcentaje de plan completado indicador que mide directamente a El Last planner es mayor igual a 0.85.

#### Hipótesis específica 1

Ho: El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

Ha: El porcentaje de plan completado del Last Planner si influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

Para probar que el trabajo productivo (TP) sea eficiente, se tiene que probar la siguiente hipótesis de acuerdo con estudios internacionales y en específico para Perú de acuerdo con (Morales y Galeas, 2005)

Ho:  $U_{TP} \leq 30.4\%$ : *no es eficiente*

Ha:  $U_{TP} \geq 30.4\%$ : *es eficiente*

**Tabla 5***Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 1*

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0.3						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
					Inferior	Superior
TP_D	11,645	2	,007	41,8667%	26,397%	57,336%

De acuerdo con la tabla superior se puede apreciar que la significancia (0.007) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo productivo (TP) es mayor igual a 30%.

De acuerdo con la tabla inferior y para concluir que El porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023 se compara el trabajo productivo antes y después de la aplicación de la herramienta, se aprecia como aumenta de 39% a 42.17%

**Tabla 6***Comparación de medias prueba de hipótesis específica 1*

Estadísticas de grupo					
	TPAgrup	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TP_A_D	Antes	3	39,0000	5,46644	3,15605
	Después	3	42,1667	6,22718	3,59526

**Hipótesis específica 2**

**Ho:** El porcentaje de plan completado del Last Planner si influye en los Trabajos Contributorios (TC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

**Ha:** El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios (TC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.



Para probar que el trabajo Contributorios (TC) sea eficiente, se tiene que probar la siguiente hipótesis de acuerdo con estudios internacionales y en específico para Perú de acuerdo con (Morales y Galeas, 2005)

Ho:  $U_{TC} \geq 44.2\%$ : no es eficiente

Ha:  $U_{TC} < 44.2\%$ : es eficiente

### Tabla 7

#### Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 2

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0.44						
95% de intervalo de confianza de la						
diferencia						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
TC_D	13,712	2	,005	38,2683%	26,260%	50,276%

De acuerdo con la tabla superior se puede apreciar que la significancia (0.005) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo Contributorios (TC) es menor a 44%

De acuerdo con la tabla inferior y para concluir que el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios (TC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, se aprecia como ha disminuido el TC de 39.2917% a 38.70%.

### Tabla 8

#### Comparación de medias prueba de hipótesis específica 2

Estadísticas de grupo					
	TCAgrup	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TC_A_D	Antes	3	39,2917	3,00087	1,73255
	Después	3	38,7083	4,83387	2,79084

### Hipótesis específica 3

**Ho:** El porcentaje de plan completado del Last Planner si influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

**Ha:** El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

Para probar que el trabajo no Contributorios (TNC) sea eficiente, se tiene que probar la siguiente hipótesis de acuerdo con estudios internacionales y en específico para Perú de acuerdo con (Morales y Galeas, 2005)

Ho:  $U_{TNC} \geq 25.4\%$ : *no es eficiente*

Ha:  $U_{TNC} < 25.4\%$ : *es eficiente*

### Tabla 9

#### Prueba para una muestra prueba de hipótesis específica 3

Prueba para una muestra						
Valor de prueba = 0.25						
95% de intervalo de confianza de la						
diferencia						
	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Inferior	Superior
TNC_D	20,541	2	,002	18,8750%	14,921%	22,829%

De acuerdo con la tabla superior se puede apreciar que la significancia (0.002) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo no Contributorios (TNC) es menor a 25%. Así mismo, de acuerdo con la tabla inferior y para concluir que el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios (TNC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023, se aprecia como ha disminuido el TNC de 21.71% a 19.13%.

**Tabla 10***Comparación de medias prueba de hipótesis específica 3*

Estadísticas de grupo					
	TNCAgrup	N	Media	Desviación estándar	Media de error estándar
TNC_A_D	Antes	3	21,7083	2,47312	1,42786
	Después	3	19,1250	1,59154	,91887

## V. DISCUSIÓN:

De acuerdo a los resultados obtenidos en la presente investigación, los porcentajes de plan completados Semana 1: 83.33%, Semana 2: 87.50%, Semana 3: 85.71% y Semana 4: 100%, tal como se muestra en la Tabla 1, se aprecia que el PPC Acumulado aumenta a un 88.89% y mayor al 85% objetivo, por lo que, haciendo una contrastación con el software SPSS, se valida la hipótesis planteada que El Last Planner influye en la Productividad en el Mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, mejorando así la productividad de la Obra. La cual existe semejanza con lo manifestado por Cotrina (2017), en su investigación titulada: “Aplicación del Lean Construction para optimizar la productividad en una obra de ampliación del pabellón educativo en Ñaña – Lurigancho – Lima 2017”, investigación que concluyo que, si existe influencia y optimización de la productividad gracias a la aplicación de Lean Construction y la herramienta Last Planner, donde empezaron con un PPC de 91% y terminaron con un PPC de 100% en sus semanas de investigación. Esta semejanza de resultados en ambas investigaciones, son debido a que usan la misma metodología y procedimientos, excepto la forma de validar la hipótesis mediante un software estadístico, que es lo que se hizo en nuestra investigación.

También de acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto a trabajos productivos después de aplicar la metodología, se obtuvo en la partida de Acero un 47.8% de TP, en la partida de Encofrado un 43.2% de TP y en la partida de Tarrajeo un 35.5% de TP, tal como se muestra en la Tabla 2, estos Trabajos productivos, se aumentan y son en promedio, mayores al 30% de acuerdo a estudios realizados en Perú, con lo que haciendo una contrastación con el software SPSS, se valida la hipótesis planteada. La cual existe semejanza con lo manifestado por Flores y Ramos (2018), en su investigación titulada “Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa”, investigación donde concluyo que, si existe una mejora de trabajos productivos al utilizar un diferente uso de gestión como el Lean construction, que llegaron a un promedio de 29.2%. Se puede apreciar en ambos trabajos existe un aumento en los trabajos productivos, empleando similares

procedimientos y metodologías, excepto en la forma de validar la hipótesis, sin poder saber si lo investigado, supera Morales y Galeas, con un mínimo en los TP de 30% en estudios a nivel del Perú.

De igual forma de acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto a trabajos contributorios después de aplicar la metodología, se obtuvo en la partida de Acero un 34.8% de TC, en la partida de Encofrado un 37.2% de TC y en la partida de Tarrajeo un 44.1% de TC, tal como se muestra en la Tabla 2, estos trabajos contributorios, se reducen y son en promedio menores al 44% de acuerdo a estudios realizados en Perú, con lo que haciendo una contrastación con el software SPSS, se valida la hipótesis planteada. Por el contrario, Flores y Ramos (2018), en su investigación titulada “Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa”, investigación donde obtiene resultados que, existe una mejora en los trabajos contributorios al utilizar un diferente uso de gestión como el Lean construction, que llegaron a un promedio de 41.2%. No se puede apreciar en ambos trabajos que existe una reducción de los trabajos contributorios, a pesar de haber empleado similares procedimientos y metodologías, así también en la forma de validar la hipótesis, sin poder saber si lo investigado está en el rango según Morales y Galeas, con un máximo en los TC de 44% en estudios a nivel del Perú.

De igual forma de acuerdo a los resultados obtenidos, con respecto a trabajos no contributorios después de aplicar la metodología, se obtuvo en la partida de Acero un 17.3% de TNC, en la partida de Encofrado un 19.7% de TC y en la partida de Tarrajeo un 20.4% de TNC, tal como se muestra en la Tabla 2, estos trabajos no contributorios, se reducen y son en promedio menores al 25% de acuerdo a estudios realizados en Perú, con lo que haciendo una contrastación con el software SPSS, se valida la hipótesis planteada. La cual existe semejanza con lo manifestado por Flores y Ramos (2018), en su investigación titulada “Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa”, investigación donde obtiene resultados que, no existe una mejora de trabajos no contributorios al utilizar un diferente uso de gestión como el Lean construction, llegando a un promedio de 29.6%. Se puede apreciar en

ambos trabajos existe una reducción de los trabajos no contributivos, empleando similares procedimientos y metodologías, excepto en la forma de validar la hipótesis, sin poder saber si lo investigado, se reduce según Morales y Galeas, con un máximo en los TNC de 25% en estudios a nivel del Perú.

## **VI. CONCLUSIONES:**

De acuerdo con el objetivo general se encontró que la significancia es inferior a 0.05, por lo que el porcentaje de plan completado indicador que mide directamente a El Last planner es mayor igual a 0.85 y se concluye que el Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

De acuerdo con el objetivo específico 1, se encontró que la significancia (0.007) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo productivo (TP) es mayor igual a 30%. Así mismo, se compara el trabajo productivo antes y después de la aplicación de la herramienta, se precia como aumenta de 39% a 42.17%, por lo que el porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

De acuerdo con el objetivo específico 2, se encontró que la significancia (0.005) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo Contributorios (TC) es menor a 44%. Así mismo, se aprecia como ha disminuido el TC de 39.2917% a 38.70%. Por lo que el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios (TC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.

De acuerdo con el objetivo específico 2, se encontró que la significancia (0.002) es inferior a 0.05, por lo que se puede apreciar que el trabajo no Contributorios (TNC) es menor a 25%. Así mismo, se aprecia como ha disminuido el TNC de 21.71% a 19.13%. Por lo que podemos concluir que el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios (TNC) de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023

## **VII. RECOMENDACIONES:**

Se recomienda al consorcio y el equipo técnico, continuar con la metodología de estudio y revisar los resultados para llevar un mejor monitoreo y seguimiento de la aplicación de esta herramienta para el buen uso en la empresa, con el fin de impulsar la mejora continua y el compromiso en las actividades a realizarse en un futuro, conllevando así a las entregas de proyectos en menores tiempos establecidos.

Se recomienda al equipo técnico y personal obrero, revisar los resultados e investigar en más partidas del proyecto, para mejorar más los trabajos productivos en futuras ejecuciones de proyectos, para así tenerlas documentadas y obtener mejores resultados a comparación de niveles internacionales.

Se recomienda analizar los resultados en tiempos contributorios, para así lograr un mejor balance de los tiempos en estos trabajos, siendo estas actividades importantes para los trabajos productivos.

Se recomienda analizar a más nivel los resultados de las cartas balances en los trabajos no contributorios, para identificarlas y reducir los tiempos que estos toman en la ejecución de proyectos, empelando nuevas metodologías o estudios.



## REFERENCIAS:

- Alpizar, G. (2017). Aplicación de Lean Construction a través de la metodología Last Planner a proyectos de vivienda social de FUPROVI [Tesis de grado, Instituto Tecnológico de Costa Rica]. <https://repositoriotec.tec.ac.cr/handle/2238/7272>
- Alpuche, R. (2004). *El impacto de la calidad total y la productividad en empresas de construcción*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Américas Puebla de México]. [http://catarina.udlap.mx/u\\_dl\\_a/tales/documentos/lic/alpuche\\_s\\_r/](http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lic/alpuche_s_r/)
- Arenas, G. C. (2018). *Mejora de la Gestión en Obra de la Especialidad de Estructuras con la Aplicación del “Lean Construction”* [tesis de pregrado, Universidad Peruana los Andes]. Repositorio Institucional UPLA. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/1007>
- Arias, J. L., y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1ra ed.). [https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias\\_S2.pdf](https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf)
- Bartolón, J. de J. (2020). *Filosofía lean construction y su impacto en la implementación en el desarrollo de proyectos de edificación* [tesis de maestría, Universidad Nacional Autónoma de México]. Repositorio Institucional UNAM. <http://132.248.52.100:8080/xmlui/handle/132.248.52.100/17279>
- Bernal, C. A. (2013). *Metodología de la investigación administración, economía, humanidades y ciencias sociales* (3ra ed.).
- Brioso, X. M. (2015). *El análisis de la construcción sin pérdidas (Lean Construction) y su relación con el Project & Construction Management: propuesta de regulación en España y su inclusión en la ley de la ordenación de la edificación* [Tesis de doctorado, Universidad Politécnica de Madrid]. Repositorio Institucional UPM. <https://oa.upm.es/40250/>
- Cabrera, J. (2020). Caso de aplicación de Last Planner System en Barcelona [Trabajo final de Master, UPC Barcelonatech]. <https://upcommons.upc.edu/handle/2117/190671>
- Cahuana, O., y Sequeiros, Y. (2019). *Análisis comparativo de la productividad de mano de obra utilizando las herramientas del Lean construction: 5's, y cartas balance, en un modelo de ejecución por procesos y ejecución por flujos en las partidas de asentado de muros y tarrajeo en la residencial zafiro, distrito de Wanchaq – Cusco* [Tesis de Pregrado, Universidad Andina del Cusco]. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/3114>
- Calderón, M. (2020). *Implementación de Lean Construction en Cusco - Perú* [Tesis de maestría, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio Institucional UPV. <https://riunet.upv.es/handle/10251/152827>
- Choque, J. M. (2015). *Mejoramiento de la productividad para la construcción del edificio multifamiliar de 8 niveles “mirador de la alameda 2da etapa” ubicado*

- en el distrito de Miraflores - Arequipa, utilizando la filosofía del Lean Construction* [tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/2131>
- Corahua, W. E., y Lozano, J. (2017). *Aplicación de la Filosofía Lean Construction en la productividad de la mano de obra en los elementos estructurales: columnas, placas, vigas y losas aligeradas de la residencial Gold San Francisco en la ciudad del cusco, 2014* [tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional UAC. <https://hdl.handle.net/20.500.12557/1305>
- Costa, C. (2016). *Estudio para determinar la factibilidad de introducción de la filosofía "lean construction" en la etapa de planificación y diseño de proyectos, en empresas públicas y privadas de ciudades intermedias, casos: Cuenca y Loja*. Tesis de Maestría, [Universidad de Cuenca]. <https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/26161/1/tesis.pdf.pdf>
- Cotrina, J. (2017). *Aplicación del Lean Construction para optimizar la productividad en una obra de ampliación del pabellón educativo en Ñaña – Lurigancho –Lima 2017* [tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/21744>
- Crespo, W. F. (2015). *Mejora de la productividad en la construcción de edificaciones en la ciudad de quito, aplicando lean construction*. [tesis de maestría, Universidad Central del Ecuador]. Repositorio Institucional UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/5427>
- Cruz, J. F., y Neira, S. E. (2015). *Aplicación de la metodología Last Planner System en la cadena de suministros para la disminución de costos operativos en obras de edificación de mediana altura en el distrito de Trujillo 2015* [tesis de pregrado, Universidad Privada Antenor Orrego]. Repositorio Institucional UPAO. <https://hdl.handle.net/20.500.12759/1988>
- Deville, A., y Gallo, G. P. (2017). *Contribución de Lean Construction para alcanzar la construcción sostenible* [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. Repositorio Institucional PUCP. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/10184>
- Flores, E. J., y Ramos, M. E. (2018). *Análisis y evaluación de la productividad en obras de construcción vial en la ciudad de Arequipa* [tesis de pregrado, Universidad Nacional de San Agustín]. Repositorio Institucional UNSA. <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/7548>
- Fontana, E. (2021). *Sistema del último planificador: estado del conocimiento y propuesta de flujo de trabajo* [Trabajo de fin de Master, Universidad Politécnica de Valencia]. <http://hdl.handle.net/10251/175554>
- Gabonal, F. (2020). *Aplicación de la filosofía del lean construction en la etapa de planificación de ejecución del proyecto: innova school – sede Cusco,*

2019. [Tesis de Pregrado, Universidad Peruana los Andes]. <https://hdl.handle.net/20.500.12848/2812>
- García, E., y García, M. A. (2021). *Influencia de lean construction sobre la productividad durante el proceso constructivo de edificaciones unifamiliares en el sector Magllanal, jaén – 202* [tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/84579>
- Grajales, T. (2000, 27 de marzo). *Tipos de Investigación*. <https://bit.ly/448Vofn>
- Gutiérrez, H., Vega, H., Palomino, J., & Salcedo, E. (2018). *Mejora de la productividad implementando el sistema Lean construction en la ejecución de obras por administración directa de infraestructuras educativas públicas Caso de estudio: I.E. Wiñayhuayna Mariano Santos del distrito de Urcos, provincia de Quispicanchis, Cusco*. [Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. <http://hdl.handle.net/10757/624257>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (McGraw-Hill & Interamericana Editores, Eds.; 6ta ed.).
- Huapaya, C. X., y Torres, H. (2021). *Implementación de la metodología lean construction y las herramientas de la calidad para mejorar la productividad en la obra de reconstrucción y modernización de la Institución Educativa N°21508 ubicado en el distrito de Imperial - provincia de Cañete - departamento de Lima* [tesis de pregrado, Universidad San Martín de Porres]. Repositorio Académico USMP. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/8713>
- Hurtado, J., (2010). *Metodología de la investigación: Guía para la comprensión holística de la ciencia*. Cuarta Edición. Caracas: Quirón Ediciones. ISBN 54820100011105
- Ibáñez, F. (2018). *Análisis y definición de estrategias para la implementación de las herramientas del lean construction en Chile*. [Tesis de Pregrado, Universidad de Chile]. <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/168246>
- Mejía, E. (2005). *Técnicas e instrumentos de investigación* (Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Ed.; 1ra ed.).
- Mejía, G., y Hernández, T. C. (2007). *Seguimiento de la productividad en obra: Técnicas de medición de rendimientos de mano de obra*. UIS Ingenierías, 45-59.
- Morales, N., y Galeas, J. (2006). *Diagnóstico y evaluación de la relación entre el grado de industrialización y los sistemas de gestión con el nivel de productividad en obras de construcción* [tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12404/1066>
- Moreno, A. S. (2019). *Aplicación de las herramientas de Lean Construction: tren de actividades y porcentaje de plan cumplido para la construcción de*

- edificios, caso de estudio: edificio multifamiliar Santa María en la ciudad de Arequipa* [tesis de pregrado, Universidad Católica de Santa María]. Repositorio Institucional UCSM. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9799>
- Muñoz, P. (2019, diciembre 18). *Qué es Lean Construction o Construcción sin Pérdidas*. <https://Evalore.Es/Que-Es-Lean-Construction>.
- Ñaupas, H., Mejía, E., Novoa, E., & Villagómez, A. (2014). *Metodología de la investigación: Cuantitativa - Cualitativa y Redacción de la Tesis* (4ta ed.).
- Orihuela, P. "El Lean Construction en el Perú". Boletín Construcción Integral. Edición 12, abril 2011. <http://www.motiva.com.pe/investigacion.html>
- Pérez, E. (2019). *Nivel de Implementación de Lean Construction en República Dominicana*. [Trabajo Final de Master, Universidad Politécnica de Valencia]. <https://riunet.upv.es/handle/10251/118437>
- Pons, J. F., y Rubio, I. (2019). *Lean construction y la planificación colaborativa metodología de Last Planner® System* (1ra ed.).
- Pons, J. F., y Rubio, I. (2021). *Lean Construction: Las 10 Claves del Éxito para su Implantación* (1ra e.). [www.juanfelipepons.com](http://www.juanfelipepons.com)
- Quispe, R. E. (2017). *Aplicación de "lean construction" para mejorar la productividad en la ejecución de obras de edificación, Huancavelica, 2017*. [tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/14979>
- Robbins, S. P., y Judge, T. A. (2009). *Comportamiento Organizacional* (13ra ed.). Pearson Prentice Hall.
- Rojas, M. D., Henao, M., & Valencia, M. E. (2016). Lean construction LC bajo pensamiento Lean. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16, 115-128. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>
- Serpell, A. (2002). *Administración de operaciones de construcción* (2da. e). <http://estudiantesingcivil.blogspot.mx/>
- Tantavilca, L. (2020). *Control de la productividad en una obra de saneamiento mediante la implementación del Last Planner en Pichari, Cuzco-Perú 2019*. [tesis de pregrado, Universidad Nacional del Centro del Perú]. <http://hdl.handle.net/20.500.12894/6611>
- Tisoc, K. J. (2021). *Evaluación de la influencia de las herramientas: Last Planner y Carta Balance para determinar la variación de los rendimientos de la mano de obra entre lo planificado y ejecutado en la obra: creación del servicio de agua potable y alcantarillado en la apv. Villa Andamacha y distrito de San Jerónimo provincia de Cusco – 2020-2021* [tesis de pregrado, Universidad Andina del Cusco]. Repositorio Institucional UCSM. <http://tesis.ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/9799>

Vargas, Z. R. (2009). *La Investigación aplicada: una forma de conocer las realidades con evidencia científica*.

Villamizar, D., y Ortiz, L. (2016). *Implementación de los principios de lean Construction en la constructora Colproyectos S.A.S. de un proyecto de vivienda en el municipio de Villa Rosario*. [Tesis de pregrado, Universidad Industrial de Santander]. <https://docplayer.es/89798995-Implementacion-de-los-principios-de-lean-construction-en-la-constructora-colproyectos-s-a-s.html>

## ANEXOS

### Anexo 01. Operacionalización de variables.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p><b>Variable independiente</b></p> <p>Last Planner</p>	<p>LPS es un método de control de producción diseñado para integrar “lo que debería hacerse”, “lo que se puede hacer”, “lo que se hará” y “lo que se hizo realmente” de la planificación y asignación de tareas. Su objetivo es entregar flujo de trabajo fiable y aprendizaje rápido. (Pons y Rubio, 2019, p. 34)</p>	<p>Para la Aplicación de la Filosofía Lean Construction en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural se utiliza las herramientas Last Planner durante la ejecución de la obra.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Plan Maestro</li> <li>✓ LookAhead</li> <li>✓ Análisis de Restricciones</li> <li>✓ Programación semanal</li> <li>✓ Causas de incumplimiento</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Porcentaje de Plan Completado (PPC)</li> </ul>	<p>Rangos</p>
<p><b>Variable dependiente</b></p> <p>Productividad</p>	<p>Según Serpell, menciona que: “La productividad del trabajo se mide en relación al contenido del trabajo productivo, el cual se ve afectado por la existencia de actividades contributivas y no contributivas que restan tiempo al tiempo disponible para realizar dicho trabajo” (1993, p. 31).</p>	<p>Para medir la productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural se evalúa los trabajos productivos, contributorios y no contributorios.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajo</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Trabajos Contributorios</li> <li>✓ Trabajos Productivos</li> <li>✓ Trabajos No Contributorios</li> </ul>	<p>Rangos</p>

## Anexo 02. Matriz de Consistencia.

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	INDICADORES
<b>General</b>				
¿El Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?	Determinar si el Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	El Last Planner influye en la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	Last Planner	Porcentaje de Plan Completado
<b>Específicos</b>				
¿El porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?	Determinar si el porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	El porcentaje de plan completado del Last Planner influye en los Trabajos Productivos de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.		Trabajos Productivos
¿El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?	Determinar si el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	Productividad	Trabajos Contributorios
¿El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023?	Determinar si el porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.	El porcentaje de plan completado del Last Planner no influye en los Trabajos no Contributorios de Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023.		Trabajos No Contributorios

### Anexo 03. Partidas del proyecto de Mejoramiento Alto los Valdivia - Tiabaya

ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
01	<u>OBRAS PRELIMINARES</u>		
01.01	LIMPIEZA DE TERRENO CON EQUIPO	m2	10,390.78
01.02	DESINFECCION GENERAL DE AREA A INTERVENIR, PREVIO AL INICIO DE OBRA	m2	10,390.78
01.03	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	m	2,170.87
01.04	DEMOLICION DE CANAL DE CONCRETO ARMADO, INCL. ELIMINACIÓN	m3	29.31
01.05	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES (MUROS DE LADRILLO Y ADOBE)	m	309.06
01.06	REUBICACION DE POSTES DE LUZ	und	12.00
01.07	ENCIMADO DE CUERPO DE BUZON D=1.20 m	und	17.00
02	<u>OBRAS PROVISIONALES</u>		
02.01	CARTEL DE OBRA 3.60x2.40	und	1.00
02.02	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	glb	1.00
02.03	COMEDOR DE PERSONAL	glb	1.00
02.04	ACONDICIONAMIENTO DE VESTUARIOS	glb	1.00
02.05	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	glb	1.00
02.06	ENERGIA ELECTRICA PROVISIONAL	mes	5.00
02.07	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	mes	5.00
02.08	SERVICIO DE GUARDIANIA Y VIGILANCIA	mes	5.00
02.09	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPOS, MATERIALES, HERRAMIENTAS	glb	1.00
03	<u>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</u>		
03.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DE PLAN PARA SEGURIDAD Y SALUD DURANTE EL TRABAJO	glb	1.00
03.02	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	glb	1.00
03.03	SEÑALIZACION COLECTIVA EN OBRA	glb	1.00
03.04	EXAMEN PRE OCUPACIONALES, INC/DESCARTE DE COVID-19	und	40.00
03.05	IMPLEMENTACION DE PLAN COVID	glb	1.00
04	<u>MOVIMIENTO DE TIERRAS</u>		
04.01	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE LA OBRA	m	2,170.87
04.02	EXCAVACION Y CORTE DE TERRENO A NIVEL DE SUBRASANTE, INCL. ELIMINACION	m3	4,480.88
04.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	m3	2,540.67
04.04	RELLENO COMPACTADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m3	391.97
05	<u>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</u>		
05.01	SARDINEL DE CONFINAMIENTO DE C°A°		
05.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/SARDINEL	m3	158.82
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	m2	2,117.66
05.01.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	6,156.75
05.02	MUROS DE CONTENCIÓN DE C°A°		
05.02.01	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	m2	1,059.76
05.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	m3	718.58
05.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	m2	4,929.55
05.02.04	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	39,575.11



ÍTEM	DESCRIPCIÓN	UND	METRADO
05.02.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	m	586.35
05.02.06	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	m2	1,633.33
05.03	CANAL DE AGUA Y PASES DE CANAL DE C°A°		
05.03.01	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/CANAL	m3	248.42
05.03.02	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE CANAL	m2	2,081.20
05.03.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	15,851.41
05.03.04	REJILLA METÁLICA PARA TRANSITO VEHICULAR, SEGÚN DISEÑO	m2	75.00
05.03.05	JUNTA DE WATER STOP DE 6" SELLADO CON MATERIAL ELASTOMÉRICO DE POLIURETANO	m	201.15
05.03.06	COMPUERTA TIPO TARJETA METALICA 0.60x0.60m	und	7.00
05.03.07	ESTRUCTURA DE DESCARGA DE AGUA EN CANAL DE CONCRETO, CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 60%PM	m3	63.00
05.04	MUROS DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA		
05.04.01	MURO EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO F'C=175 KG/CM2 + 60%PM	m3	1,036.30
05.05	MUROS DE TABIQUERÍA, TARRAJEADO Y PINTADO		
05.05.01	MURO LADRILLO K.K DE ARCILLA 18H (0.09x0.14x0.24m)	m2	399.43
05.05.02	COLUMNAS CONCRETO FC=210 KG/CM2	m3	6.14
05.05.03	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	kg	1,534.52
05.05.04	TARRAJEO EN EXTERIORES	m2	798.86
05.05.05	PINTURA LATEX ACRILICO EN MUROS EXTERIORES	m2	798.86
06	<u>PAVIMENTOS</u>		
06.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE	m2	10,390.78
06.02	BASE GRANULAR EN VÍA E=0.20 m	m2	10,390.78
06.03	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.05 cm	m2	10,390.78
06.04	ASENTADO DE ADOQUINES DE CONCRETO DE 0.20 x 0.10 x 0.08 TIPO II - 420 kg/cm2	m2	10,390.78
07	<u>SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD VIAL</u>		
07.01	SEÑALIZACION VERTICAL EN VIA	und	15.00
07.02	PINTURA EN PAVIMENTO CRUCE PEATONAL Y FLECHAS DIRECCIONALES	m2	36.72
07.03	PINTURA LINEAL CENTRAL DISCONTINUA E=0.10	m	340.00
07.04	TACHAS REFLECTIVAS	und	115.00
08	<u>VARIOS</u>		
08.01	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE AGUA	und	8.00
08.02	CONEXIONES DOMICILIARIAS DE DESAGUE	und	8.00
08.03	ENSAYO DE COMPACTACION	und	35.00
08.04	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	und	30.00
08.05	DISEÑO DE MEZCLAS DE CONCRETO	und	2.00
08.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	m2	9,802.20

Fuente: Expediente Técnico

## Anexo 04. Presupuesto y metrado de progresiva en estudio

### Presupuesto

**Proyecto** Tesis: "El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023"

**Sub Presupuesto** 01 - Presupuesto

**Ubicación** TIABAYA - AREQUIPA - AREQUIPA

**Costo a :** **Febrero - 2023**

Item	Descripción	Unidad	Metrado	Precio	Parcial	Subtotal	Total
<b>01</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>						5,514.77
01.04	DEMOLICION DE CANAL DE CONCRETO ARMADO, INCL	M3	5.00	244.23	1,221.15		
01.05	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES (MUROS DE LADR	M	115.42	37.20	4,293.62		
<b>03</b>	<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>						1,719.50
03.04	EXAMEN PRE OCUPACIONALES, INC/DESCARTE DE CC	UND	10.00	171.95	1,719.50		
<b>04</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>						4,680.38
04.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACI	m3	410.20	11.41	4,680.38		
<b>05</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>						246,713.61
05.01	<b>SARDINEL DE CONFINAMIENTO DE C°A°</b>					17,976.34	
05.01.01	CONCRETO F'C=210 KG/CM2, P/SARDINEL	M3	18.36	384.86	7,066.03		
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	M2	122.40	53.70	6,572.88		
05.01.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	708.73	6.12	4,337.43		
05.02	<b>MUROS DE CONTENCIÓN DE C°A°</b>					162,278.67	
05.02.01	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	147.81	29.78	4,401.78		
05.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTEN	M3	120.57	411.44	49,607.32		
05.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CO	M2	970.23	53.70	52,101.35		
05.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	6,821.45	6.12	41,747.27		
05.02.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	89.70	31.54	2,829.14		
05.02.06	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	412.52	28.10	11,591.81		
05.03	<b>CANAL DE AGUA Y PASES DE CANAL DE C°A°</b>					451.12	
05.03.04	REJILLA METÁLICA PARA TRANSITO VEHICULAR, E	M2	1.00	451.12	451.12		
05.04	<b>MUROS DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA</b>					66,007.48	
05.04.01	MURO EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO F'c	M3	243.22	271.39	66,007.48		
<b>06</b>	<b>PAVIMENTOS</b>						171,189.87
06.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	1,450.27	5.09	7,381.87		
06.02	BASE GRANULAR EN VÍA E=0.20 m	M2	1,450.27	17.92	25,988.84		
06.03	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.05 cm	M2	1,450.27	9.69	14,053.12		
06.04	ASENTADO DE ADOQUINES DE CONCRETO DE 0.20 x 0	M2	1,450.27	85.34	123,766.04		
<b>07</b>	<b>SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD VIAL</b>						589.12
07.03	PINTURA LINEAL CENTRAL DISCONTINUA E=0.10	M	48.00	3.80	182.40		
07.04	TACHAS REFLECTIVAS	UND	16.00	25.42	406.72		
<b>08</b>	<b>VARIOS</b>						2,514.88
08.03	ENSAYO DE COMPACTACION	UND	5.00	152.54	762.70		
08.04	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	8.00	16.95	135.60		
08.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	1,381.69	1.17	1,616.58		
	COSTO DIRECTO						432,922.13
	GASTOS GENERALES					6 %	25,975.33
	UTILIDAD					2.5 %	10,823.05
	SUB TOTAL						469,720.51
	IGV.					18 %	84,549.69
	<b>PRESUPUESTO TOTAL</b>						<b>554,270.20</b>

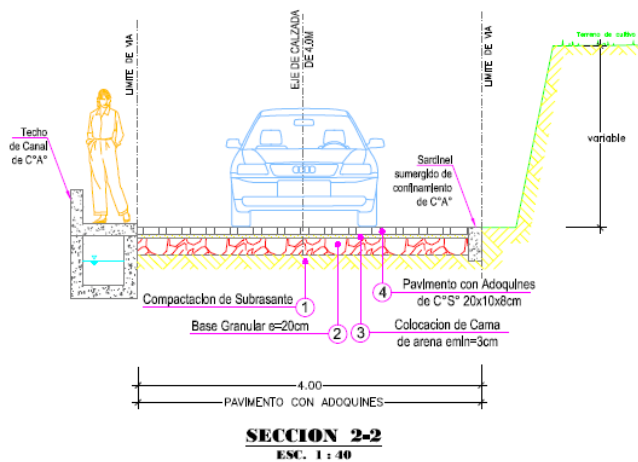
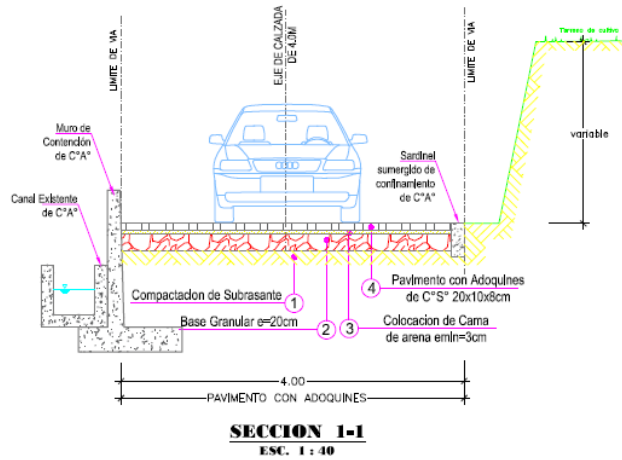
**Son :** QUINIENTOS CINCUENTA Y CUATRO MIL DOSCIENTOS SETENTA CON 20/100 SOLES

Fuente: Elaborado por los autores

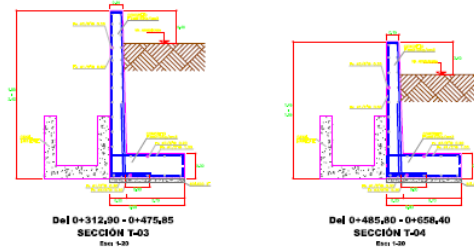


Anexo 06. Secciones transversales y detalles del proyecto

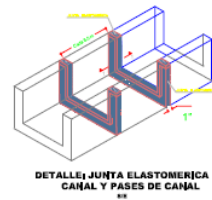
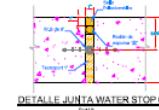
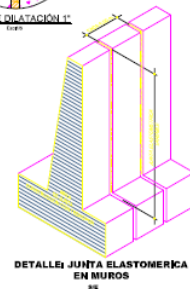
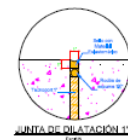
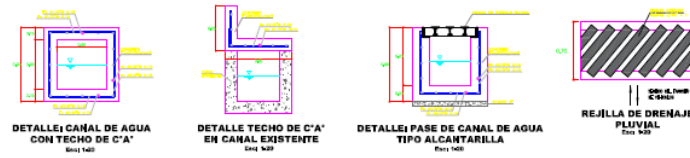
**SECCIONES TÍPICAS DE VÍA**



**SECCIONES DE MURO DE CONTENCIÓN DE C'A'**



**DETALLES: CANAL DE AGUA DE C'A' Y PASES DE CANAL TIPO ALCANTARILLA**

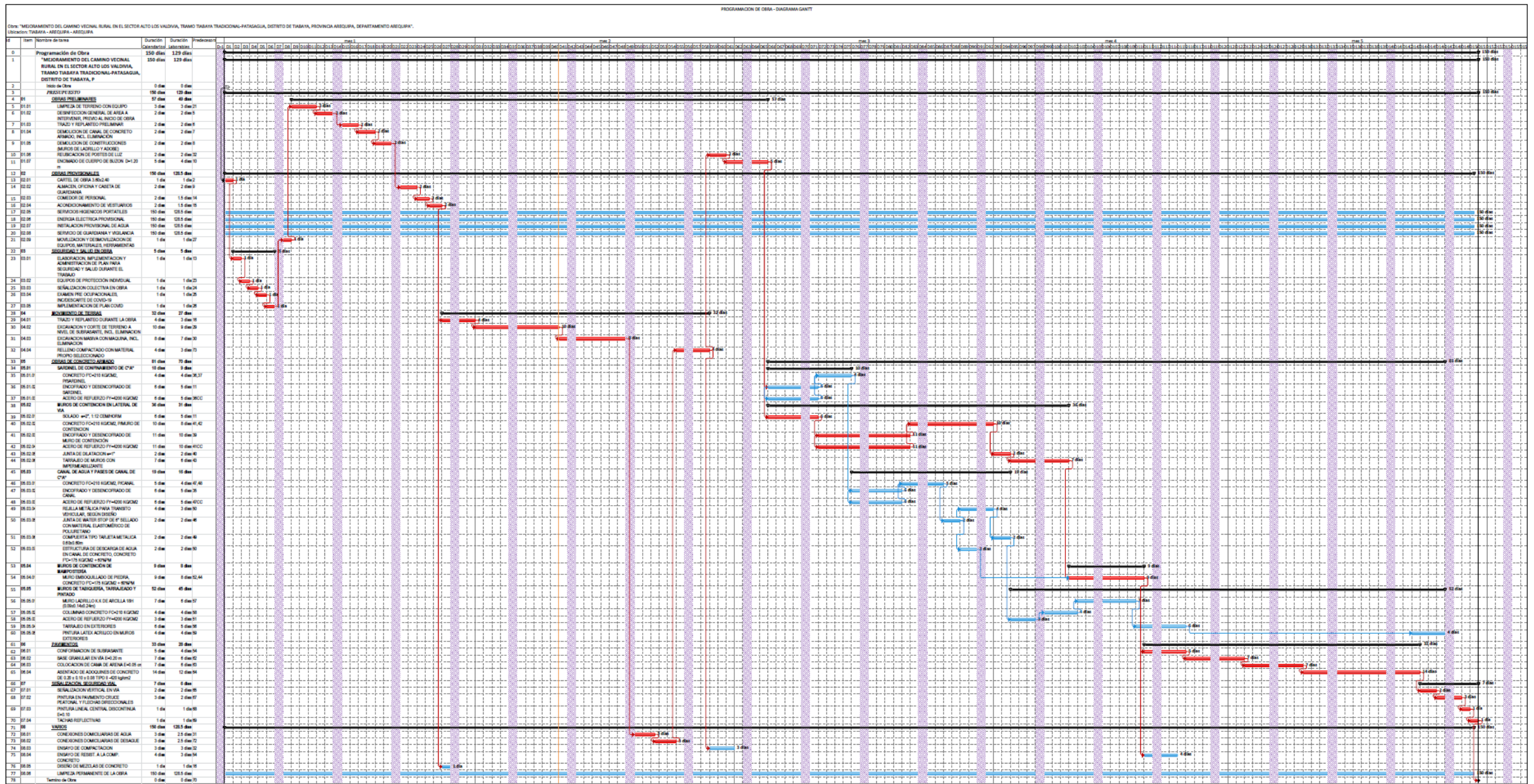


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	
<b>1. MATERIALES</b>	
1.1. CONCRETO	Clase C25
1.2. ACERO	Clase E240
1.3. MORTAR	Clase M10
1.4. PAVIMENTO	Clase P15
1.5. SUELO	Clase S1
1.6. DRENAJE	Clase D1
1.7. REJILLA DE DRENAJE	Clase R1
1.8. TEGHO DE C'A'	Clase T1
1.9. JUNTA ELASTOMERICA	Clase J1
1.10. JUNTA WATER STOP	Clase W1
1.11. ALCANTARILLA	Clase A1
1.12. SUELO DE CUBRO	Clase S2
1.13. SUELO DE CUBRO	Clase S3
1.14. SUELO DE CUBRO	Clase S4
1.15. SUELO DE CUBRO	Clase S5
1.16. SUELO DE CUBRO	Clase S6
1.17. SUELO DE CUBRO	Clase S7
1.18. SUELO DE CUBRO	Clase S8
1.19. SUELO DE CUBRO	Clase S9
1.20. SUELO DE CUBRO	Clase S10

Fuente: Expediente Técnico

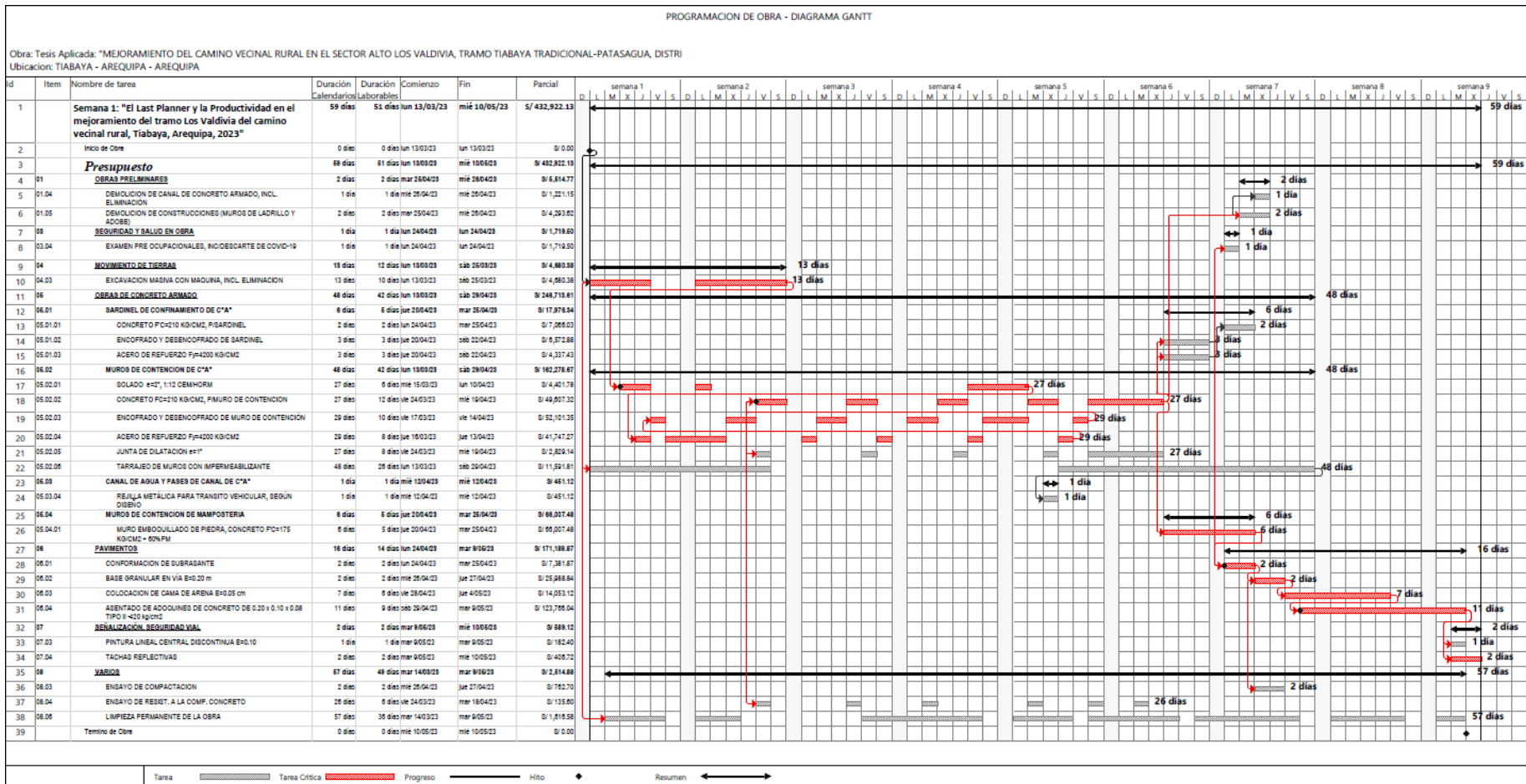


# Anexo 07. Cronograma General de Obra



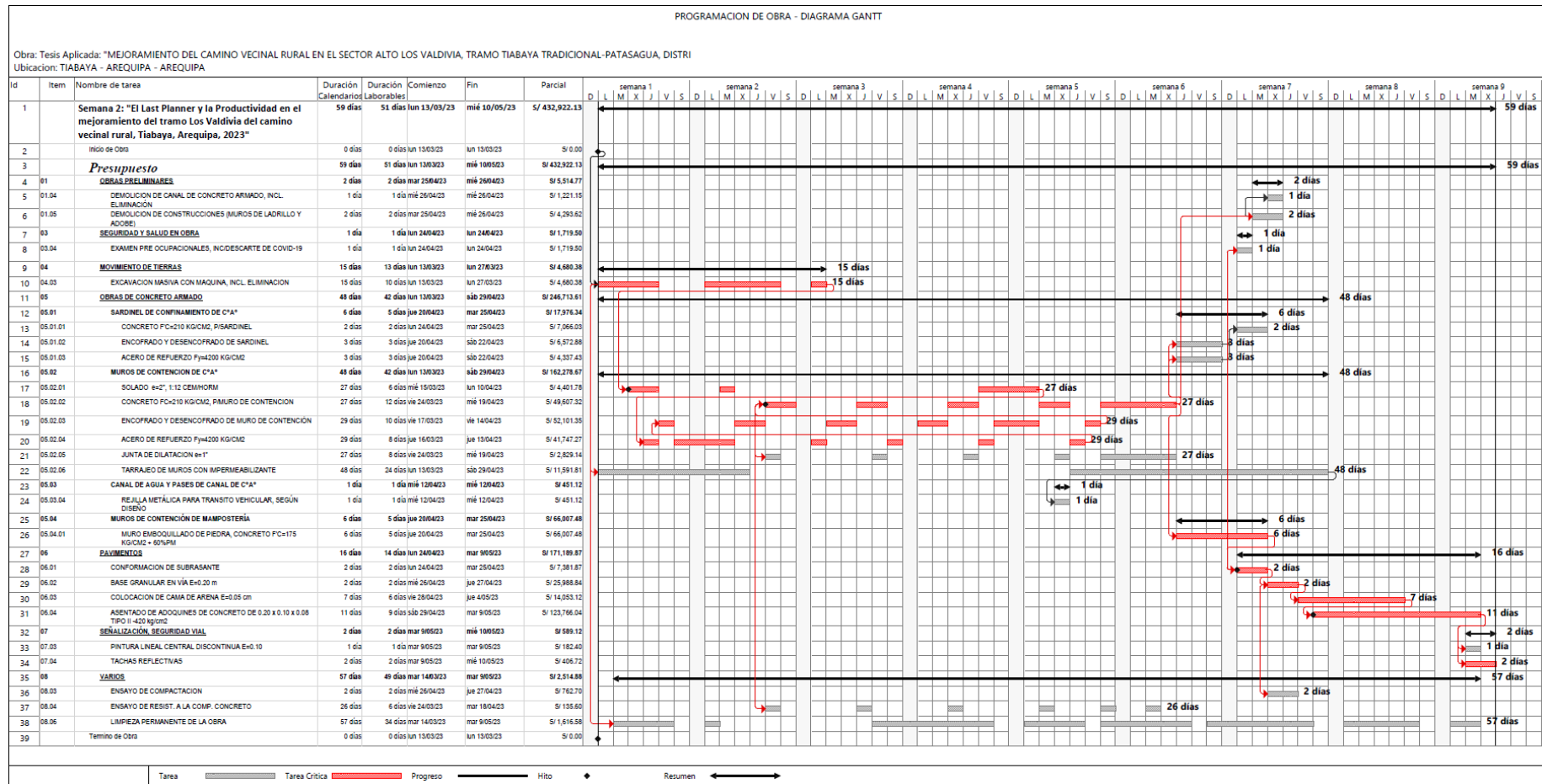
Fuente: Expediente Técnico

# Anexo 08. Cronograma de Obra para Plan Maestro Semana 1



Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 09. Cronograma de Obra para Plan Maestro Semana 2



Fuente: Elaborado por los autores











## Anexo 13. Plan Maestro Semana 2

PLANIFICACIÓN MAESTRA (CORTE DE LAS SIGUIENTES 4 SEMANAS)			UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																												
CÓDIGO DE PROYECTO:		ÁREA / DPTO:		FECHA:																											
Código INFOBRAS: 157031		OFICINA TÉCNICA		lunes, 20 de Febrero de 2023																											
NOMBRE DE PROYECTO:		CLIENTE:		UBICACIÓN:																											
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"		CONSORCIO OBRAS DEL SUR		TIABAYA - AREQUIPA																											
FECHA DE INICIO DEL PROYECTO		13/02/2023		SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4					SEMANA 5												
ACTIVIDAD		FECHA DE INICIO	FECHA FIN	20	21	22	23	24	25	26	27	28	01	02	03	04	05	06	07	08	09	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
				lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb	
<b>TRAMO LOS VALDIVIA</b>																															
<b>OBRAS PRELIMINARES</b>																															
DEMOLICION DE CANAL DE CONCRETO ARMADO, INCL. ELIMINACIÓN		29/03/2023	29/03/2023																												
DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES (MUROS DE LADRILLO Y ADOBE)		28/03/2023	29/03/2023																												
<b>SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>																															
EXAMEN PRE OCUPACIONALES, INC/DESCARTE DE COVID-19		27/03/2023	27/03/2023																												
<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																															
EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION		20/02/2023	27/02/2023	■	■	■	■	■			■																				
<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																															
<b>SARDINEL DE CONFINAMIENTO DE C<sup>A</sup></b>																															
CONCRETO F <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup> , P/SARDINEL		27/03/2023	28/03/2023																												
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL		23/03/2023	25/03/2023																												
ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4200 KG/CM <sup>2</sup>		23/03/2023	25/03/2023																												
<b>MUROS DE CONTENCIÓN DE C<sup>A</sup></b>																															
SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM		21/02/2023	13/03/2023		■																		■	■		■					
CONCRETO F <sub>c</sub> =210 KG/CM <sup>2</sup> , P/MURO DE CONTENCIÓN		24/02/2023	22/03/2023																												
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN		22/02/2023	17/03/2023				■	■	■				■	■	■					■	■	■			■	■	■				
ACERO DE REFUERZO F <sub>y</sub> =4200 KG/CM <sup>2</sup>		20/02/2023	16/03/2023	■	■						■												■								
JUNTA DE DILATACION e=1"		24/02/2023	22/03/2023					■																							
TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE		20/02/2023	1/04/2023	■	■	■																									
<b>CANAL DE AGUA Y PASES DE CANAL DE C<sup>A</sup></b>																															
REJILLA METÁLICA PARA TRANSITO VEHICULAR, SEGÚN DISEÑO		15/03/2023	15/03/2023																										■		
<b>MUROS DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA</b>																															
MURO EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO F <sub>c</sub> =175 KG/CM <sup>2</sup> + 60%PM		23/03/2023	28/03/2023																												
<b>PAVIMENTOS</b>																															
CONFORMACION DE SUBRASANTE		27/03/2023	28/03/2023																												
BASE GRANULAR EN VÍA E=0.20 m		29/03/2023	30/03/2023																												
COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.05 cm		31/03/2023	6/04/2023																												
ASENTADO DE ADOQUINES DE CONCRETO DE 0.20 x 0.10 x 0.08 TIPO II -420 kg/cm <sup>2</sup>		1/04/2023	11/04/2023																												
<b>SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD VIAL</b>																															
PINTURA LINEAL CENTRAL DISCONTINUA E=0.10		11/04/2023	11/04/2023																												
TACHAS REFLECTIVAS		11/04/2023	12/04/2023																												
<b>VARIOS</b>																															
ENSAYO DE COMPACTACION		29/03/2023	30/03/2023																												
ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO		24/02/2023	21/03/2023											■																	
LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA		20/02/2023	11/04/2023	■											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	

Fuente: Elaborado por los autores









# Anexo 18. LookAhead Semana 2

LOOKAHEAD/ANÁLISIS DE RESTRICCIONES/RECURSO						UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																											
CODIGO DE PROYECTO:				ÁREA / DPTO:		FECHA:																											
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA		Lunes, 20 de Febrero de 2023																											
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:		UBICACIÓN:																											
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR		TIABAYA - AREQUIPA																											
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD/RESTRICCIÓN/RECURSO	UND	CANTIDAD	FECHA REQUERIDA	RESPONSABLE	SEMANA 2							SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5						
						D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
<b>TRAMO LOS VALDIVIA</b>																																	
<b>01 OBRAS PRELIMINARES</b>																																	
01.04	DEMOLICION DE CANAL DE CONCRETO ARMADO, INCL. ELIMINACIÓN	M3	5.00	29/03/2023																													
01.05	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES (MUROS DE LADRILLO Y ADOBE)	M	115.42	28/03/2023																													
<b>03 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>																																	
03.04	EXAMEN PRE OCUPACIONALES, INC/DESCARTE DE COVID-19	UND	10.00	29/03/2023																													
<b>04 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																																	
04.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	410.20	20/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Sub contrata de Maquinaria Incluido combustible y operario			25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
	Elaboración del protocolo de Excavacion			25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
	Liberación del protocolo de Excavacion			25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
<b>05 OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																																	
05.01	SARDINEL DE CONFINAMIENTO DE C'A"																																
05.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2, P/SARDINEL	M3	18.36	27/03/2023																													
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	M2	122.40	23/03/2023																													
05.01.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	708.73	23/03/2023																													
05.02	MUROS DE CONTENCIÓN DE C'A"																																
05.02.01	SOLADO e=2", 1:12 CEMHORM	M2	147.81	21/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Adquisición de material seleccionado			20/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección de materiales en almacén - cemento, hormigon			20/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	120.57	24/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Subcontrato de Concreto PreMezclado Fc=210Kg			22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Verificar acceso libre para la bomba de concreto			23/02/2023	Ing. Topógrafo - Wilir P.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Diseño de mezcla de concreto			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Elaboración de testigos de concreto para laboratorio			2/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Adquisición de material seleccionado			27/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspec. de materiales - cemento, agua, arena gruesa y zarandeada			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspec. de maquinarias - mezcladora, vibrador y herramientas			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	970.23	22/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección del estado de encofrados			21/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección de materiales - alambre de amarrar			21/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	6821.45	20/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Adquisición de material seleccionado			25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección de materiales en almacén - acero			25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.02.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	89.70	24/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Adquisición de material seleccionado			22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección de materiales en almacén - Tecnopor y sellador			23/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.02.06	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	412.52	20/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Adquisición de material seleccionado			15/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Implementación de equipos de protección personal			18/02/2023	Ing. Seguridad - Eleuterio F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Verificar seguro en trabajadores			17/02/2023	Ing. Seguridad - Eleuterio F.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
	Inspección de materiales en almacén - Impermeabilizante			15/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					
05.03	CANAL DE AGUA Y PASES DE CANAL DE C'A"																																
05.03.04	REJILLA METÁLICA PARA TRANSITO VEHICULAR, SEGÚN DISEÑO	M2	1.00	15/03/2023																													
	Sub Contrato de Rejilla según medidas			11/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de rejilla en almacén			14/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
05.04	MUROS DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA																																
05.04.01	MURO EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO F'c=175 KG/CM2 + 60%PM	M3	243.22	23/03/2023																													
<b>06 PAVIMENTOS</b>																																	
06.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	1450.27	27/03/2023																													
06.02	BASE GRANULAR EN VÍA E=0.20 m	M2	1450.27	29/03/2023																													
06.03	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.05 cm	M2	1450.27	31/03/2023																													
06.04	ASENTADO DE ADOQUINES DE CONCRETO DE 0.20 x 0.10 x 0.08 TIPO II -420 kg/cm2	M2	1450.27	1/04/2023																													
<b>07 SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD VIAL</b>																																	
07.03	PINTURA LINEAL CENTRAL DISCONTINUA E=0.10	M	48.00	11/04/2023																													
07.04	TACHAS REFLECTIVAS	UND	16.00	11/04/2023																													
<b>08 VARIOS</b>																																	
08.03	ENSAYO DE COMPACTACION	UND	5.00	29/03/2023																													
08.04	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	8.00	24/02/2023																													
	Internar probetas de concreto			23/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de herramientas para ensayo			23/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																												
08.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	1381.69	20/02/2023		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X					

Fuente: Elaborado por los autores



# Anexo 19. LookAhead Semana 3

LOOKAHEAD/ANÁLISIS DE RESTRICCIONES/RECURSO						UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																											
CODIGO DE PROYECTO:				ÁREA / DPTO:		FECHA:																											
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA		Lunes, 27 de Febrero de 2023																											
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:		UBICACIÓN:																											
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR		TIABAYA - AREQUIPA																											
ITEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD/RESTRICCIÓN/RECURSO	UND	CANTIDAD	FECHA REQUERIDA	RESPONSABLE	SEMANA 3							SEMANA 4							SEMANA 5							SEMANA 6						
						D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S
<b>TRAMO LOS VALDIVIA</b>																																	
<b>01 OBRAS PRELIMINARES</b>																																	
01.04	DEMOLICION DE CANAL DE CONCRETO ARMADO, INCL. ELIMINACIÓN	M3	5.00	30/03/2023																													
01.05	DEMOLICION DE CONSTRUCCIONES (MUROS DE LADRILLO Y ADOSBE)	M	115.42	29/03/2023																													
<b>03 SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA</b>																																	
03.04	EXAMEN PRE OCUPACIONALES, INC/DESCARTE DE COVID-19	UND	10.00	30/03/2023																													
<b>04 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>																																	
04.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	410.20	27/02/2023																													
	Sub contrata de Maquinaria Incluido combustible y operario			24/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Elaboración del protocolo de Excavacion			25/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Liberación del protocolo de Excavacion			28/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
<b>05 OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>																																	
05.01	SARDINEL DE CONFINAMIENTO DE C'A"																																
05.01.01	CONCRETO F'c=210 KG/CM2, PISARDINEL	M3	18.36	28/03/2023																													
05.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SARDINEL	M2	122.40	24/03/2023																													
	Armado de encofrados Sardinel			21/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales - alambre			23/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.01.03	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	708.73	24/03/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			23/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales en almacen - acero			23/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02	MUROS DE CONTENCIÓN DE C'A"																																
05.02.01	SOLADO e=2", 1.12 CEMHORM	M2	147.81	11/03/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			9/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales en almacen - cemento, hormigon			10/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, PMURO DE CONTENCIÓN	M3	120.57	2/03/2023																													
	Subcontrato de Concreto PreMezclado Fc=210Kg			9/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Verificar acceso libre para la bomba de concreto			10/03/2023	Inq. Topógrafo - Wilir P.																												
	Diseño de mezcla de concreto			1/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Elaboración de testigos de concreto para laboratorio			2/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Adquisición de material seleccionado			27/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales - cemento, agua, arena gruesa y zarandeada			1/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de maquinarias - mezcladora, vibrador y herramientas			1/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	970.23	28/02/2023																													
	Inspección del estado de encofrados			27/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales - alambre de amarrar			27/02/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	6821.45	27/02/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			4/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales en almacen - acero			4/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	89.70	3/03/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			14/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales en almacen - Tecnopor y sellador			2/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.02.06	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	412.52	17/03/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			16/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Implementación de equipos de protección personal			15/03/2023	Inq. Seguridad - Eleuterio F.																												
	Verificar seguro en trabajadores			14/03/2023	Inq. Seguridad - Eleuterio F.																												
	Inspección de materiales en almacen - Impermeabilizante			16/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.03	CANAL DE AGUA Y PASES DE CANAL DE C'A"																																
05.03.04	REJILLA METÁLICA PARA TRANSITO VEHICULAR, SEGÚN DISEÑO	M2	1.00	16/03/2023																													
	Sub Contrato de Rejilla según medidas			11/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de rejilla en almacen			15/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
05.04	MUROS DE CONTENCIÓN DE MAMPOSTERÍA																																
05.04.01	MURO EMBOQUILLADO DE PIEDRA, CONCRETO F'c=175 KG/CM2 + 60%PM	M3	243.22	24/03/2023																													
	Adquisición de material seleccionado			23/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de materiales en almacen - Cemento y Piedra mediana			23/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
<b>06 PAVIMENTOS</b>																																	
06.01	CONFORMACION DE SUBRASANTE	M2	1450.27	28/03/2023																													
06.02	BASE GRANULAR EN VÍA E=0.20 m	M2	1450.27	30/03/2023																													
06.03	COLOCACION DE CAMA DE ARENA E=0.05 cm	M2	1450.27	31/03/2023																													
06.04	ASENTADO DE ADOQUINES DE CONCRETO DE 0.20 x 0.10 x 0.08 TIPO # -420 kg/cm2	M2	1450.27	1/04/2023																													
<b>07 SEÑALIZACIÓN, SEGURIDAD VIAL</b>																																	
07.03	PINTURA LINEAL CENTRAL DISCONTINUA E=0.10	M	48.00	11/04/2023																													
07.04	TACHAS REFLECTIVAS	UND	16.00	11/04/2023																													
<b>08 VARIOS</b>																																	
08.03	ENSAYO DE COMPACTACION	UND	5.00	30/03/2023																													
08.04	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	8.00	2/03/2023																													
	Internar probetas de concreto			1/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
	Inspección de herramientas para ensayo			1/03/2023	Inq. Asistente - Alexander S.																												
08.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	1381.09	6/03/2023																													

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 21. LookAhead Resumen

LOOKAHEAD/ANÁLISIS DE RESTRICCIONES/RECURSO										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO																															
CODIGO DE PROYECTO:				ÁREA / DPTO:				FECHA:																																	
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA				jueves, 9 de Febrero de 2023																																	
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:				UBICACIÓN:																																	
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA																																	
ÍTEM	DESCRIPCIÓN DE ACTIVIDAD/RESTRICCIÓN/RECURSO	UND	CANTIDAD	FECHA REQUERIDA	RESPONSABLE	SEMANA 0		SEMANA 1					SEMANA 2					SEMANA 3					SEMANA 4																		
						J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S	D	L	M	M	J	V	S					
TRAMO LOS VALDIVIA																																									
MOVIMIENTO DE TIERRAS																																									
04.03	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	410.20	13/02/2023					X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X		
	Sub contrata de Maquinaria Incluido combustible y operario			10/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	X																																			
	Elaboración del protocolo de Excavacion			11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.		X																																		
	Liberacion del protocolo de Excavacion			17/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
OBRAS DE CONCRETO ARMADO																																									
MUROS DE CONTENCIÓN DE C"A°																																									
05.02.01	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	147.81	15/02/2023																																					
	Adquisición de material seleccionado			13/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de materiales en almacen - cemento, hormigon			14/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
05.02.02	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	120.57	24/02/2023																																					
	Subcontrato de Concreto PreMezclado fc=210Kg			22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Verificar acceso libre para la bomba de concreto			23/02/2023	Ing. Topógrafo - Wilar P.																																				
	Diseño de mezcla de concreto			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Elaboracion de testigos de concreto para laboratorio			2/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Adquisición de material seleccionado			27/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de materiales - cemento, agua, arena gruesa y zarandeada			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de maquinarias - mezcladora, vibrador y herramientas			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
05.02.03	ENCOFRADO Y DESENCOFADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	970.23	17/02/2023																																					
	Inspección del estado de encofrados			16/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de materiales - alambre de amarre			16/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
05.02.04	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	KG	6821.45	16/02/2023																																					
	Adquisición de material seleccionado			14/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de materiales en almacen - acero			15/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
05.02.05	JUNTA DE DILATACION e=1"	M	89.70	24/02/2023																																					
	Adquisición de material seleccionado			22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de materiales en almacen - Tecnopor y sellador			23/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
05.02.06	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	412.52	13/02/2023																																					
	Adquisición de material seleccionado			11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Implementación de equipos de protección personal			11/02/2023	Ing. Seguridad - Eleuterio F.																																				
	Verificar seguro en trabajadores			10/02/2023	Ing. Seguridad - Eleuterio F.																																				
	Inspección de materiales en almacen - Impermeabilizante			11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
VARIOS																																									
08.04	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	8.00	2/03/2023																																					
	Intemar probetas de concreto			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
	Inspección de herramientas para ensayo			1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.																																				
08.06	LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	1381.69	14/02/2023																																					


Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 22. Análisis de restricciones Semana 1

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES						
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> Código INFOBRAS: 157031				<b>ÁREA/ DPTO:</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA:</b> Del 10 al 18 de Febrero	
<b>NOMBRE DE PROYECTO:</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				<b>CLIENTE:</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACIÓN:</b> TIABAYA - AREQUIPA	
CANTIDAD	UND	ACTIVIDAD	FECHA QUE SE DEBE REALIZAR LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE
		TRAMO LOS VALDIVIA				
		MOVIMIENTO DE TIERRAS				
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	13/02/2023	Sub contrata de Maquinaria Incluido combustible y operario	10/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	13/02/2023	Elaboración del protocolo de Excavacion	11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	13/02/2023	Liberacion del protocolo de Excavacion	17/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
		OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
		MUROS DE CONTENCION DE C°A°				
147.81	M2	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	15/02/2023	Adquisición de material seleccionado	13/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
147.81	M2	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	15/02/2023	Inspección de materiales en almacen - cemento, hormigon	14/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	17/02/2023	Inspección del estado de encofrados	16/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	17/02/2023	Inspección de materiales - alambre de amarre	16/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	16/02/2023	Adquisición de material seleccionado	14/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	16/02/2023	Inspección de materiales en almacen - acero	15/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
412.52	m2	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	13/02/2023	Adquisición de material seleccionado	11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.
412.52	m2	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	13/02/2023	Implementación de equipos de protección personal	11/02/2023	Ing Seguridad - Eleuterio F.
412.52	m2	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	13/02/2023	Verificar seguro en trabajadores	10/02/2023	Ing Seguridad - Eleuterio F.
412.52	m2	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	13/02/2023	Inspección de materiales en almacen - Impermeabilizante	11/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.


Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 23. Análisis de restricciones Semana 2

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES							 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
CÓDIGO DE PROYECTO:				ÁREA/ DPTO:	FECHA:		
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA	Del 19 al 25 de Febrero		
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:	UBICACIÓN:		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR	TIABAYA - AREQUIPA		
CANTIDAD	UND	ACTIVIDAD	FECHA QUE SE DEBE REALIZAR LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE	
		TRAMO LOS VALDIVIA					
		MOVIMIENTO DE TIERRAS					
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	27/02/2023	Sub contrata de Maquinaria Incluido combustible y operario	25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	27/02/2023	Elaboración del protocolo de Excavacion	25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	20/02/2023	Liberacion del protocolo de Excavacion	25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
		OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
		MUROS DE CONTENCIÓN DE C°A°					
147.81	M2	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	21/02/2023	Adquisición de material seleccionado	20/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
147.81	M2	SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	21/02/2023	Inspección de materiales en almacen - cemento, hormigon	20/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	24/02/2023	Subcontrato de Concreto PreMezclado f'c=210Kg	22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	24/02/2023	Verificar acceso libre para la bomba de concreto	23/02/2023	Ing. Topógrafo - Wilar P.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	22/02/2023	Inspección del estado de encofrados	21/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	22/02/2023	Inspección de materiales - alambre de amarre	21/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	27/02/2023	Adquisición de material seleccionado	25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	27/02/2023	Inspección de materiales en almacen - acero	25/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
89.70	M	JUNTA DE DILATACION e=1"	24/02/2023	Adquisición de material seleccionado	22/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
89.70	M	JUNTA DE DILATACION e=1"	24/02/2023	Inspección de materiales en almacen - Tecnopor y sellador	23/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	

Fuente: Elaborado por los autores


## Anexo 24. Análisis de restricciones Semana 3

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES						 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CÓDIGO DE PROYECTO:				ÁREA/ DPTO:	FECHA:		
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA	Del 26 de Febrero al 04 de Marzo		
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:	UBICACIÓN:		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR	TIABAYA - AREQUIPA		
CANTIDAD	UND	ACTIVIDAD	FECHA QUE SE DEBE REALIZAR LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE	
		TRAMO LOS VALDIVIA					
		MOVIMIENTO DE TIERRAS					
410.20	M3	EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	27/02/2023	Liberacion del protocolo de Excavacion	28/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
		OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
		MUROS DE CONTENCION DE C°A°					
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	2/03/2023	Diseño de mezcla de concreto	1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	2/03/2023	Elaboracion de testigos de concreto para laboratorio	2/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	2/03/2023	Adquisición de material seleccionado	27/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	2/03/2023	Ins. de materiales - cemento, agua, arena gruesa y zarandeada	1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	2/03/2023	Ins. de maquinarias - mezcladora, vibrador y herramientas	1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	28/02/2023	Inspección del estado de encofrados	27/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	28/02/2023	Inspección de materiales - alambre de amarre	27/02/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	6/03/2023	Adquisición de material seleccionado	4/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
6821.45	KG	ACERO DE REFUERZO Fy=4200 KG/CM2	6/03/2023	Inspección de materiales en almacen - acero	4/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
89.70	M	JUNTA DE DILATACION e=1"	3/03/2023	Inspección de materiales en almacen - Tecnopor y sellador	2/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
		VARIOS					
8.00	UND	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	2/03/2023	Internar probetas de concreto	1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
8.00	UND	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	2/03/2023	Inspección de herramientas para ensayo	1/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	

Fuente: Elaborado por los autores




## Anexo 25. Análisis de restricciones Semana 4

ANÁLISIS DE RESTRICCIONES							 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>
<b>CÓDIGO DE PROYECTO:</b> Código INFOBRAS: 157031				<b>ÁREA/ DPTO:</b> OFICINA TÉCNICA		<b>FECHA:</b> Del 05 al 11 de Marzo	
<b>NOMBRE DE PROYECTO:</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				<b>CLIENTE:</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR		<b>UBICACIÓN:</b> TIABAYA - AREQUIPA	
CANTIDAD	UND	ACTIVIDAD	FECHA QUE SE DEBE REALIZAR LA ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN DE LA RESTRICCIÓN	FECHA REQUERIDA EN OBRA	RESPONSABLE	
		TRAMO LOS VALDIVIA					
		OBRAS DE CONCRETO ARMADO					
		MUROS DE CONTENCIÓN DE C <sup>3</sup> A <sup>3</sup>					
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Subcontrato de Concreto PreMezclado f'c=210Kg	9/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Verificar acceso libre para la bomba de concreto	10/03/2023	Ing. Topógrafo - Wilar P.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Diseño de mezcla de concreto	8/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Elaboracion de testigos de concreto para laboratorio	9/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Adquisición de material seleccionado	6/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Ins. de materiales - cemento, agua, arena gruesa y zarandada	8/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
120.57	M3	CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	9/03/2023	Ins. de maquinarias - mezcladora, vibrador y herramientas	8/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	7/03/2023	Inspección del estado de encofrados	6/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
970.23	M2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	7/03/2023	Inspección de materiales - alambre de amarre	6/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
89.70	M	JUNTA DE DILATACION e=1"	10/03/2023	Inspección de materiales en almacen - Tecnopor y sellador	9/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
		VARIOS					
8.00	UND	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	10/03/2023	Internar probetas de concreto	9/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	
8.00	UND	ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	10/03/2023	Inspección de herramientas para ensayo	9/03/2023	Ing. Asistente - Alexander S.	

Fuente: Elaborado por los autores


## Anexo 26. Programación Semanal 1

PROGRAMACION SEMANAL											 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>						
CODIGO DE PROYECTO			AREA / DPTO							FECHA							
Código INFOBRAS: 157031			Oficina Técnica							13 de Febrero de 2023							
NOMBRE DE PROYECTO			CLIENTE							UBICACIÓN							
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"			CONSORCIO OBRAS DEL SUR							TIABAYA - AREQUIPA							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 1							SEGUIMIENTO O LEVANTAMIENTO DE RESTRICCIONES							
			12 dom	13 lun	14 mar	15 mié	16 jue	17 vie	18 sáb	INFORMACION	ACTIVIDAD RESTRIC.	ESPACIO	MANO DE OBRA	EQUIPOS	CONDICIONES EXTERNAS	ESTADO	
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	162.40		0+396.00 40.60	0+416.00 40.60	0+436.00 40.60	0+456.00 40.60			✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
2 SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	55.90				0+396.00 42.00	0+456.00 13.90			✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	78.48						0+360.00 78.48		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
4 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,177.58					0+396.00 785.05		0+420.00 392.53	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
5 TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	49.60		0+312.90 8.96	0+318.50 8.96	0+324.10 8.96	0+329.70 8.96	0+335.30 8.96	0+338.30 4.80	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
6 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	80.00			0+396.00 20.00	0+416.00 20.00	0+436.00 20.00	0+456.00 20.00		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
7																	
8																	
9																	
10																	

Fuente: Elaborado por los autores




## Anexo 27. Programación Semanal 2

PROGRAMACION SEMANAL										 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>						
CODIGO DE PROYECTO			AREA / DPTO							FECHA						
Código INFOBRAS: 157031			Oficina Técnica							20 de Febrero de 2023						
NOMBRE DE PROYECTO			CLIENTE							UBICACIÓN						
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"			CONSORCIO OBRAS DEL SUR							TIABAYA - AREQUIPA						
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 2							SEGUIMIENTO O LEVANTAMIENTO DE RESTRICCIONES						
			19 dom	20 lun	21 mar	22 mié	23 jue	24 vie	25 sáb	INFORMACION	ACTIVIDAD RESTRIC.	ESPACIO	MANO DE OBRA	EQUIPOS	CONDICIONES EXTERNAS	ESTADO
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	206.50		0+485.50 41.30	0+510.50 41.30	0+535.50 41.30	0+560.50 41.30	0+585.50 41.30		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
2 SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	25.20			0+486.00 25.20					✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
3 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	M3	23.49						0+360.00 13.77	0+396.00 9.72	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCION	M2	209.28				0+384.00 104.64	0+408.00 104.64			✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
5 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,434.36		0+432.00 785.05	0+456.00 649.31					✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
6 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	12.78						0+360.00 12.78		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
7 TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	26.88		0+340.90 8.96	0+346.50 8.96	0+352.10 8.96				✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
8 ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	3.00						0+360.00 3.00		✓	✗	✓	✓	✗	✓	NO LIBERADO
9 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	20.00		0+485.50 20.00						✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
10																


Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 28. Programación Semanal 3

PROGRAMACION SEMANAL											 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>							
CODIGO DE PROYECTO			AREA / DPTO							FECHA								
Código INFOBRAS: 157031			Oficina Técnica							27 de Febrero de 2023								
NOMBRE DE PROYECTO			CLIENTE							UBICACIÓN								
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"			CONSORCIO OBRAS DEL SUR							TIABAYA - AREQUIPA								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 3							SEGUIMIENTO O LEVANTAMIENTO DE RESTRICCIONES								
			26 dom	27 lun	28 mar	01 mié	02 jue	03 vie	04 sáb	INFORMACION	ACTIVIDAD RESTRIC.	ESPACIO	MANO DE OBRA	EQUIPOS	CONDICIONES EXTERNAS	ESTADO		
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	41.30		0+610.50 41.30								✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
2 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	20.87						0+432.00 9.05	0+396.00 6.10	0+414.00 5.72		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	178.59			0+432.00 98.00	0+456.00 80.59						✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
4 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	588.79		0+485.08 588.79								✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
5 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	11.09							0+396.00 5.74	0+414.00 5.35		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
6 ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	3.00						0+432.00 3.00				✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
7 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	25.00								0+610.50 25.00		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO
8																		
9																		
10																		


Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 29. Programación Semanal 4

PROGRAMACION SEMANAL													 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>				
CODIGO DE PROYECTO			AREA / DPTO							FECHA							
Código INFOBRAS: 157031			Oficina Técnica							6 de Marzo de 2023							
NOMBRE DE PROYECTO			CLIENTE							UBICACIÓN							
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"			CONSORCIO OBRAS DEL SUR							TIABAYA - AREQUIPA							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	SEMANA 4							SEGUIMIENTO O LEVANTAMIENTO DE RESTRICCIONES							
			05 dom	06 lun	07 mar	08 mié	09 jue	10 vie	11 sáb	INFORMACION	ACTIVIDAD RESTRIC.	ESPACIO	MANO DE OBRA	EQUIPOS	CONDICIONES EXTERNAS	ESTADO	
1 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	16.09					0+462.00 5.25	0+432.00 4.89	0+450.00 5.95	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	178.59			0+432.00 98.00	0+456.00 80.59				✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
3 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	588.79		0+485.08 588.79						✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
4 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	10.39						0+432.00 4.73	0+450.00 5.66	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
5 ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	3.00						0+450.00 3.00		✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	
6 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	115.00		0+505.50 21.00	0+526.50 21.00	0+547.50 21.00	0+568.50 21.00	0+589.50 21.00	0+610.50 10.00	✓	✓	✓	✓	✓	✓	LIBERADO	

Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 30. Porcentaje de plan completado Semana 1

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO											 UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO						
CODIGO DE PROYECTO:				AREA / DPTO:				FECHA:									
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA				13 de Febrero de 2023									
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:				UBICACIÓN:									
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA									
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	METRADO REALIZADO	SEMANA 1							ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO						
				12 dom	13 lun	14 mar	15 mié	16 jue	17 vie	18 sáb	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA		
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	162.40	162.40	0+396.00 42.00	0+416.00 40.00	0+436.00 41.00	0+456.00 39.40					✓					
2 SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	55.90	55.90				0+396.00 38.00	0+456.00 17.90				✓					
3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	78.48	78.48						0+360.00 78.48			✓					
4 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,177.58	1,177.58					0+396.00 785.05		0+420.00 392.53		✓					
5 TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	49.60	45.00	0+312.90 9.00	0+318.50 9.00	0+324.10 9.00	0+329.70 9.00	0+335.30 9.00	0+340.90 0.00				✗	CLI	Presencia de lluvias	Revisar información de pronosticos de lluvias	
6 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	80.00	80.00		0+396.00 20.00	0+416.00 20.00	0+436.00 20.00	0+456.00 20.00				✓					
7																	
8																	
9																	
10																	
<b>PPC</b>											<b>83%</b>						

Fuente: Elaborado por los autores

### Anexo 31. Porcentaje de Plan completado Semana 2

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO					
CODIGO DE PROYECTO: Código INFOBRAS: 157031				AREA / DPTO: OFICINA TÉCNICA				FECHA: 20 de Febrero de 2023							
NOMBRE DE PROYECTO: "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CLIENTE: CONSORCIO OBRAS DEL SUR				UBICACIÓN: TIABAYA - AREQUIPA							
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	METRADO REALIZADO	SEMANA 2					ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO						
				19 dom	20 lun	21 mar	22 mié	23 jue	24 vie	25 sáb	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	206.50	206.50	0+485.50 42.00	0+510.50 39.00	0+535.50 41.00	0+560.50 42.00	0+585.50 42.50		✓					
2 SOLADO e=2", 1:12 CEM/HORM	M2	25.20	25.20		0+486.00 25.20					✓					
3 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCION	M3	23.49	22.54					0+360.00 13.77	0+396.00 8.77		✗	LOG	Llegada de Materiales	Hacer seguimiento al requerimiento y tener un plan de respaldo	
4 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	209.28	209.28			0+384.00 104.64	0+408.00 104.64			✓					
5 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	1,434.36	1,434.36	0+432.00 785.05	0+456.00 649.31					✓					
6 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	12.78	12.78					0+360.00 12.78		✓					
7 TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE	M2	26.88	26.88	0+340.90 9.00	0+346.50 9.00	0+352.10 8.88				✓					
8 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	20.00	20.00	0+485.50 0.00				0+485.50 20.00		✓					
9															
10															
<b>PPC</b>										<b>88%</b>					


Fuente: Elaborado por los autores

### Anexo 32. Porcentaje de Plan completado Semana 3

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <span><b>PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO</b></span> </div>																	
CODIGO DE PROYECTO:				AREA / DPTO:				FECHA:									
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA				27 de Febrero de 2023									
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:				UBICACIÓN:									
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA									
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	METRADO REALIZADO	SEMANA 3							ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO						
				26 dom	27 lun	28 mar	01 mié	02 jue	03 vie	04 sáb	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA		
1 EXCAVACION MASIVA CON MAQUINA, INCL. ELIMINACION	M3	41.30	41.30	0+610.50 41.30								✓					
2 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	20.87	20.87					0+432.00 9.00	0+396.00 6.00	0+414.00 5.87		✓					
3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	178.59	178.59			0+432.00 98.00	0+456.00 80.59					✓					
4 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	588.79	588.79	0+485.08 588.79								✓					
5 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	11.09	11.09						0+396.00 5.74	0+414.00 5.35		✓					
6 ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	3.00	3.00					0+432.00 3.00				✓					
7 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	25.00	0.00							0+610.50 00.00		✗	REPROG	Reprogramacion de actividad	Tener mas compromiso en realizar las actividades programadas		
8																	
9																	
10																	
<b>PPC</b>											<b>86%</b>						

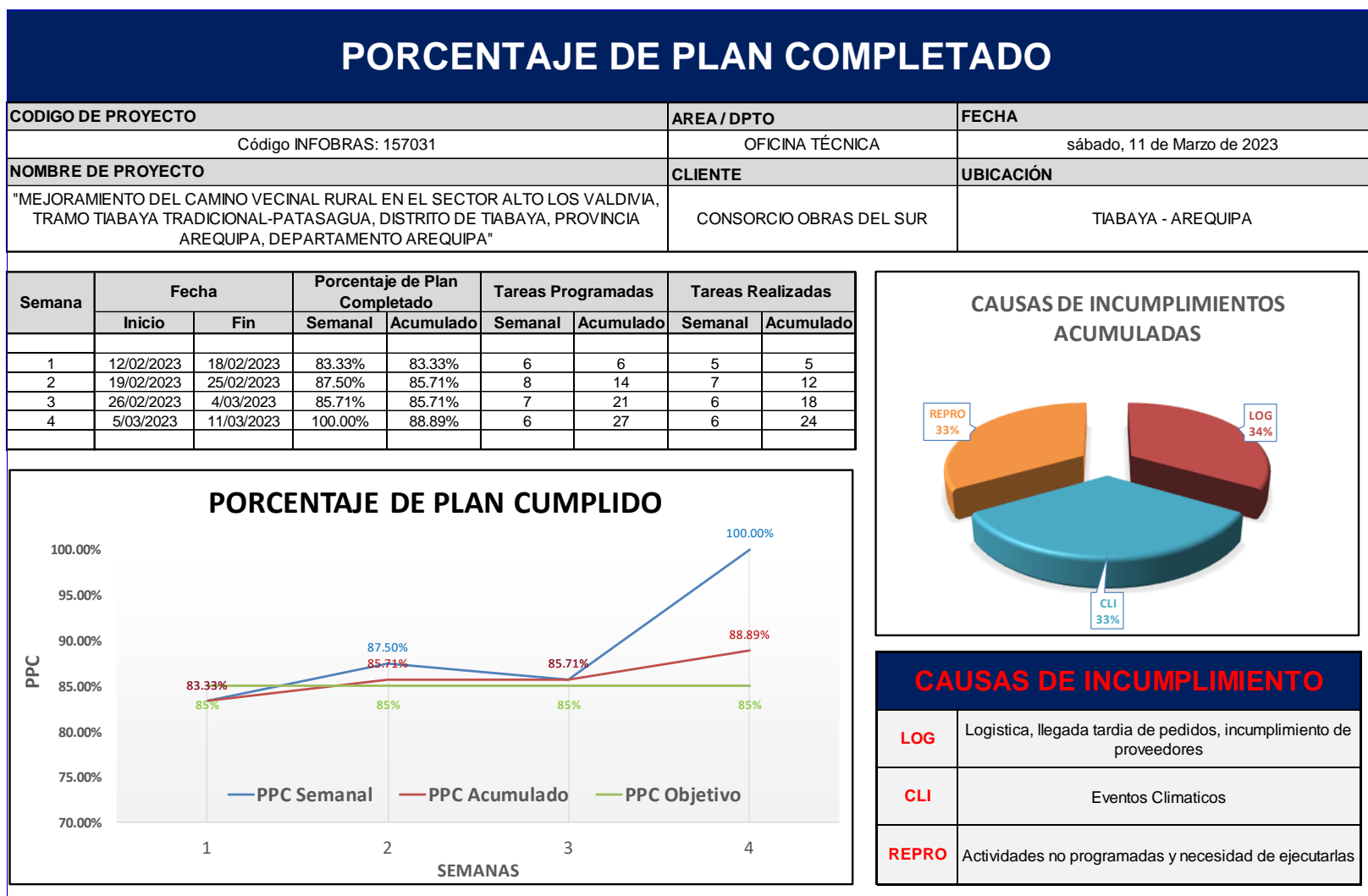
Fuente: Elaborado por los autores

### Anexo 33. Porcentaje de Plan completado Semana 4

PORCENTAJE DEL PLAN COMPLETADO													 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>			
CODIGO DE PROYECTO:				AREA / DPTO:				FECHA:								
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA				6 de Marzo de 2023								
NOMBRE DE PROYECTO:				CLIENTE:				UBICACIÓN:								
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA								
DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD	UND	METRADO PROGRAMADO	METRADO REALIZADO	SEMANA 4							ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO					
				05 dom	06 lun	07 mar	08 mié	09 jue	10 vie	11 sáb	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA	
1 CONCRETO FC=210 KG/CM2, P/MURO DE CONTENCIÓN	M3	16.09	16.09					0+462.00 5.25	0+432.00 4.89	0+450.00 5.95	✓					
2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO DE CONTENCIÓN	M2	178.59	178.59			0+432.00 98.00	0+456.00 80.59				✓					
3 ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2	KG	588.79	588.79		0+485.08 588.79						✓					
4 JUNTA DE DILATACION e=1"	M	10.39	10.39					0+432.00 4.73	0+450.00 5.66		✓					
5 ENSAYO DE RESIST. A LA COMP. CONCRETO	UND	3.00	3.00					0+450.00 3.00			✓					
6 LIMPIEZA PERMANENTE DE LA OBRA	M2	115.00	115.00		0+505.50 21.00	0+526.50 21.00	0+547.50 21.00	0+568.50 21.00	0+589.50 21.00	0+610.50 10.00	✓					
7																
8																
9																
10																
<b>PPC</b>											<b>100%</b>					

Fuente: Elaborado por los autores

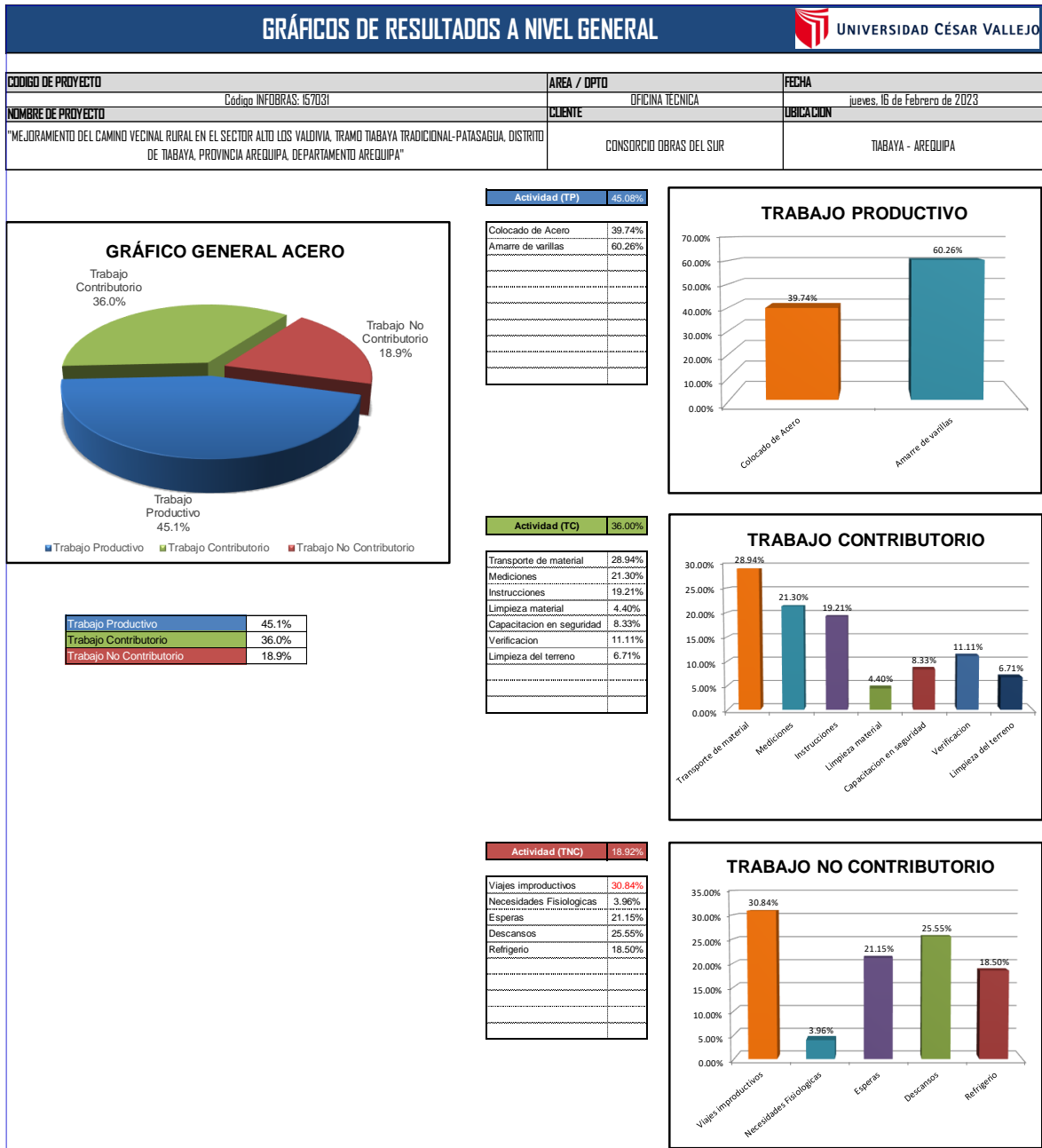
## Anexo 34. PPC Resumen



Fuente: Elaborado por los autores

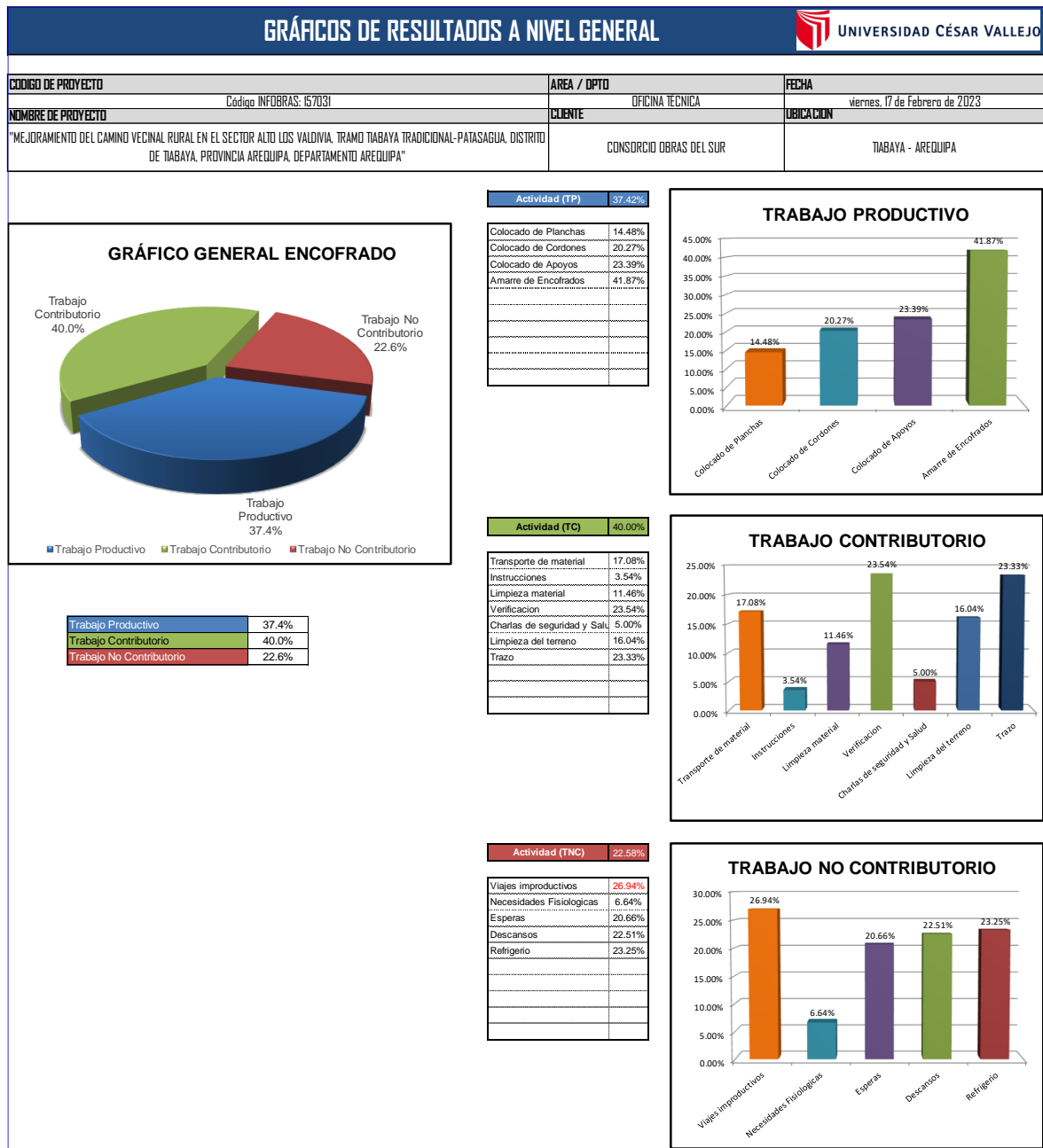


# Anexo 35. Resultados antes de usar la herramienta Carta Balance - Acero



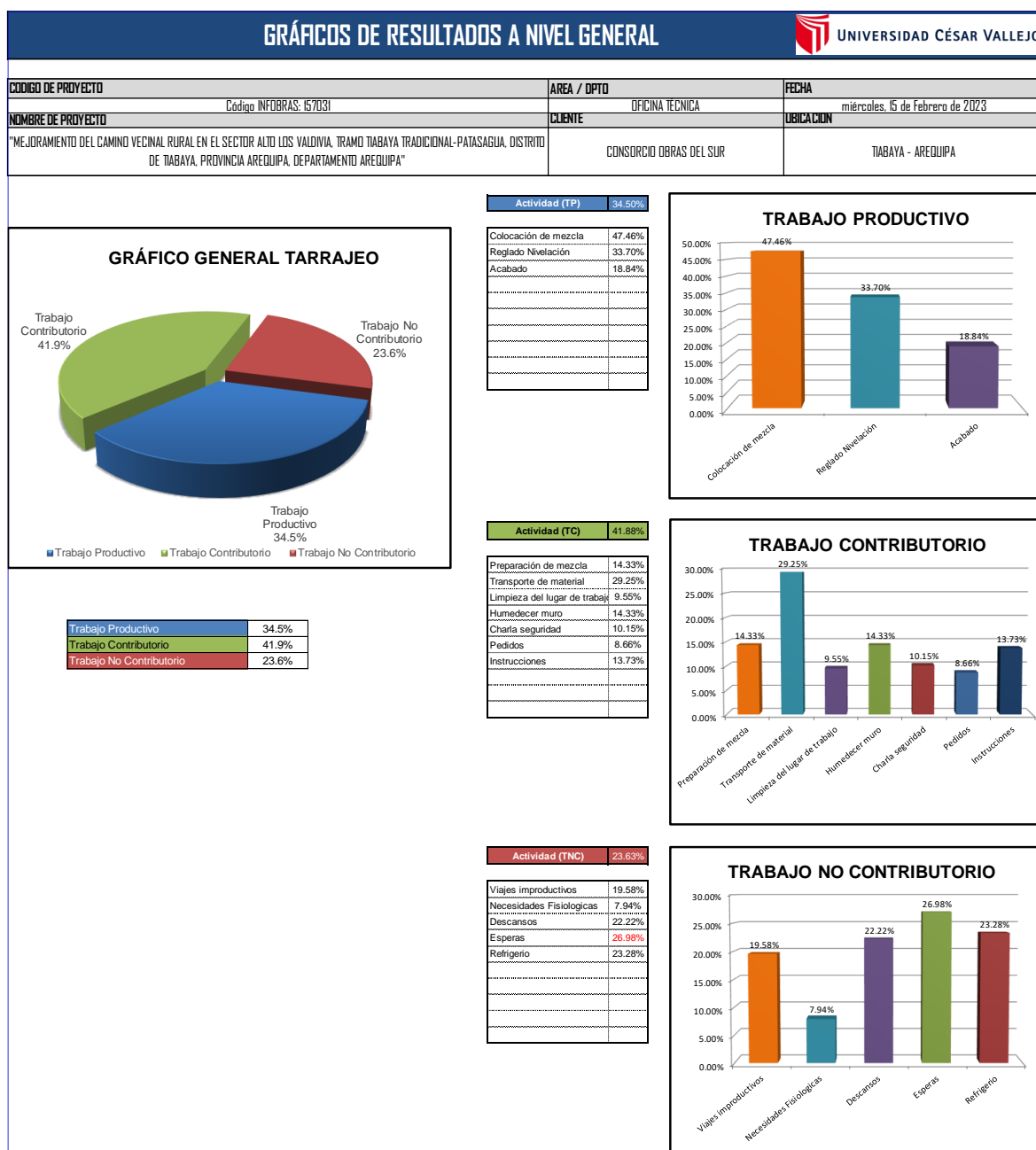
Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 36. Resultados antes de usar la herramienta Carta Balance - Encofrado



Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 37. Resultados antes de usar la herramienta Carta Balance - Tarrajeo



Fuente: Elaborado por los autores



### Anexo 39. Toma de datos en tipos de trabajo en Acero – después, 1ra parte

TOMA DE DATOS							UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CÓDIGO DE PROYECTO				ÁREA / OPTO		FECHA		
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA		Lunes, 20 de febrero de 2023		
NOMBRE DE PROYECTO				CLIENTE		UBICACIÓN		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR		TABAYA - AREQUIPA		
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 MARIO CHACNAMMA	OPERARIO 2 GERMAN APAZA	OPERARIO 3 ROBERTO RAMIREZ				Tiempo Promedio (min)	
1	15	15	15				1,20	
2	15	15	15				1,20	
3	15	15	15				1,20	
4	15	15	15				1,20	
5	15	15	15				1,20	
6	15	15	15				1,20	
7	15	15	15				1,20	
8	15	15	15				1,20	
9	15	15	15				1,20	
10	15	15	15				1,20	
11	23	23	23				1,20	
12	23	23	23				1,20	
13	23	23	23				1,20	
14	23	23	23				1,20	
15	23	23	23				1,20	
16	23	23	23				1,20	
17	23	23	23				1,20	
18	23	23	23				1,20	
19	23	23	23				1,20	
20	23	23	23				1,20	
21	23	23	23				1,20	
22	23	23	23				1,20	
23	23	23	23				1,20	
24	23	23	23				1,20	
25	11	11	11				1,20	
26	11	11	11				1,20	
27	11	11	11				1,20	
28	11	11	11				1,20	
29	11	11	11				1,20	
30	11	11	11				1,20	
31	11	11	11				1,20	
32	11	11	11				1,20	
33	11	11	11				1,20	
34	11	11	11				1,20	
35	11	11	11				1,20	
36	11	11	11				1,20	
37	11	11	11				1,20	
38	11	11	11				1,20	
39	11	11	11				1,20	
40	11	11	11				1,20	
41	11	11	11				1,20	
42	11	11	11				1,20	
43	11	11	11				1,20	
44	11	11	11				1,20	
45	11	11	11				1,20	
46	11	11	11				1,20	
47	11	11	11				1,20	
48	11	11	11				1,20	
49	11	11	11				1,20	
50	11	11	24				1,20	
51	13	14	14				1,20	
52	13	14	14				1,20	
53	13	14	14				1,20	
54	13	14	14				1,20	
55	13	13	13				1,20	
56	13	13	13				1,20	
57	13	13	13				1,20	
58	13	13	13				1,20	
59	13	13	13				1,20	
60	13	13	13				1,20	
61	13	13	13				1,20	
62	24	24	24				1,20	
63	16	17	17				1,20	
64	16	17	17				1,20	
65	16	17	17				1,20	
66	16	17	17				1,20	
67	16	17	17				1,20	
68	16	17	17				1,20	
69	16	17	17				1,20	
70	16	17	17				1,20	
71	16	17	17				1,20	
72	16	17	17				1,20	
73	16	17	17				1,20	
74	16	17	17				1,20	
75	16	24	24				1,20	
76	24	24	23				1,20	
77	12	12	1				1,20	
78	12	12	1				1,20	
79	12	12	1				1,20	
80	12	12	1				1,20	
81	12	12	1				1,20	
82	12	12	1				1,20	
83	12	12	1				1,20	
84	12	12	1				1,20	
85	12	12	1				1,20	
86	12	12	1				1,20	
87	12	24	1				1,20	
88	12	24	1				1,20	
89	1	1	1				1,20	
90	1	1	1				1,20	
91	1	1	1				1,20	
92	1	1	1				1,20	
93	1	1	1				1,20	
94	1	1	1				1,20	
95	1	1	1				1,20	
96	1	1	1				1,20	
97	1	1	1				1,20	
98	1	1	1				1,20	
99	1	1	1				1,20	
100	1	1	1				1,20	
101	1	1	1				1,20	
102	1	1	1				1,20	
103	1	1	1				1,20	
104	1	1	1				1,20	
105	24	2	2				1,20	
106	24	2	2				1,20	
107	2	2	2				1,20	
108	2	2	2				1,20	
109	2	2	2				1,20	
110	2	2	2				1,20	
111	2	2	2				1,20	
112	2	2	2				1,20	
113	2	2	2				1,20	
114	2	2	2				1,20	
115	2	2	2				1,20	
116	2	2	2				1,20	
117	2	2	2				1,20	
118	2	2	2				1,20	
119	2	2	2				1,20	
120	2	2	2				1,20	
121	2	2	2				1,20	
122	2	2	2				1,20	
123	2	2	2				1,20	
124	2	2	2				1,20	
125	24	24	23				1,20	
126	24	24	23				1,20	
127	24	24	23				1,20	
128	24	24	23				1,20	
129	24	24	23				1,20	
130	24	13	13				1,20	
131	1	13	13				1,20	
132	1	13	13				1,20	
133	1	13	13				1,20	
134	1	14	14				1,20	
135	1	14	14				1,20	
136	1	14	14				1,20	
137	1	14	14				1,20	
138	1	14	14				1,20	
139	1	1	1				1,20	
140	1	1	1				1,20	
141	1	1	1				1,20	
142	1	1	1				1,20	
143	1	1	1				1,20	
144	1	1	1				1,20	
145	1	1	1				1,20	
146	1	1	1				1,20	
147	1	1	1				1,20	
148	1	1	1				1,20	
149	1	1	1				1,20	

BBVA	CAMINO VECINAL LOS YALDIVIA
DIRECCIÓN	TABAYA
ESTRATEGIA	USO DE RECURSOS
SEGURIDAD	RIESGO DE CONTAMINACIÓN DEL PUA*
<b>Trabajo Productivo</b>	
1	Colocación de Acero
2	Amarras de varillas
3	
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	
<b>Trabajo Contributivo</b>	
11	Transporte de material
12	Mediciones
13	Instrucciones
14	Limpieza material
15	Capacitación en seguridad
16	Verificación
17	Limpieza del terreno
18	
19	
20	
<b>Trabajo No Contributivo</b>	
21	Viajes improductivos
22	Necesidades Fisiológicas
23	Esperas
24	Descansos
25	Refrigerio
26	
27	
28	
29	

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 40. Toma de datos en tipos de trabajo en Acero – después 2da parte

TOMA DE DATOS						UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CÓDIGO DE PROYECTO				ÁREA / OPTO		FECHA	
Código INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA		Lunes, 20 de febrero de 2023	
NOMBRE DE PROYECTO				CLIENTE		UBICACIÓN	
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR		TABAYA - AREQUIPA	
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 MARIO CHACANAMA	OPERARIO 2 GERMAN APAZA	OPERARIO 3 ROBERTO RAMIREZ				Tiempo Promedio (min)
DIRECCIÓN							
TABAYA							
150	1	1	1				1,20
151	1	1	1				1,20
152	1	1	1				1,20
153	1	1	1				1,20
154	1	1	1				1,20
155	24	24	2				1,20
156	2	2	2				1,20
157	2	2	2				1,20
158	2	2	2				1,20
159	2	2	2				1,20
160	2	2	2				1,20
161	2	2	2				1,20
162	2	2	2				1,20
163	2	2	2				1,20
164	2	2	2				1,20
165	2	2	2				1,20
166	2	2	2				1,20
167	2	2	2				1,20
168	2	2	2				1,20
169	2	2	2				1,20
170	2	2	24				1,20
171	2	2	2				1,20
172	24	24	24				1,20
173	24	24	24				1,20
174	24	24	24				1,20
175	24	24	24				1,20
176	25	25	25				1,20
177	25	25	25				1,20
178	25	25	25				1,20
179	25	25	25				1,20
180	25	25	25				1,20
181	25	25	25				1,20
182	25	25	25				1,20
183	25	25	25				1,20
184	25	25	25				1,20
185	25	25	25				1,20
186	25	25	25				1,20
187	12	11	11				1,20
188	12	11	11				1,20
189	12	11	11				1,20
190	12	11	11				1,20
191	12	11	11				1,20
192	12	11	11				1,20
193	12	11	11				1,20
194	12	11	11				1,20
195	12	11	11				1,20
196	12	11	11				1,20
197	12	11	11				1,20
198	2	11	11				1,20
199	2	11	11				1,20
200	2	11	11				1,20
201	2	11	11				1,20
202	2	24	24				1,20
203	2	24	24				1,20
204	2	2	2				1,20
205	2	2	2				1,20
206	2	2	2				1,20
207	2	2	2				1,20
208	2	2	2				1,20
209	2	2	2				1,20
210	2	2	2				1,20
211	2	2	2				1,20
212	2	2	2				1,20
213	2	2	2				1,20
214	2	2	2				1,20
215	2	2	2				1,20
216	2	2	2				1,20
217	2	2	2				1,20
218	2	2	2				1,20
219	2	2	2				1,20
220	2	2	2				1,20
221	2	2	2				1,20
222	2	2	2				1,20
223	2	2	2				1,20
224	2	2	2				1,20
225	2	2	2				1,20
226	2	2	2				1,20
227	2	2	2				1,20
228	2	2	2				1,20
229	2	2	2				1,20
230	24	24	24				1,20
231	24	24	24				1,20
232	12	12	12				1,20
233	12	12	12				1,20
234	12	12	12				1,20
235	12	12	12				1,20
236	12	12	12				1,20
237	12	12	12				1,20
238	12	12	12				1,20
239	12	12	12				1,20
240	12	1	1				1,20
241	12	1	1				1,20
242	12	1	1				1,20
243	1	1	1				1,20
244	1	1	1				1,20
245	1	1	1				1,20
246	1	1	1				1,20
247	1	1	1				1,20
248	1	1	1				1,20
249	1	1	1				1,20
250	1	1	1				1,20
251	1	1	1				1,20
252	1	1	1				1,20
253	1	1	1				1,20
254	1	24	24				1,20
255	1	24	24				1,20
256	24	24	24				1,20
257	16	16	16				1,20
258	16	16	16				1,20
259	16	16	16				1,20
260	16	16	16				1,20
261	16	16	16				1,20
262	16	16	16				1,20
263	13	13	13				1,20
264	13	13	24				1,20
265	13	13	13				1,20
266	13	13	13				1,20
267	13	13	13				1,20
268	13	13	13				1,20
269	13	13	13				1,20
270	13	13	13				1,20
271	13	13	13				1,20
272	13	13	13				1,20
273	13	13	13				1,20
274	13	13	13				1,20
275	13	13	13				1,20
276	12	12	11				1,20
277	12	12	11				1,20
278	12	12	11				1,20
279	12	12	11				1,20
280	12	12	11				1,20
281	12	12	11				1,20
282	12	12	11				1,20
283	12	12	11				1,20
284	12	12	11				1,20
285	12	12	11				1,20
286	12	12	11				1,20
287	12	12	11				1,20
288	12	12	11				1,20
289	12	12	11				1,20
290	12	12	11				1,20
291	21	21	21				1,20
292	21	21	21				1,20
293	21	21	21				1,20
294	21	21	21				1,20
295	21	21	21				1,20
296	21	21	21				1,20
297	21	21	21				1,20
298	21	21	21				1,20

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 41. Toma de datos en tipos de trabajo en Acero – después 3ra parte

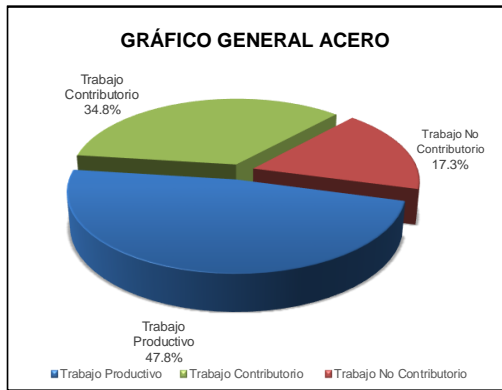
TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
CODIGO DE PROYECTO					AREA / OPTO					FECHA		
Codigo INFOBRAS: 157031					OFICINA TECNICA					Lunes, 20 de Febrero de 2023		
NOMBRE DE PROYECTO					CLIENTE					UBICACIÓN		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR					TABAYA - AREQUIPA		
Nº MEDICIÓN	OPERARIO 1 MARIO CHACANAMA	OPERARIO 2 GERMAN APAZA	OPERARIO 3 ROBERTO RAMIREZ							Tiempo Promedio (min)	OBRA	CAMINO VECINAL LOS VALDIVIA
299	21	21	21							1.20		
300	21	21	21							1.20		
301	1	1	1							1.20		
302	1	1	1							1.20		
303	1	1	1							1.20		
304	1	1	1							1.20		
305	1	1	1							1.20		
306	1	1	1							1.20		
307	1	1	1							1.20		
308	1	1	1							1.20		
309	1	1	1							1.20		
310	1	1	1							1.20		
311	1	1	1							1.20		
312	1	1	1							1.20		
313	1	1	1							1.20		
314	1	1	1							1.20		
315	1	2	1							1.20		
316	1	2	1							1.20		
317	2	2	1							1.20		
318	2	2	2							1.20		
319	2	2	2							1.20		
320	2	2	2							1.20		
321	2	2	2							1.20		
322	2	2	2							1.20		
323	2	2	2							1.20		
324	2	2	2							1.20		
325	2	2	2							1.20		
326	2	2	2							1.20		
327	2	2	2							1.20		
328	2	2	2							1.20		
329	2	2	2							1.20		
330	2	2	2							1.20		
331	2	2	2							1.20		
332	2	2	2							1.20		
333	2	2	2							1.20		
334	2	2	2							1.20		
335	2	2	2							1.20		
336	2	2	2							1.20		
337	2	2	2							1.20		
338	2	2	2							1.20		
339	2	2	2							1.20		
340	2	2	2							1.20		
341	2	2	2							1.20		
342	2	2	2							1.20		
343	16	2	2							1.20		
344	16	2	2							1.20		
345	16	16	2							1.20		
346	16	16	2							1.20		
347	16	16	2							1.20		
348	16	16	2							1.20		
349	16	16	2							1.20		
350	16	16	2							1.20		
351	16	16	2							1.20		
352	24	24	24							1.20		
353	24	24	24							1.20		
354	24	24	24							1.20		
355	24	24	24							1.20		
356	24	24	24							1.20		
357	24	24	24							1.20		
358	24	24	24							1.20		
359	24	24	24							1.20		
360	24	24	24							1.20		
361	24	24	24							1.20		
362	13	2	11							1.20		
363	13	2	11							1.20		
364	13	2	11							1.20		
365	13	2	11							1.20		
366	13	2	11							1.20		
367	13	2	11							1.20		
368	13	2	11							1.20		
369	13	2	11							1.20		
370	13	2	11							1.20		
371	13	2	11							1.20		
372	2	2	11							1.20		
373	2	2	11							1.20		
374	2	2	11							1.20		
375	2	2	11							1.20		
376	2	2	17							1.20		
377	2	2	17							1.20		
378	2	2	17							1.20		
379	2	2	17							1.20		
380	2	2	2							1.20		
381	2	2	2							1.20		
382	2	2	2							1.20		
383	2	2	2							1.20		
384	2	2	2							1.20		
385	2	2	2							1.20		
386	2	2	2							1.20		
387	2	2	2							1.20		
388	2	2	2							1.20		
389	2	2	2							1.20		
390	2	2	2							1.20		
391	2	2	2							1.20		
392	2	2	2							1.20		
393	2	2	2							1.20		
394	2	2	17							1.20		
395	2	2	17							1.20		
396	2	2	17							1.20		
397	23	23	23							1.20		
398	23	23	23							1.20		
399	23	23	23							1.20		
400	23	23	23							1.20		

Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 42.** Resultados generales después de usar la herramienta Carta Balance en la partida de Acero.

**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL GENERAL**  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

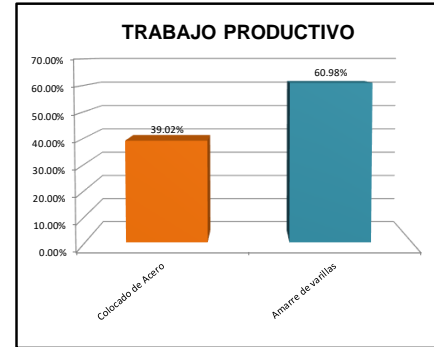
<b>CODIGO DE PROYECTO</b> Código INFUBRAS: 157031	<b>AREA / DPTO</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA</b> Lunes, 20 de Febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	<b>CLIENTE</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACION</b> TIABAYA - AREQUIPA



Trabajo Productivo	47.8%
Trabajo Contributorio	34.8%
Trabajo No Contributorio	17.3%

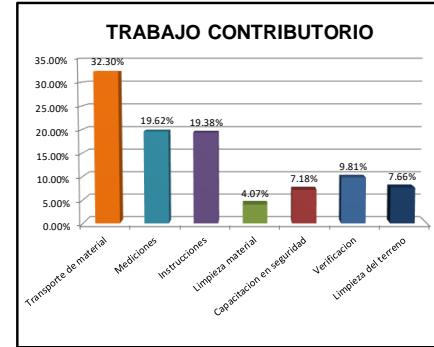
**Actividad (TP) 47.83%**

Colocado de Acero	39.02%
Amarre de varillas	60.98%



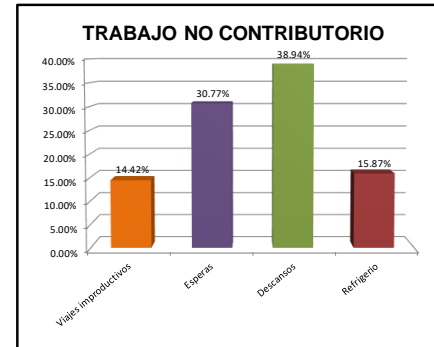
**Actividad (TC) 34.83%**

Transporte de material	32.30%
Mediciones	19.62%
Instrucciones	19.38%
Limpieza material	4.07%
Capacitación en seguridad	7.18%
Verificación	9.81%
Limpieza del terreno	7.66%



**Actividad (TNC) 17.33%**

Viajes improductivos	14.42%
Necesidades Fisiologicas	30.77%
Esperas	38.94%
Descansos	15.87%
Refrigerio	15.87%



Fuente: Elaborado por los autores



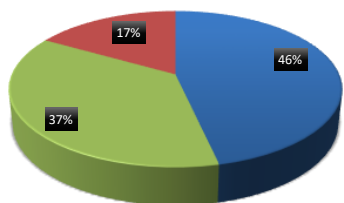
**Anexo 43.** Tipos de trabajos a nivel de trabajadores después de aplicar la herramienta en la partida de Acero.

**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL DE PERSONAL OBRERO**



<b>CODIGO DE PROYECTO</b> Código INFOBRAS: 157031	<b>AREA / DPTO</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA</b> Lunes, 20 de Febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAY A TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAY A, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	<b>CLIENTE</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACIÓN</b> TIABAY A - AREQUIPA

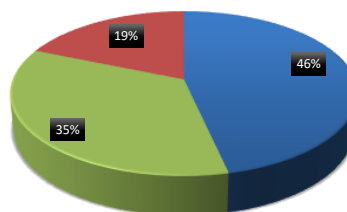
**OPERARIO 1: MARIO CHACNAMA**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	46.50%
Trabajo Contributorio	36.75%
Trabajo No Contributorio	16.75%

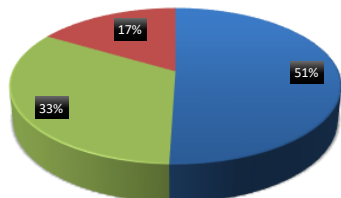
**OPERARIO 2: GERMAN APAZA**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	46.50%
Trabajo Contributorio	34.75%
Trabajo No Contributorio	18.75%

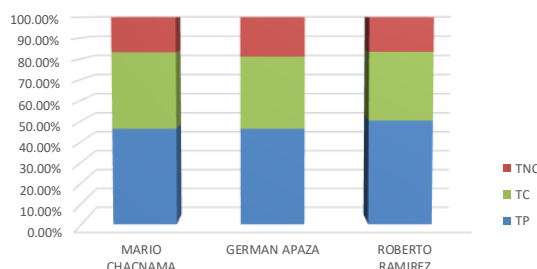
**OPERARIO 3: ROBERTO RAMIREZ**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	50.50%
Trabajo Contributorio	33.00%
Trabajo No Contributorio	16.50%

**Tipos de trabajo por trabajadores en Acero**



	MARIO CHACNAMA	GERMAN APAZA	ROBERTO RAMIREZ
■ TNC	16.75%	18.75%	16.50%
■ TC	36.75%	34.75%	33.00%
■ TP	46.50%	46.50%	50.50%

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 45. Toma de datos en tipos de trabajo en encofrado – después 1ra parte

TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
CODIGO DE PROYECTO				AREA / DPTO				FECHA				
Codigo INFOBRAS: 157031				OFICINA TÉCNICA				miércoles, 28 de febrero de 2023				
NOMBRE DE PROYECTO				CLIENTE				UBICACIÓN				
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"				CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA				
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3							Tiempo Promedio (min)	OBRA	
	ANGEL APAZA	FERNANDO APAZA	NIVARDO LIMA								DAWINDY EDAL LOS VALDIVIA	TIABAYA
1	23	23	23							1.20	ACTIVIDAD	DESCRIBIRY DESCRIBIR
2	23	23	23							1.20	DESCRIPCIÓN	MUÑO DE CONTINUACIONE PVA"
3	23	23	23							1.20	Trabajo Productivo	
4	15	15	15							1.20	1	Colocado de Planchas
5	15	15	15							1.20	2	Colocado de Cordones
6	15	15	15							1.20	3	Colocado de Apoyos
7	15	15	15							1.20	4	Amarre de Encofrados
8	15	15	15							1.20	5	
9	15	15	15							1.20	6	
10	21	21	21							1.20	7	
11	21	21	21							1.20	8	
12	21	21	21							1.20	9	
13	21	21	21							1.20	10	
14	21	21	21							1.20	Trabajo Contributivo	
15	21	21	21							1.20	11	Transporte de material
16	21	21	21							1.20	12	Instrucciones
17	21	21	21							1.20	13	Limpieza material
18	21	21	21							1.20	14	Verificación
19	21	21	21							1.20	15	Charlas de seguridad y Salud
20	21	21	21							1.20	16	Limpieza del terreno
21	21	21	21							1.20	17	Trazo
22	21	21	21							1.20	18	
23	21	21	21							1.20	19	
24	21	21	21							1.20	20	
25	21	21	21							1.20	Trabajo No Contributivo	
26	21	21	21							1.20	21	Males improductivos
27	11	11	16							1.20	22	Necesidades Fisiológicas
28	11	11	16							1.20	23	Esperas
29	11	11	16							1.20	24	Descansos
30	11	11	16							1.20	25	Retiro
31	11	11	16							1.20	26	
32	11	11	16							1.20	27	
33	11	11	16							1.20	28	
34	11	11	16							1.20	29	
35	11	11	16							1.20	30	
36	11	11	16							1.20		
37	11	11	16							1.20		
38	11	11	16							1.20		
39	11	11	16							1.20		
40	11	24	16							1.20		
41	11	24	16							1.20		
42	11	11	16							1.20		
43	11	11	16							1.20		
44	11	11	16							1.20		
45	11	11	16							1.20		
46	11	11	16							1.20		
47	11	11	16							1.20		
48	11	11	16							1.20		
49	24	11	16							1.20		
50	24	11	16							1.20		
51	11	11	16							1.20		
52	11	11	16							1.20		
53	11	11	16							1.20		
54	11	11	16							1.20		
55	11	11	16							1.20		
56	11	11	16							1.20		
57	11	11	16							1.20		
58	11	11	16							1.20		
59	11	11	24							1.20		
60	11	11	24							1.20		
61	11	11	11							1.20		
62	11	11	11							1.20		
63	11	11	11							1.20		
64	11	11	11							1.20		
65	11	11	11							1.20		
66	11	11	11							1.20		
67	11	11	11							1.20		
68	21	21	14							1.20		
69	21	21	14							1.20		
70	21	21	14							1.20		
71	21	21	14							1.20		
72	21	21	14							1.20		
73	21	21	14							1.20		
74	21	21	14							1.20		
75	21	21	14							1.20		
76	21	21	14							1.20		
77	12	12	14							1.20		
78	12	12	14							1.20		
79	12	12	14							1.20		
80	12	12	14							1.20		
81	13	13	13							1.20		
82	13	13	13							1.20		
83	13	13	13							1.20		
84	13	13	13							1.20		
85	13	13	13							1.20		
86	13	13	13							1.20		
87	13	13	13							1.20		
88	13	13	13							1.20		
89	13	13	13							1.20		
90	13	13	13							1.20		
91	13	13	13							1.20		
92	23	23	24							1.20		
93	23	23	24							1.20		
94	17	17	17							1.20		
95	17	17	17							1.20		
96	17	17	17							1.20		
97	17	17	17							1.20		
98	17	17	17							1.20		
99	17	17	17							1.20		
100	17	17	17							1.20		
101	17	17	17							1.20		
102	17	17	17							1.20		
103	17	17	17							1.20		
104	17	17	17							1.20		
105	17	17	17							1.20		
106	17	17	17							1.20		
107	17	17	17							1.20		
108	17	17	17							1.20		
109	17	17	17							1.20		
110	1	1	16							1.20		
111	1	1	16							1.20		
112	1	1	16							1.20		
113	1	1	16							1.20		
114	1	1	16							1.20		
115	1	1	16							1.20		
116	1	1	16							1.20		
117	1	1	17							1.20		
118	1	1	17							1.20		
119	1	1	17							1.20		
120	1	1	17							1.20		
121	1	1	17							1.20		
122	1	1	17							1.20		
123	1	1	17							1.20		
124	1	1	17							1.20		
125	1	1	17							1.20		
126	1	1	1							1.20		
127	1	1	1							1.20		
128	1	1	1							1.20		
129	1	1	1							1.20		
130	1	1	1							1.20		
131	1	1	1							1.20		
132	1	1	1							1.20		
133	1	1	1							1.20		
134	1	1	1							1.20		

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 46. Toma de datos en tipos de trabajo en Encofrado – después 2da parte

TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CODIGO DE PROYECTO					AREA / DPTO			FECHA			
Codigo INFOBRAS: 157031					OFICINA TÉCNICA			miercoles, 28 de febrero de 2023			
NOMBRE DE PROYECTO					CLIENTE			UBICACIÓN			
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR			TIABAYA - AREQUIPA			
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 ANGEL APAZA	OPERARIO 2 FERNANDO APAZA	OPERARIO 3 NIVARDO LIMA						Tiempo Promedio (min)	OBRA	
										DIRECCIÓN	CAMINO VECINAL LOS VALDIVIA
135	1	1	1						1.20		
136	1	1	1						1.20		
137	1	1	1						1.20		
138	1	1	1						1.20		
139	1	1	1						1.20		
140	1	1	1						1.20		
141	1	1	1						1.20		
142	1	1	1						1.20		
143	1	1	1						1.20		
144	1	1	1						1.20		
145	1	1	1						1.20		
146	1	1	1						1.20		
147	1	1	1						1.20		
148	1	1	1						1.20		
149	1	1	1						1.20		
150	1	1	1						1.20		
151	1	1	23						1.20		
152	25	25	25						1.20		
153	25	25	25						1.20		
154	25	25	25						1.20		
155	25	25	25						1.20		
156	25	25	25						1.20		
157	25	25	25						1.20		
158	25	25	25						1.20		
159	25	25	25						1.20		
160	25	25	25						1.20		
161	25	25	25						1.20		
162	25	25	25						1.20		
163	25	25	25						1.20		
164	25	25	25						1.20		
165	25	25	25						1.20		
166	25	25	25						1.20		
167	23	25	22						1.20		
168	23	25	22						1.20		
169	2	2	2						1.20		
170	2	2	2						1.20		
171	2	2	2						1.20		
172	2	2	2						1.20		
173	2	2	2						1.20		
174	2	2	2						1.20		
175	2	2	2						1.20		
176	2	2	2						1.20		
177	2	2	2						1.20		
178	2	2	2						1.20		
179	2	2	2						1.20		
180	2	2	2						1.20		
181	2	2	2						1.20		
182	2	2	2						1.20		
183	2	2	2						1.20		
184	2	2	2						1.20		
185	2	2	2						1.20		
186	2	2	2						1.20		
187	2	2	2						1.20		
188	2	2	2						1.20		
189	2	2	2						1.20		
190	2	2	2						1.20		
191	2	2	2						1.20		
192	2	2	2						1.20		
193	14	14	14						1.20		
194	14	14	14						1.20		
195	14	14	14						1.20		
196	14	14	14						1.20		
197	14	14	14						1.20		
198	24	24	23						1.20		
199	24	24	23						1.20		
200	24	24	23						1.20		
201	24	24	2						1.20		
202	24	24	2						1.20		
203	24	24	2						1.20		
204	24	24	2						1.20		
205	24	24	4						1.20		
206	24	24	4						1.20		
207	4	4	4						1.20		
208	4	4	4						1.20		
209	4	4	4						1.20		
210	4	4	4						1.20		
211	4	4	4						1.20		
212	4	4	4						1.20		
213	4	4	4						1.20		
214	4	4	4						1.20		
215	4	4	4						1.20		
216	4	4	4						1.20		
217	4	4	4						1.20		
218	4	4	4						1.20		
219	4	4	4						1.20		
220	4	4	4						1.20		
221	4	4	4						1.20		
222	4	4	4						1.20		
223	4	4	4						1.20		
224	4	4	4						1.20		
225	4	4	4						1.20		
226	4	4	4						1.20		
227	4	4	4						1.20		
228	4	4	4						1.20		
229	4	4	4						1.20		
230	4	4	4						1.20		
231	4	4	4						1.20		
232	4	4	4						1.20		
233	4	4	24						1.20		
234	4	4	24						1.20		
235	4	13	24						1.20		
236	13	13	24						1.20		
237	13	13	24						1.20		
238	13	13	24						1.20		
239	13	13	24						1.20		
240	13	13	3						1.20		
241	13	13	3						1.20		
242	13	13	3						1.20		
243	13	3	3						1.20		
244	3	3	3						1.20		
245	3	3	3						1.20		
246	3	3	3						1.20		
247	3	3	3						1.20		
248	3	3	3						1.20		
249	3	3	3						1.20		
250	3	3	3						1.20		
251	3	3	17						1.20		
252	3	3	17						1.20		
253	3	3	17						1.20		
254	3	3	17						1.20		
255	3	3	17						1.20		
256	3	3	17						1.20		
257	3	3	2						1.20		
258	3	3	2						1.20		
259	2	2	2						1.20		
260	2	2	2						1.20		
261	2	2	2						1.20		
262	2	2	2						1.20		
263	2	2	2						1.20		
264	2	2	2						1.20		
265	2	2	2						1.20		
266	2	2	2						1.20		
267	2	2	22						1.20		
268	23	23	22						1.20		

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 47. Toma de datos en tipos de trabajo en Encofrado – después 3ra parte

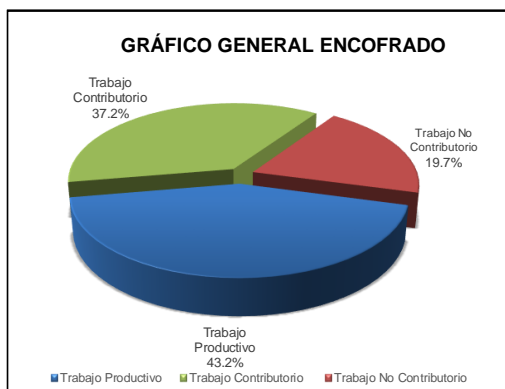
TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CODIGO DE PROYECTO					AREA / OPTO			FECHA			
Código INFOBRAS: 157031					OFICINA TÉCNICA			martes, 28 de febrero de 2023			
NOMBRE DE PROYECTO					CLIENTE			UBICACIÓN			
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR			TIABAYA - AREQUIPA			
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1	OPERARIO 2	OPERARIO 3						Tiempo Promedio (min)		
	ANGEL APAZA	FERNANDO APAZA	NIVARDO LIMA								
269	23	23	14						1,20		
270	22	22	14						1,20		
271	22	23	14						1,20		
272	22	23	14						1,20		
273	22	23	14						1,20		
274	22	23	14						1,20		
275	22	23	14						1,20		
276	22	23	14						1,20		
277	14	14	14						1,20		
278	14	14	14						1,20		
279	14	14	14						1,20		
280	14	14	14						1,20		
281	14	14	14						1,20		
282	14	14	14						1,20		
283	14	14	14						1,20		
284	14	14	14						1,20		
285	14	14	14						1,20		
286	14	14	14						1,20		
287	14	14	14						1,20		
288	14	14	14						1,20		
289	16	14	23						1,20		
290	16	14	16						1,20		
291	16	14	16						1,20		
292	16	14	16						1,20		
293	16	16	16						1,20		
294	16	16	16						1,20		
295	16	16	16						1,20		
296	16	16	16						1,20		
297	16	16	16						1,20		
298	16	16	16						1,20		
299	16	16	16						1,20		
300	24	16	24						1,20		
301	24	16	24						1,20		
302	17	16	17						1,20		
303	17	16	17						1,20		
304	17	24	17						1,20		
305	17	24	17						1,20		
306	17	17	17						1,20		
307	17	17	17						1,20		
308	17	17	17						1,20		
309	17	17	17						1,20		
310	17	17	17						1,20		
311	17	17	17						1,20		
312	17	17	17						1,20		
313	12	17	17						1,20		
314	12	17	17						1,20		
315	12	17	17						1,20		
316	12	17	17						1,20		
317	12	17	4						1,20		
318	12	17	4						1,20		
319	12	17	4						1,20		
320	12	17	4						1,20		
321	12	17	4						1,20		
322	12	17	4						1,20		
323	12	17	4						1,20		
324	4	17	4						1,20		
325	4	17	4						1,20		
326	4	4	4						1,20		
327	4	4	4						1,20		
328	4	4	4						1,20		
329	4	4	4						1,20		
330	4	4	4						1,20		
331	4	4	4						1,20		
332	4	4	4						1,20		
333	4	4	4						1,20		
334	4	4	4						1,20		
335	4	4	4						1,20		
336	4	4	4						1,20		
337	4	4	4						1,20		
338	4	4	4						1,20		
339	4	4	4						1,20		
340	4	4	4						1,20		
341	4	4	4						1,20		
342	4	4	4						1,20		
343	4	4	4						1,20		
344	4	4	4						1,20		
345	4	4	4						1,20		
346	4	4	4						1,20		
347	4	4	4						1,20		
348	21	4	4						1,20		
349	21	23	4						1,20		
350	21	23	4						1,20		
351	21	24	4						1,20		
352	24	24	24						1,20		
353	24	24	24						1,20		
354	24	24	24						1,20		
355	24	24	24						1,20		
356	24	24	24						1,20		
357	24	24	24						1,20		
358	24	24	24						1,20		
359	24	24	24						1,20		
360	4	24	24						1,20		
361	4	24	24						1,20		
362	4	24	24						1,20		
363	4	4	4						1,20		
364	4	4	4						1,20		
365	4	4	4						1,20		
366	4	4	4						1,20		
367	4	4	4						1,20		
368	4	4	4						1,20		
369	4	4	4						1,20		
370	4	4	4						1,20		
371	14	4	4						1,20		
372	14	4	24						1,20		
373	14	4	3						1,20		
374	14	4	3						1,20		
375	14	24	3						1,20		
376	14	3	3						1,20		
377	3	3	3						1,20		
378	3	3	3						1,20		
379	3	3	3						1,20		
380	3	3	3						1,20		
381	3	3	3						1,20		
382	3	3	3						1,20		
383	3	3	3						1,20		
384	3	3	3						1,20		
385	3	3	3						1,20		
386	3	3	3						1,20		
387	3	3	3						1,20		
388	3	3	3						1,20		
389	3	3	3						1,20		
390	3	3	3						1,20		
391	3	3	3						1,20		
392	3	3	3						1,20		
393	3	3	3						1,20		
394	3	3	14						1,20		
395	3	3	14						1,20		
396	14	3	14						1,20		
397	14	3	14						1,20		
398	14	3	14						1,20		
399	14	16	14						1,20		
400	14	14	14						1,20		

Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 48.** Resultados generales después de usar la herramienta Carta Balance en la partida de Encofrado.

**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL GENERAL**  UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

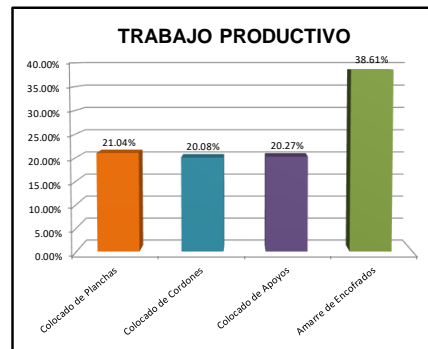
<b>CODIGO DE PROYECTO</b> Código INFOBRAS: 157031	<b>AREA / DPTO</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA</b> martes, 28 de febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	<b>CLIENTE</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACION</b> TIABAYA - AREQUIPA



Trabajo Productivo	43.2%
Trabajo Contributorio	37.2%
Trabajo No Contributorio	19.7%

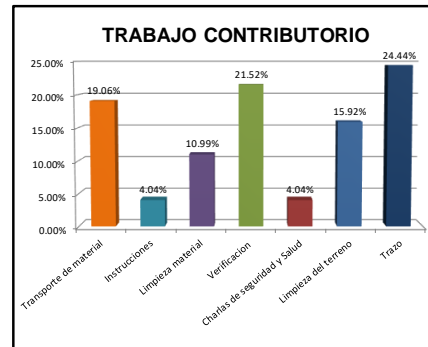
**Actividad (TP) 43.17%**

Colocado de Planchas	21.04%
Colocado de Cordones	20.08%
Colocado de Apoyos	20.27%
Amarre de Encofrados	38.61%



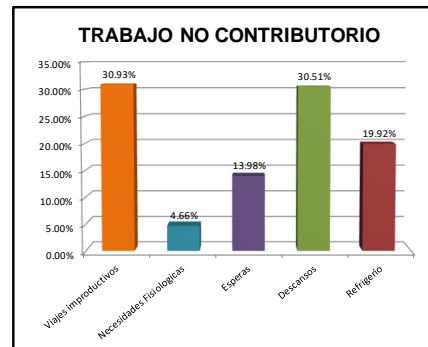
**Actividad (TC) 37.17%**

Transporte de material	19.06%
Instrucciones	4.04%
Limpieza material	10.99%
Verificación	21.52%
Charlas de seguridad y Salud	4.04%
Limpieza del terreno	15.92%
Trazo	24.44%



**Actividad (TNC) 19.67%**

Viajes improductivos	30.93%
Necesidades Fisiológicas	4.66%
Esperas	13.98%
Descansos	30.51%
Refrigerio	19.92%



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 49.** Tipos de trabajos a nivel de trabajadores después de aplicar la herramienta en la partida de Encofrado.

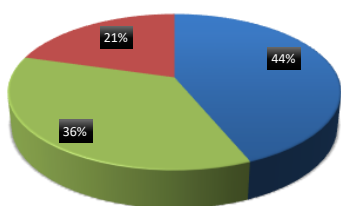
**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL DE PERSONAL OBRERO**



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

<b>CODIGO DE PROYECTO</b> Código INFOBRAS: 157031	<b>AREA / DPTO</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA</b> martes, 28 de febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAY A TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAY A, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	<b>CLIENTE</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACIÓN</b> TIABAY A - AREQUIPA

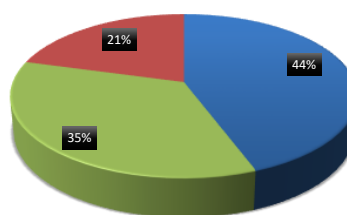
**OPERARIO 1: ANGEL APAZA**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	43.75%
Trabajo Contributorio	35.75%
Trabajo No Contributorio	20.50%

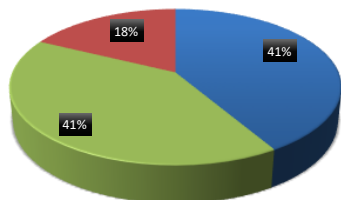
**OPERARIO 2: FERNANDO APAZA**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	44.25%
Trabajo Contributorio	35.00%
Trabajo No Contributorio	20.75%

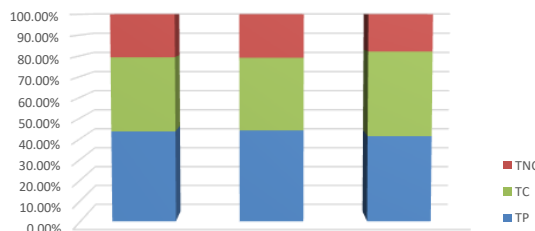
**OPERARIO 3: NIVARDO LIMA**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributorio ■ Trabajo No Contributorio

Trabajo Productivo	41.50%
Trabajo Contributorio	40.75%
Trabajo No Contributorio	17.75%

**Tipos de trabajo por trabajadores en Encofrado**



	ANGEL APAZA	FERNANDO APAZA	NIVARDO LIMA
■ TNC	20.50%	20.75%	17.75%
■ TC	35.75%	35.00%	40.75%
■ TP	43.75%	44.25%	41.50%

Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 50.** Datos generales en carta balance de la partida Tarrajeo – después de aplicar la herramienta

DATOS GENERALES				UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
<b>CODIGO DE PROYECTO</b>		Codigo INFOBRAS: 157031		<b>AREA / DPTO</b>	OFICINA TÉCNICA
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b>		"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"		<b>CLIENTE</b>	CONSORCIO OBRAS DEL SUR
<b>FECHA</b>		martes, 21 de Febrero de 2023		<b>UBICACIÓN</b>	TIABAYA - AREQUIPA

TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE			
CARGO	NOMBRE	CARGO	NOMBRE
OPERARIO 1	GUILLERMO CALLUCHI		
OPERARIO 2	ROCKY CLAROS		

<b>FECHA</b>	21/02/2023
<b>TIEMPO DE ESPERA</b>	1.2 Minutos

<b>OBRA</b>	CAMINO VECINAL LOS VALDIVIA
<b>DIRECCIÓN</b>	TIABAYA
<b>ACTIVIDAD</b>	TARRAJEO DE MUROS CON IMPERMEABILIZANTE
<b>DESCRIPCIÓN</b>	MUROS DE CONTENCIÓN DE CºAº

Trabajo Productivo	
1	Colocación de mezcla
2	Reglado Nivelación
3	Acabado
4	
5	
6	
7	
8	
9	
10	

Trabajo Contributorio	
11	Preparación de mezcla
12	Transporte de material
13	Limpieza del lugar de trabajo
14	Humedecer muro
15	Charla seguridad
16	Pedidos
17	Instrucciones
18	
19	
20	

Trabajo No Contributorio	
21	Viajes improductivos
22	Necesidades Fisiologicas
23	Descansos
24	Esperas
25	Refrigerio
26	
27	
28	
29	
30	

Fuente: Elaborado por los autores



# Anexo 51. Toma de datos en tipos de trabajo en Tarrajeo – después 1ra parte

TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CODIGO DE PROYECTO					AREA / DPTO			FECHA			
Codigo INFOBRAS: 157031					OFICINA TÉCNICA			martes, 21 de Febrero de 2023			
NOMBRE DE PROYECTO					CUENTE			UBICACIÓN			
"MEDIDAMENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR			TABAYA - AREQUIPA			
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 GUILLERMO CALLUCHI	OPERARIO 2 ROCKY CLAROS						Tiempo Promedio (min)			
1	15	15						1:20			
2	15	15						1:20			
3	15	15						1:20			
4	15	15						1:20			
5	15	15						1:20			
6	15	15						1:20			
7	15	15						1:20			
8	15	15						1:20			
9	15	15						1:20			
10	15	15						1:20			
11	24	24						1:20			
12	24	24						1:20			
13	24	24						1:20			
14	24	24						1:20			
15	16	16						1:20			
16	16	16						1:20			
17	16	16						1:20			
18	16	16						1:20			
19	16	16						1:20			
20	16	16						1:20			
21	16	16						1:20			
22	16	16						1:20			
23	16	16						1:20			
24	16	16						1:20			
25	16	16						1:20			
26	17	17						1:20			
27	17	17						1:20			
28	17	17						1:20			
29	17	17						1:20			
30	17	17						1:20			
31	17	17						1:20			
32	17	17						1:20			
33	17	17						1:20			
34	24	24						1:20			
35	24	24						1:20			
36	24	24						1:20			
37	24	24						1:20			
38	24	24						1:20			
39	24	24						1:20			
40	24	24						1:20			
41	24	12						1:20			
42	12	12						1:20			
43	12	12						1:20			
44	12	12						1:20			
45	12	12						1:20			
46	12	12						1:20			
47	12	12						1:20			
48	12	12						1:20			
49	12	12						1:20			
50	12	12						1:20			
51	12	12						1:20			
52	12	12						1:20			
53	12	12						1:20			
54	12	12						1:20			
55	12	12						1:20			
56	12	12						1:20			
57	12	12						1:20			
58	12	12						1:20			
59	12	12						1:20			
60	12	12						1:20			
61	12	12						1:20			
62	12	12						1:20			
63	12	12						1:20			
64	12	12						1:20			
65	12	12						1:20			
66	12	12						1:20			
67	12	12						1:20			
68	12	12						1:20			
69	12	12						1:20			
70	12	12						1:20			
71	12	12						1:20			
72	12	12						1:20			
73	12	12						1:20			
74	12	23						1:20			
75	12	23						1:20			
76	12	23						1:20			
77	12	2						1:20			
78	12	2						1:20			
79	23	2						1:20			
80	23	2						1:20			
81	23	2						1:20			
82	2	2						1:20			
83	2	2						1:20			
84	2	2						1:20			
85	2	2						1:20			
86	2	2						1:20			
87	2	2						1:20			
88	2	2						1:20			
89	2	2						1:20			
90	2	2						1:20			
91	2	2						1:20			
92	2	2						1:20			
93	2	2						1:20			
94	2	2						1:20			
95	2	2						1:20			
96	24	13						1:20			
97	24	11						1:20			
98	24	11						1:20			
99	11	11						1:20			
100	11	11						1:20			
101	11	11						1:20			
102	11	11						1:20			
103	11	11						1:20			
104	11	11						1:20			
105	12	12						1:20			
106	12	12						1:20			
107	12	12						1:20			
108	12	12						1:20			
109	17	17						1:20			
110	17	17						1:20			
111	17	17						1:20			
112	17	17						1:20			
113	17	17						1:20			
114	17	17						1:20			
115	17	17						1:20			
116	17	17						1:20			
117	17	17						1:20			
118	17	17						1:20			
119	17	17						1:20			
120	17	17						1:20			
121	17	24						1:20			
122	17	24						1:20			
123	17	24						1:20			
124	17	24						1:20			
125	17	24						1:20			
126	17	24						1:20			
127	17	24						1:20			
128	17	14						1:20			
129	13	14						1:20			
130	13	14						1:20			
131	13	14						1:20			
132	13	14						1:20			
133	13	14						1:20			
134	13	14						1:20			
135	13	14						1:20			

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 52. Toma de datos en tipos de trabajo en Tarrajeo – después 2da parte

TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	
CODIGO DE PROYECTO					AREA / DPTO			FECHA			
Codigo INFOBRAS: 157031					OFICINA TÉCNICA			martes, 21 de Febrero de 2023			
NOMBRE DE PROYECTO					CUENTE			UBICACIÓN			
"MEDIDAMENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR			TABAYA - AREQUIPA			
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 GUILLERMO CALLUCHI	OPERARIO 2 ROCKY CLAROS						Tiempo Promedio (min)	OBRA DIRECCIÓN		
136	13	13						120	CAMINO VECINAL LOS VALDIVIA TABAYA		
137	13	13						120			
138	13	13						120			
139	13	13						120			
140	13	13						120			
141	13	13						120			
142	13	13						120			
143	13	13						120			
144	13	13						120			
145	13	13						120			
146	13	13						120			
147	25	25						120			
148	25	25						120			
149	25	25						120			
150	25	25						120			
151	25	25						120			
152	25	25						120			
153	25	25						120			
154	25	25						120			
155	25	25						120			
156	25	25						120			
157	25	25						120			
158	14	14						120			
159	14	14						120			
160	14	14						120			
161	14	14						120			
162	14	14						120			
163	14	14						120			
164	14	14						120			
165	14	14						120			
166	14	14						120			
167	24	14						120			
168	24	14						120			
169	1	1						120			
170	1	1						120			
171	1	1						120			
172	1	1						120			
173	1	1						120			
174	1	1						120			
175	1	1						120			
176	1	1						120			
177	1	1						120			
178	21	21						120			
179	1	21						120			
180	1	21						120			
181	1	12						120			
182	1	2						120			
183	1	2						120			
184	1	2						120			
185	1	2						120			
186	1	2						120			
187	1	2						120			
188	1	2						120			
189	23	23						120			
190	23	23						120			
191	23	23						120			
192	23	23						120			
193	14	14						120			
194	14	14						120			
195	14	14						120			
196	14	14						120			
197	1	1						120			
198	1	1						120			
199	1	1						120			
200	1	1						120			
201	1	1						120			
202	1	1						120			
203	14	14						120			
204	14	14						120			
205	14	14						120			
206	14	14						120			
207	14	14						120			
208	1	1						120			
209	1	1						120			
210	1	1						120			
211	1	1						120			
212	1	1						120			
213	1	1						120			
214	1	1						120			
215	1	1						120			
216	1	1						120			
217	1	1						120			
218	1	1						120			
219	1	1						120			
220	1	1						120			
221	1	1						120			
222	1	1						120			
223	1	1						120			
224	1	1						120			
225	14	14						120			
226	14	14						120			
227	14	14						120			
228	14	14						120			
229	1	1						120			
230	1	1						120			
231	1	1						120			
232	3	3						120			
233	3	3						120			
234	3	3						120			
235	3	3						120			
236	3	3						120			
237	3	3						120			
238	3	3						120			
239	3	3						120			
240	3	3						120			
241	3	3						120			
242	23	23						120			
243	23	23						120			
244	22	23						120			
245	23	23						120			
246	23	23						120			
247	12	12						120			
248	12	12						120			
249	12	12						120			
250	12	12						120			
251	12	12						120			
252	12	12						120			
253	12	12						120			
254	12	12						120			
255	12	12						120			
256	12	12						120			
257	12	12						120			
258	12	12						120			
259	12	12						120			
260	12	12						120			
261	12	12						120			
262	12	12						120			
263	12	12						120			
264	12	12						120			
265	12	12						120			
266	11	11						120			
267	11	11						120			
268	11	11						120			
269	11	11						120			
270	11	11						120			

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 53. Toma de datos en tipos de trabajo en Tarrajeo – después 3ra parte

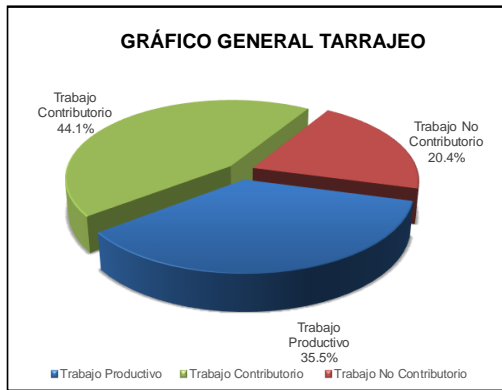
TOMA DE DATOS										UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		
CODIGO DE PROYECTO					ÁREA / OPTO					FECHA		
Código INFOBRAS: 157031					OFICINA TÉCNICA					martes, 21 de Febrero de 2023		
NOMBRE DE PROYECTO					CLIENTE					UBICACIÓN		
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"					CONSORCIO OBRAS DEL SUR					TIABAYA - AREQUIPA		
N° MEDICIÓN	OPERARIO 1 GUILLERMO CALLUCHI	OPERARIO 2 ROCKY CLAROS								Tiempo Promedio (min)	OBRA DIRECCIÓN	CAMINO VECINAL LOS VALDIVIA TIABAYA
271	11	11								1,20		
272	11	11								1,20		
273	11	11								1,20		
274	11	11								1,20		
275	11	11								1,20		
276	11	11								1,20		
277	23	11								1,20		
278	23	11								1,20		
279	23	11								1,20		
280	23	11								1,20		
281	23	11								1,20		
282	15	15								1,20		
283	23	15								1,20		
284	15	15								1,20		
285	15	15								1,20		
286	15	15								1,20		
287	15	15								1,20		
288	15	15								1,20		
289	15	15								1,20		
290	15	15								1,20		
291	15	15								1,20		
292	15	15								1,20		
293	15	13								1,20		
294	15	13								1,20		
295	15	13								1,20		
296	13	13								1,20		
297	13	13								1,20		
298	13	13								1,20		
299	13	25								1,20		
300	13	25								1,20		
301	13	25								1,20		
302	13	25								1,20		
303	13	25								1,20		
304	25	25								1,20		
305	25	25								1,20		
306	25	1								1,20		
307	25	1								1,20		
308	25	1								1,20		
309	25	1								1,20		
310	25	1								1,20		
311	25	1								1,20		
312	25	1								1,20		
313	1	1								1,20		
314	1	1								1,20		
315	1	1								1,20		
316	1	1								1,20		
317	1	1								1,20		
318	1	1								1,20		
319	1	1								1,20		
320	1	1								1,20		
321	1	1								1,20		
322	1	1								1,20		
323	1	1								1,20		
324	1	1								1,20		
325	1	1								1,20		
326	1	1								1,20		
327	1	3								1,20		
328	1	3								1,20		
329	1	3								1,20		
330	1	3								1,20		
331	14	23								1,20		
332	14	23								1,20		
333	14	3								1,20		
334	14	3								1,20		
335	14	1								1,20		
336	1	1								1,20		
337	1	1								1,20		
338	1	1								1,20		
339	1	1								1,20		
340	1	1								1,20		
341	1	1								1,20		
342	1	11								1,20		
343	1	3								1,20		
344	1	3								1,20		
345	1	3								1,20		
346	1	3								1,20		
347	1	1								1,20		
348	1	1								1,20		
349	1	1								1,20		
350	1	1								1,20		
351	1	1								1,20		
352	23	1								1,20		
353	23	1								1,20		
354	23	1								1,20		
355	2	2								1,20		
356	2	2								1,20		
357	2	2								1,20		
358	2	2								1,20		
359	2	2								1,20		
360	2	2								1,20		
361	2	2								1,20		
362	2	2								1,20		
363	2	2								1,20		
364	2	2								1,20		
365	2	2								1,20		
366	2	2								1,20		
367	2	2								1,20		
368	2	2								1,20		
369	2	2								1,20		
370	2	2								1,20		
371	2	2								1,20		
372	2	2								1,20		
373	2	2								1,20		
374	2	2								1,20		
375	2	2								1,20		
376	2	2								1,20		
377	2	2								1,20		
378	2	2								1,20		
379	2	21								1,20		
380	2	21								1,20		
381	2	21								1,20		
382	2	21								1,20		
383	2	21								1,20		
384	21	21								1,20		
385	21	21								1,20		
386	21	21								1,20		
387	21	21								1,20		
388	21	21								1,20		
389	21	21								1,20		
390	21	21								1,20		
391	21	21								1,20		
392	21	21								1,20		
393	21	21								1,20		
394	21	21								1,20		
395	21	21								1,20		
396	21	21								1,20		
397	21	21								1,20		
398	21	21								1,20		
399	21	21								1,20		
400	21	21								1,20		

Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 54.** Resultados generales después de usar la herramienta Carta Balance en la partida de Encofrado.

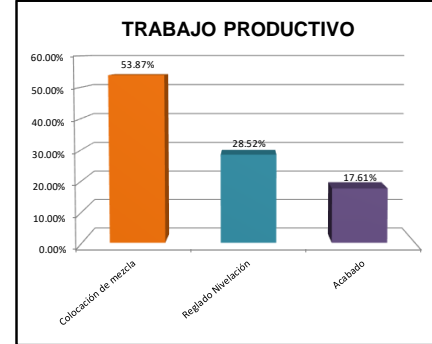
**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL GENERAL** 

<b>CODIGO DE PROYECTO</b>	ÁREA / DPTO	FECHA
Código INFOBRAS: 157031	OFICINA TÉCNICA	martes, 21 de febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b>	<b>CLIENTE</b>	<b>UBICACION</b>
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	CONSORCIO OBRAS DEL SUR	TIABAYA - AREQUIPA



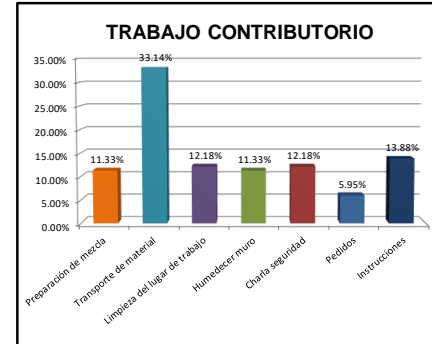
**Actividad (TP) 35.50%**

Colocación de mezcla	53.87%
Reglado Nivelación	28.52%
Acabado	17.61%



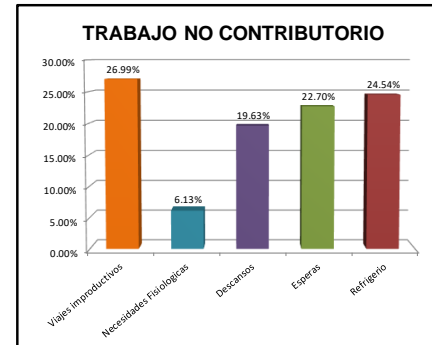
**Actividad (TC) 44.13%**

Preparación de mezcla	11.33%
Transporte de material	33.14%
Limpieza del lugar de trabajo	12.18%
Humedecer muro	11.33%
Charla seguridad	12.18%
Pedidos	5.95%
Instrucciones	13.88%



**Actividad (TNC) 20.38%**

Viajes improductivos	26.99%
Necesidades Fisiologicas	6.13%
Descansos	19.63%
Esperas	22.70%
Refrigerio	24.54%



Fuente: Elaborado por los autores

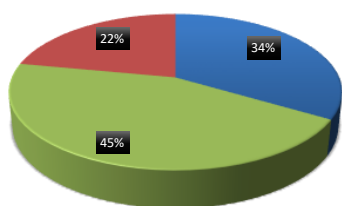
**Anexo 55.** Tipos de trabajos a nivel de trabajadores después de aplicar la herramienta en la partida de Tarrajeo.

**GRÁFICOS DE RESULTADOS A NIVEL DE PERSONAL OBRERO**



<b>CODIGO DE PROYECTO</b> Código INFOBRAS: 157031	<b>AREA / DPTO</b> OFICINA TÉCNICA	<b>FECHA</b> martes, 21 de febrero de 2023
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b> "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAY A TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAY A, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"	<b>CLIENTE</b> CONSORCIO OBRAS DEL SUR	<b>UBICACIÓN</b> TIABAY A - AREQUIPA

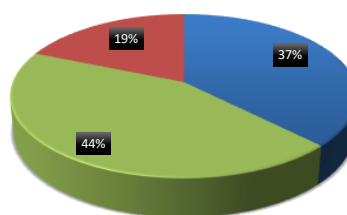
**OPERARIO 1: GUILLERMO CALLUCHI**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributivo ■ Trabajo No Contributivo

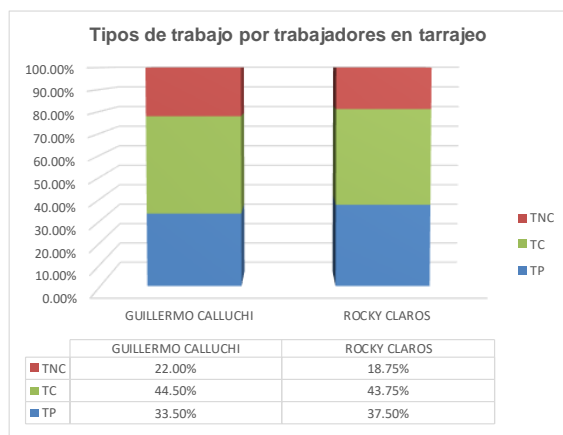
Trabajo Productivo	33.50%
Trabajo Contributivo	44.50%
Trabajo No Contributivo	22.00%

**OPERARIO 2: ROCKY CLAROS**



■ Trabajo Productivo ■ Trabajo Contributivo ■ Trabajo No Contributivo

Trabajo Productivo	37.50%
Trabajo Contributivo	43.75%
Trabajo No Contributivo	18.75%



Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 56. Carta de presentación al Consorcio Obras del Sur



"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CARTA DE PRESENTACIÓN

Arequipa, 02 de febrero del 2023

**CARTA N°004-2023-UCV-FC/GCEF-NMML**

Estimado (a) Señor (a):

JAVIER FERNANDO LA TORRE PALACO  
CONSORCIO OBRAS DEL SUR

Presente. -


**ASUNTO: SOLICITO AUTORIZACION PARA APLICAR PROYECTO DE INVESTIGACIÓN DE TESIS, REFERIDO A LA FILOSOFIA LEAN CONSTRUCTION.**

Nos es muy grato comunicarnos con su persona para expresarle nuestros saludos, **Bach. Edyson Fidol, GORDILLO CRUZ**, con DNI: **70162520** y **Bach. Margiori Leslie, NAVÍO MEJÍA** con DNI: **75691534**, requerimos una autorización para poder aplicar nuestro proyecto de investigación, referido a las herramientas de la filosofía **LEAN CONSTRUCTION**, para así poder optar el título profesional de Ingeniero Civil.

Que, estamos actualmente cursando el programa de Taller de elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, de la Filial Lima - Callao, Ing. Civil, Solicitamos AUTORIZACION PARA APLICAR PROYECTO DE INVESTIGACION DE TESIS, titulado "**EL LAST PLANNER Y LA PRODUCTIVIDAD EN EL MEJORAMIENTO DEL TRAMO LOS VALDIVIA DEL CAMINO VECINAL RURAL, TIABAYA, AREQUIPA 2023**", y así emplear las herramienta de LEAN CONSTRUCTION en la programación y ejecución de obras de construcción civil, tales como el: **LAST PLANNER SYSTEM Y LA CARTA BALANCE**, son herramientas que planifica mensual y semanalmente colaborativamente, identificando causas de incumplimiento en tiempos programados de ejecución de obras, proponiendo medidas correctivas, evaluando porcentajes de planes completados, y ver oportunidades de mejora en la planificación y productividad de mano de obra, midiendo tiempos productivos, tiempos contributorios y tiempos no contributorios, a un nivel más detallado de actividades programadas.

Quedando a la espera de su pronta respuesta y evaluación favorable a nuestra petición, nos despedimos de usted, no sin antes expresándole nuestros sentimientos de respeto, consideración y agradecimiento por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

  
Gordillo Cruz, Edyson Fidol  
DNI: 70162520  
Cell: 950411612

C.c.

  
Navío Mejía, Margiori Leslie  
DNI: 75691534  
Cell: 924073630

  
**CONSORCIO OBRAS DEL SUR**  
Javier Fernando La Torre Palaco  
Representante Común  
Rec. 03/02/2023

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 57. Certificado de aplicación de investigación 1



**CONSORCIO OBRAS DEL SUR**

RUC N° 20609702452

### CERTIFICADO DE APLICACION DE INVESTIGACION

El que suscribe, JAVIER FERNANDO LA TORRE PALACO con DNI N° 43452119, REPRESENTANTE COMUN del CONSORCIO OBRAS DEL SUR con RUC N° 20609702452, en relación al Contrato de Obra N°010-2022-MDT, el mismo que tiene por objetivo la ejecución de la Obra: **"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"**  
**CERTIFICA QUE:**

El Bachiller **NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE** con DNI: 75691534, procedente de la **Universidad Cesar Vallejo**, ha realizado la aplicación de su tesis, para Optar el título profesional de Ingeniero Civil, con el tema referido a la Filosofía Lean Construction, Titulado: **"El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023"**, y también realizando la capacitación del trabajo acorde a su tema de investigación, desde el 04 de febrero hasta el mes de marzo del presente Año, demostrando interés, desempeño y responsabilidad durante su investigación.

Es todo en cuanto se puede certificar en honor a la verdad.

Atentamente.

Arequipa, 27 de marzo del 2023.

  
.....  
**CONSORCIO OBRAS DEL SUR**  
Javier Fernando La Torre Palaco  
Representante Común  
.....  
**CONSORCIO OBRAS DEL SUR**  
Javier Fernando La Torre Palaco  
Representante Común.

CORREO ELECTRÓNICO: consorcioobrasdelsur1@gmail.com  
DIRECCION: Av. Parra Nro. 333 A, cercado, Provincia y región de Arequipa

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 58. Certificado de aplicación de investigación 2



**CONSORCIO OBRAS DEL SUR**

RUC N° 20609702452

### CERTIFICADO DE APLICACION DE INVESTIGACION

El que suscribe, JAVIER FERNANDO LA TORRE PALACO con DNI N° 43452119, REPRESENTANTE COMUN del CONSORCIO OBRAS DEL SUR con RUC N° 20609702452, en relación al Contrato de Obra N°010-2022-MDT, el mismo que tiene por objetivo la ejecución de la Obra: "MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"  
**CERTIFICA QUE:**

El Bachiller GORDILLO CRUZ EDYSON FIDOL con DNI: 70162520, procedente de la Universidad Cesar Vallejo, ha realizado la aplicación de su tesis, para Optar el título profesional de Ingeniero Civil, con el tema referido a la Filosofía Lean Construction, Titulado: "El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023", y también realizando la capacitación del trabajo acorde a su tema de investigación, desde el 04 de febrero hasta el mes de marzo del presente Año, demostrando interés, desempeño y responsabilidad durante su investigación.

Es todo en cuanto se puede certificar en honor a la verdad

Atentamente.

Arequipa, 27 de marzo del 2023.

  
\_\_\_\_\_  
CONSORCIO OBRAS DEL SUR  
Javier Fernando La Torre Palaco  
\_\_\_\_\_  
CONSORCIO OBRAS DEL SUR  
Javier Fernando La Torre Palaco  
Representante Común.

CORREO ELECTRÓNICO: consorcioobrasdelsur1@gmail.com  
DIRECCION: Av. Parra Nro. 333 A, cercado, Provincia y región de Arequipa

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 59. Carta de presentación para experto 1



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CARTA DE PRESENTACIÓN.

Puno, 03 de febrero del 2023

#### CARTA N°005-2022-UCV-FC/EFGC-NMML

Estimado (a) Señor (a):

Ing. JUAN CARLOS ALMONTE BURGOS.

Presente

**ASUNTO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

Nos es muy grato comunicarnos con su persona para expresarle nuestros saludos, **Bach. Edyson Fídel, GORDILLO CRUZ**, con DNI: 70162520 y **Bach. Margiori Leslie, NAVÍO MEJÍA** con DNI: 75691534, hacer conocimiento que siendo estudiantes del programa de Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, en la Filial Lima - Callao, de la Escuela profesional de Ing. Civil, requerimos validar el instrumento de investigación, para así poder optar el título profesional de Ingeniero Civil.

El Título del proyecto de investigación es: "El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa 2023", y siendo imprescindible contar con la aprobación de profesionales especializados para poder aplicar el instrumento en mención, acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia los cuales aportarían una útil y completa información para culminación exitosa de este trabajo de investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de Consistencia
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

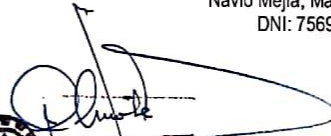

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

  
Gordillo Cruz Edyson Fídel  
DNI: 70162520

c.c.

  
Navío Mejía, Margiori Leslie  
DNI: 75691534

  
  
Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 104900

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 60. Carta de presentación para experto 2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CARTA DE PRESENTACIÓN.

Puno, 03 de febrero del 2023

#### CARTA N°006-2022-UCV-FG/EFGC-NMML

Estimado (a) Señor (a):

Ing. MARCO ANTONIO FLORES CRUZ.

Presente

#### **ASUNTO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

Nos es muy grato comunicarnos con su persona para expresarle nuestros saludos, **Bach. Edyson Fídel, GORDILLO CRUZ**, con DNI: 70162520 y **Bach. Margiori Leslie, NAVÍO MEJÍA** con DNI: 75691534, hacer conocimiento que siendo estudiantes del programa de Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, en la Filial Lima - Callao, de la Escuela profesional de Ing. Civil, requerimos validar el instrumento de investigación, para así poder optar el título profesional de Ingeniero Civil.

El Título del proyecto de investigación es: "**El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa 2023**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de profesionales especializados para poder aplicar el instrumento en mención, acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia los cuales aportarían una útil y completa información para culminación exitosa de este trabajo de investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de Consistencia
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Gordillo Cruz Edyson Fídel  
DNI: 70162520

C.c.

Navío Mejía, Margiori Leslie  
DNI: 75691534

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 61. Carta de presentación para experto 3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

"Año de la unidad, la paz y el desarrollo"

### CARTA DE PRESENTACIÓN.

Puno, 03 de febrero del 2023

#### CARTA N°007-2022-UCV-FG/EFGC-NMML

Estimado (a) Señor (a):

Ing. WILLY JESÚS CHARCA CONDORI.

Presente

#### **ASUNTO: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO**

Nos es muy grato comunicarnos con su persona para expresarle nuestros saludos, **Bach. Edyson Fídel, GORDILLO CRUZ**, con DNI: 70162520 y **Bach. Margiori Leslie, NAVÍO MEJÍA** con DNI: 75691534, hacer conocimiento que siendo estudiantes del programa de Taller de Elaboración de Tesis de la Universidad Cesar Vallejo, en la Filial Lima - Callao, de la Escuela profesional de Ing. Civil, requerimos validar el instrumento de investigación, para así poder optar el título profesional de Ingeniero Civil.

El Título del proyecto de investigación es: "**El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa 2023**", y siendo imprescindible contar con la aprobación de profesionales especializados para poder aplicar el instrumento en mención, acudo a usted debido a sus conocimientos y experiencias en la materia los cuales aportarían una útil y completa información para culminación exitosa de este trabajo de investigación.

El expediente de validación, que le hago llegar contiene:

- Carta de presentación
- Matriz de Consistencia
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente,

Gordillo Cruz Edyson Fídel  
DNI: 70162520

C.c.

Navío Mejía, Margiori Leslie  
DNI: 75691534

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
C.I.P. N° 90099

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 62. Validación de instrumento planificación maestra experto 1



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

**Institución donde labora** : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

**Especialidad** : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE PLANIFICACIÓN MAESTRA.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:


1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador


CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

06 de FEBRERO del 2023




 Juan Carlos Almonte Burgos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 109900

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 63. Validación de instrumento LookAhead experto 1



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

**Institución donde labora** : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

**Especialidad** : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE LOOKAHEAD.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

06 de FEBRERO del 2023

Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 104900

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 64. Validación de instrumento análisis de restricciones experto 1



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

**Institución donde labora** : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

**Especialidad** : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

**Instrumento de validación** : FORMATO ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

06 de FEBRERO del 2023

Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 104900

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 65. Validación de instrumento programación semanal experto 1



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

**Institución donde labora** : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

**Especialidad** : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

**Instrumento de validación** : FORMATO PROGRAMACIÓN SEMANAL.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

06 de FEBRERO del 2023

Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 109900

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 66. Validación de instrumento porcentaje de plan completado experto 1



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

**Institución donde labora** : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

**Especialidad** : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

**Instrumento de validación** : FORMATO PORCENTAJE DE PLAN COMPLETADO.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

06 de FEBRERO del 2023

Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 100900

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 67. Validación de instrumento carta balance completado experto 1



### I: DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto: ING. ALMONTE BURGOS, JUAN CARLOS.

Institución donde labora : UNIVERSIDAD CATÓLICA SAN PABLO.

Especialidad : CONSTRUCCIÓN Y GERENCIA.

Instrumento de validación : FORMATO CARTA BALANCE.

Autor del Instrumento : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

06 de FEBRERO del 2023

Juan Carlos Almonte Burgos  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 101300

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 68. Validación de instrumento planificación maestra experto 2



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

**Institución donde labora** : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

**Especialidad** : SUPERVISOR OPERACIONAL.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE PLANIFICACIÓN MAESTRA.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 63516

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 69. Validación de instrumento LookAhead experto 2



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

**Institución donde labora** : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

**Especialidad** : SUPERVISOR OPERACIONAL.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE LOOKAHEAD.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CP. 83518

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 70. Validación de instrumento análisis de restricciones experto 2



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

**Institución donde labora** : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

**Especialidad** : SUPERVISOR OPERACIONAL.

**Instrumento de validación** : FORMATO ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 83518

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 71. Validación de instrumento programación semanal experto 2



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

**Institución donde labora** : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

**Especialidad** : SUPERVISOR OPERACIONAL.

**Instrumento de validación** : FORMATO PROGRAMACIÓN SEMANAL.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 63518

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 72. Validación de instrumento porcentaje de plan completado experto 2



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

**Institución donde labora** : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

**Especialidad** : SUPERVISOR OPERACIONAL.

**Instrumento de validación** : FORMATO PORCENTAJE DE PLAN COMPLETADO.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 83518

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 73. Validación de instrumento carta balance completado experto 2



### I: DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto: ING. FLORES CRUZ, MARCO ANTONIO.

Institución donde labora : SUPERINTENDENCIA NACIONAL DE SERVICIOS DE SANEAMIENTO.

Especialidad : SUPERVISOR OPERACIONAL.

Instrumento de validación : FORMATO CARTA BALANCE.

Autor del Instrumento : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	<b>DEFICIENTE (D)</b>	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	<b>REGULAR (R)</b>	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	<b>BUENA (B)</b>	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

09 de FEBRERO del 2023

Marco Antonio Flores Cruz  
INGENIERO CIVIL  
CIP. 83516

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 74. Validación de instrumento planificación maestra experto 3



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.  
**Institución donde labora** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.  
**Especialidad** : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.  
**Instrumento de validación** : FORMATO DE PLANIFICACIÓN MAESTRA.  
**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
 NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

11 de FEBRERO del 2023

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
C.P. N° 9669

Fuente: Elaborado por los autores



## Anexo 75. Validación de instrumento LookAhead experto 3



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.

**Institución donde labora** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.

**Especialidad** : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE LOOKAHEAD.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

11 de FEBRERO del 2023

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
C.I.P. N° 9669

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 55. Validación de instrumento análisis de restricciones experto 3



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.

**Institución donde labora** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.

**Especialidad** : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.

**Instrumento de validación** : FORMATO DE ANÁLISIS DE RESTRICCIONES.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	<b>(TOTAL)/30</b>

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = \boxed{0.97}$$

11 de FEBRERO del 2023

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
C.I.P. N° 9669

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 76. Validación de instrumento programación semanal experto 3



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.  
**Institución donde labora** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.  
**Especialidad** : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.  
**Instrumento de validación** : FORMATO PROGRAMACIÓN SEMANAL.  
**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
 NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

11 de FEBRERO del 2023

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
C.I.P. N° 96094

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 77. Validación de instrumento porcentaje de plan completado experto 3



### I: DATOS GENERALES:

**Apellidos y nombres del experto:** ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.

**Institución donde labora** : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.

**Especialidad** : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.

**Instrumento de validación** : FORMATO PORCENTAJE DE PLAN COMPLETADO.

**Autor del Instrumento** : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

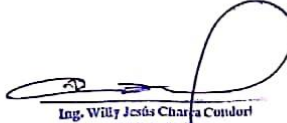
1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

11 de FEBRERO del 2023

  
 Ing. Willy Jesús Charca Condori  
 C.P. N° 9669

Fuente: Elaborado por los autores

## Anexo 78. Validación de instrumento carta balance completado experto 3



### I: DATOS GENERALES:

Apellidos y nombres del experto: ING. CHARCA CONDORI, WILLY JESÚS.  
 Institución donde labora : MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE TIABAYA.  
 Especialidad : HIDRÁULICA Y SANEAMIENTO.  
 Instrumento de validación : FORMATO CARTA BALANCE.  
 Autor del Instrumento : GORDILLO CRUZ, EDYSON FIDOL.  
 NAVÍO MEJÍA, MARGIORI LESLIE.

### II. CRITERIOS DE VALIDACIÓN DEL INSTRUMENTO:

1	DEFICIENTE (D)	Si menos del 30% de los ítems cumplen con el indicador
2	REGULAR (R)	Si entre 31% y 70% de los ítems cumplen con el indicador
3	BUENA (B)	Si más del 70% de los ítems cumplen con el indicador

CRITERIOS	INDICADORES	1	2	3	Observación
PERTINENCIA	Los ítems están redactados con lenguaje apropiado y libre de ambigüedades acorde con los sujetos muestrales			X	
COHERENCIA	Responden a lo que debe medir en la variable, dimensiones e indicadores			X	
CONGRUENCIA	Están acorde con el avance de la ciencia y tecnología son suficientes en cantidad para medir los indicadores de la variable			X	
SUFICIENCIA	Se expresan en comportamientos y acciones observables y verificables			X	
OBJETIVIDAD	Se ha formulado en relación con la teoría de las dimensiones de la variable			X	
CONSISTENCIA	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
ORGANIZACIÓN	Son secuenciales y distribuidos de acuerdo con dimensiones			X	
CLARIDAD	Están redactados en un lenguaje claro y entendible			X	
OPORTUNIDAD	El instrumento se aplica en un momento adecuado			X	
ESTRUCTURA	El instrumento cuenta con Instrucciones y opciones de respuesta bien definidas		X		
<b>PUNTAJE</b>			2	27	(TOTAL)/30

### III. COEFICIENTE DE VALIDEZ:

$$\frac{D + R + B}{30} = 0.97$$

11 de FEBRERO del 2023

Ing. Willy Jesús Charca Condori  
 C.I.P. N° 96699

Fuente: Elaborado por los autores











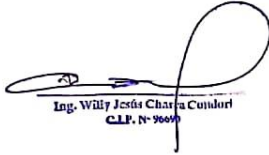


Anexo 82. Formato de programación semana

 <b>UCV</b> UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO		<b>FORMATO PROGRAMACION SEMANAL</b> TESIS: "El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa 2023" AUTORES: Gordillo Cruz Edyson Fidol - Navío Mejía Margiori Leslie																
<b>PROGRAMACION SEMANAL</b>												 <b>UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO</b>						
<b>CODIGO DE PROYECTO</b>			<b>AREA / DPTO</b>				<b>FECHA</b>											
Código INFOBRAS: 157031			Oficina Técnica															
<b>NOMBRE DE PROYECTO</b>			<b>CLIENTE</b>				<b>UBICACIÓN</b>											
"MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL RURAL EN EL SECTOR ALTO LOS VALDIVIA, TRAMO TIABAYA TRADICIONAL-PATASAGUA, DISTRITO DE TIABAYA, PROVINCIA AREQUIPA, DEPARTAMENTO AREQUIPA"			CONSORCIO OBRAS DEL SUR				TIABAYA - AREQUIPA											
<b>DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD</b>		<b>UNO</b>	<b>METRADO PROGRAMADO</b>	<b>SEMANA 1</b>							<b>SEGUIMIENTO O LEVANTAMIENTO DE RESTRICCIONES</b>							
				1º	2º	3º	4º	5º	6º	7º	8º	<b>INFORMACION</b>	<b>ACTIVIDAD RESTRICCION</b>	<b>ESPACIO</b>	<b>MANO DE OBRA</b>	<b>EQUIPOS</b>	<b>CONDICIONES EXTERNAS</b>	<b>ESTADO</b>
				dom	lun	mar	mié	jue	vie	sáb								
1																		
2																		
3																		
4																		
5																		
6																		
7																		
8																		
9																		
10																		
11																		
12																		

  
 Juan Carlos Alvarado Burgos  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 104900

  
 Marco Antonio Flores Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 CIP. 83518

  
 Ing. Willy Jesús Charfa Cusulori  
 C.I.P. N. 90099

Fuente: Elaborado por los autores

Anexo 83. Formato de porcentaje de plan completado

DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD		UND	METRADO PROGRAMADO	METRADO REALIZADO	SEMANA 1							ANÁLISIS DE INCUMPLIMIENTO				
					19 dom	20 lun	21 mar	22 mié	23 jue	24 vie	25 sáb	SI	NO	TIPO	CAUSAS DE INCUMPLIMIENTO	MEDIDA CORRECTIVA
1																
2																
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

  
 Juan Carlos Abante Burgos  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 104900

  
 Marco Antonio Flores Cruz  
 INGENIERO CIVIL  
 C.P. 63518

  
 Ing. Willy Jesús Chara Cuitud  
 C.P.P. N° 9600

Fuente: Elaborado por los autores



**Anexo 85.** Reconocimiento del tramo Los Valdivia distrito de Tiabaya.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 86.** Reconocimiento del tramo Los Valdivia distrito de Tiabaya.



Fuente: Elaborado por los autores



**Anexo 87.** Charla Capacitación de Lean Construction: Last Planner System y Carta Balance.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 88.** Verificación de progresivas del Tramo Los Valdivia



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 89.** Excavación con maquinaria.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 90.** Horario de refrigerio de los trabajadores.



Fuente: Elaborado por los autores



**Anexo 91.** Acero de refuerzo.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 92.** Encofrado del muro de contención.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 93.** Encofrado del muro de contención coordenadas



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 94.** Verificación de metrado avanzado del día.



Fuente: Elaborado por los autores



**Anexo 95. Concreto en solado**



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 96. Verificación el trabajo avanzado.**



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 97.** Verificación de trabajo en la partida de Tarrajeo.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 98.** Verificación de metrados avanzados muros de contención



Fuente: Elaborado por los autores

### **Anexo 99.** Verificación de metrados avanzados excavación



Fuente: Elaborado por los autores

### **Anexo 100.** Big Room: Información de la obra.

Verificación de la Programación de las partidas ah ejecutar por un lapso de 4 semanas, evaluando las posibles restricciones y recursos que pudieran afectar ante una posible paralización.



Fuente: Elaborado por los autores



**Anexo 101.** Implementación del Big Room o sala de reuniones.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 102.** Verificación de planeamiento para el plan maestro



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 103.** Sesiones de planificación colaborativa del Last Planner System junto con personal responsable.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 104.** Explicación del Pull Session de la semana.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 105.** Plan maestro a 4 semanas



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 106.** Big Room o sala de reuniones, implementación Lean Visual Management.



Fuente: Elaborado por los autores

**Anexo 107.** Vista general del Big Room o sala de reuniones



Fuente: Elaborado por los autores







**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

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

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, EMILIO JOSE MEDRANO SANCHEZ, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - CALLAO, asesor de Tesis titulada: "El Last Planner y la Productividad en el mejoramiento del tramo Los Valdivia del camino vecinal rural, Tiabaya, Arequipa, 2023", cuyos autores son NAVIO MEJIA MARGIORI LESLIE, GORDILLO CRUZ EDYSON FIDOL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 29.00%, 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, 10 de Abril del 2023

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
EMILIO JOSE MEDRANO SANCHEZ <b>DNI:</b> 21815819 <b>ORCID:</b> 0000-0003-0002-5876	Firmado electrónicamente por: EMEDRANOS el 10- 04-2023 22:34:43

Código documento Trilce: TRI - 0541143