



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Guía del pmbok del pmi para gerenciar la construcción del camino vecinal, anexo Cruz Colorada-Alacoto, pias, Patatz. La Libertad 2022

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

AUTOR:

Sopla Vilchez, Olger Genaro ([ORCID: 0000-0002-4104-8620](https://orcid.org/0000-0002-4104-8620))

ASESOR:

Mg. Rodríguez Beltrán, Eduar José ([ORCID: 0000-0002-9289-9732](https://orcid.org/0000-0002-9289-9732))

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO — PERÚ

2022

Dedicatoria

A DIOS, por guiar mi camino y por regalarme salud y darme bendición para seguir adelante.

A MIS PADRES, en especial a mi papá, que está en el cielo y sé que desde arriba me guía que vaya por el camino del bien.

A MIS HERMANITOS. Nilson, Jhans y Yadira.

A MI HIJO, ERICK LIAM, por ser mi motor y mi motivo para lograr mis metas.

A MI NOVIA, JHOSELIN, por apoyarme en todo momento y alentarme para lograr este objetivo.

Agradecimiento

Un agradecimiento especial a los docentes de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, por las enseñanzas brindadas, también quiero agradecer en especial a toda mi familia por estar conmigo en todo momento.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Dedicatoria	ii
Agradecimiento.....	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas.....	v
Índice de gráficos y figuras	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO	3
III. METODOLOGÍA.....	12
3.1. Tipo y diseño de investigación.....	12
3.2. Variables y operacionalización.....	12
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis....	12
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	13
3.5. Procedimientos	14
3.6. Método de análisis de datos.....	16
3.7. Aspectos éticos	16
IV. RESULTADOS	17
V. DISCUSIÓN.....	44
VI. CONCLUSIONES.....	48
VII. RECOMENDACIONES	49
REFERENCIAS	50

Índice de tablas

Tabla 1: Análisis de valor ganado.....	10
Tabla 2: Acta de constitución.....	17
Tabla 3: Matriz de requisitos.....	18
Tabla 4: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).....	19
Tabla 5: Plan de gestión del cronograma.....	24
Tabla 6: Índice de desempeño del cronograma (SPI).....	34
Tabla 7: Plan de gestión del costo.....	35
Tabla 8: Presupuesto de obra.....	38
Tabla 9: Presupuesto final de obra.....	40
Tabla 10: Índice del desempeño del costo.....	40
Tabla 11: Estimación a la conclusión.....	41
Tabla 12: Índice del Desempeño del Trabajo por Completar.....	41
Tabla 13: Gestión del alcance.....	44
Tabla 14: Formato de Presupuesto.....	44
Tabla 15: Eficiencia y eficacia.....	47
Tabla 16: (EDT).....	51
Tabla 17: Plan de gestión del cronograma.....	51
Tabla 18: Definición de actividades.....	51
Tabla 19: Secuencia de actividades.....	51
Tabla 20: Programación de actividades.....	51
Tabla 21: Desarrollo del cronograma.....	51
Tabla 22: Plan de gestión del costo.....	51
Tabla 23: Formato Presupuesto.....	51

Índice de gráficos y figuras

Figura 1: Tipo de investigación.	12
Figura 2: Proceso de metodología.	14
Figura 3: Esquema del EDT.	23
Figura 4: Línea Base 01.	26
Figura 5: Línea Base 02.	29
Figura 6: Línea Base 03.	32
Figura 7: SPI del proyecto ejecutado.	45
Figura 8: CPI del proyecto ejecutado.	46
Figura 9: Gestión del alcance.	51
Figura 10: Gestión del cronograma.	51
Figura 11: Gestión de costos.	51
Figura 12: Gráfica de costos acumulados versus tiempo.	51
Figura 13: Gráfica de costo acumulado vs tiempo, ya que se observa el costo real y el costo planificado.	51

Resumen

La presente tesis titulada: Guía del PMBOK del PMI para gerenciar la construcción del camino vecinal, anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022, su meta principal es determinar la influencia de la guía del PMBOK del PMI para gerenciar la construcción del camino vecinal, siendo una investigación de tipo aplicada de enfoque cuantitativo y un diseño no experimental.

Se utilizó la guía del PMBOK del PMI para que brinde los lineamientos necesarios como guías para identificar las características y formatos para el proyecto, está constituida por 3 áreas (gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión del costo).

En esta tesis, se utilizó los softwares Excel, Ms Project Y Autocad, para obtener los datos y medidas de la eficiencia en la gestión. Se tiene como resultado con la gestión del cronograma que los días reducidos es del 13.49% del tiempo final programado en la entrega de la obra de 225 días a 195 días, teniendo un presupuesto final de s/. 7,097,676.52.

El proyecto escogido como muestra representativa, fue: construcción del camino vecinal, anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Finalmente, en relación a la gerencia de la construcción del camino vecinal, luego de analizar e interpretar la aplicación de las guías del PMBOK del PMI en el proyecto, se tuvo como resultado que la eficiencia es igual a 1.0024, lo que significa que el proyecto termina con un presupuesto menor a lo programado y la eficacia también es favorable siendo 0.866.

Palabras clave: Guía PMBOK del PMI, gestión de proyectos, gestión del alcance, gestión del cronograma, gestión del costo.

Abstract

This thesis entitled: PMI PMBOK Guide to manage the construction of the neighborhood road, Annex Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022, its main goal is to determine the influence of the PMI PMBOK guide to manage the construction of the neighborhood road, being an applied type research with a quantitative approach and a non-experimental design.

The PMI PMBOK guide was used to provide the necessary guidelines as guides to identify the characteristics and formats for the project, it is made up of 3 areas (scope management, schedule management, cost management).

In this thesis, the Excel, Ms Project and Autocad software were used to obtain the data and measures of management efficiency. As a result, with the management of the schedule, the reduced days are 13.49% of the final scheduled time in the delivery of the work from 225 days to 195 days, having a final budget of s/. 7,097,676.52.

The project chosen as a representative sample was: construction of the neighborhood road, annex Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Finally, in relation to the construction management of the neighborhood road, after analyzing and interpreting the application of the PMI PMBOK guidelines in the project, it was found that the efficiency is equal to 1.0024, which means that the project ends with a lower budget than scheduled and the efficiency is also favorable, being 0.866.

Keywords: PMI PMBOK Guide, project management, scope management, schedule management, cost manageme.

I. INTRODUCCIÓN

Las empresas en su mayoría inician e invierten en un proyecto, con la meta de obtener ganancias económicas. Además, tienen en sus planes diversos proyectos por ejecutar eficientemente, lo cual les hace crecer en el mercado y ser más competitivas en su rubro. En los proyectos es complicado controlar los costos, el tiempo programado y calidad. Además, para un mejor control es necesario una metodología que ayude de una manera integral en los diferentes factores.

En el Perú en el año 2019 los Juegos Panamericanos fue un hito importante para el país, debido al contrato Estado a Estado que suscribieron con el Reino Unido, se utilizaron por primera vez herramientas como el PMO y el BIM. También los contratos NEC (New Engineering Contract), con la finalidad de ayudar a la gestión de proyectos, que incluye licitaciones de infraestructuras y servicios deportivos estratégicos. Los NEC están diseñados para gestionar grandes proyectos que van desde la ingeniería hasta los servicios y la adquisición de pequeñas cantidades de bienes. Recomienda la colaboración entre las partes, priorizando los plazos de ejecución, permitiendo que cualquier disputa se resuelva de forma inmediata sin paralizar el contrato y recomienda incentivar la mejora de costes y plazos. Estos contratos son diseñados por ingenieros con una redacción simple y comprensible, lo que reduce el riesgo de disputas entre las partes. (Perú construye, 06 de agosto 2019, Contratos NEC garantizan transparencia en la ejecución de obras de los juegos Lima 2019. <https://peruconstruye.net>).

También existen contratos cooperativos conocidos internacionalmente como Integrated Project Delivery (IPD), que tienen como objetivo reducir los costos fungibles de cualquier tipo de proyecto. La correspondencia es relevante y positiva en la gestión de proyectos y en la rentabilidad de la empresa constructora, por lo tanto, la gestión de proyectos que es el pilar principal para la rentabilidad. (Alegre, 2017) El costo y la duración, supera las expectativas de los factores en la gestión de proyectos también define el modelo de información común ya que permite unificar todas las perspectivas de los diferentes factores sobre la gestión del riesgo, la gestión del costo y la gestión en el tiempo del proyecto (Lachhab et al., 2017).

Considerando la importancia para gerenciar la construcción del camino vecinal; a continuación, se formula el problema de investigación: ¿De qué manera

la guía del PMBOK del PMI influirá en la Gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022?

Se justifica con el enlace que existe en el enfoque de la Guía PMBOK y el PMI con la gestión de proyectos, es muy importante porque se determinara si, los dos se podrán utilizar en la elaboración de cualquier proyecto una parte de la metodología del PMI para proyectos en la fase del PMI, además ayudan a desarrollar metodologías para la eficiencia del proceso en la toma de decisiones, poniendo al descubierto el valor de metodológicas. Con la Guía PMBOK y el PMI ayudan a finalizar un proyecto que supera las expectativas.

El objetivo principal es: Determinar la influencia de la guía del PMBOK del PMI para gerenciar la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022. De tal manera los objetivos específicos son: Formular la gestión del alcance de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022; Elaborar la gestión del cronograma de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022; Controlar la gestión del costo de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Asimismo, se plantea como hipótesis general: La guía del PMBOK del PMI influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022. Y como hipótesis específica: La guía del PMBOK del PMI influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

II. MARCO TEÓRICO

Con respecto a los antecedentes internacionales, se describe a continuación: (Duitama, Monroy, Moreno y Suárez, 2017), en su tesis “Aplicación de los Lineamientos del PMBOK 5ed en la Construcción del Proyecto Parque de Recreación y Biosalud en el municipio de Jenesano-Boyaca”, realizado en la Universidad Católica de Colombia, concluyó que los lineamientos del PMBOK nos permiten planificar de manera integral y en el contexto del proyecto todas las etapas se completan, lo que aumenta sus posibilidades del éxito. Acotar también que, en los proyectos de inversión pública, los presupuestos y los plazos de ejecución se transforman en limitantes en las áreas de conocimiento, tanto en gestión de costos como en la gestión del tiempo además los productos en la planificación del proyecto, se pueden considerar una base para futuros proyectos, pero de no estimarse adecuadamente, pueden afectar el desempeño del proyecto. Aportando en mi investigación la planificación de manera integral.

(Jerez y Landazabal, 2016), en su tesis “Propuesta metodológica para la gestión de proyectos sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex de Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI”, realizada en la Universidad Industrial de Santander concluyó que el uso de este método (PMBOK), conduce a mejores resultados porque es una tecnología completa, ya que se integran los dominios de conocimiento, tecnología y herramientas. Esto da como resultado una estructura completa, funcional y ordenada, que proporciona un enfoque dinámico y mejor estructurado para lograr mejorar los resultados, busca una gestión eficaz del proyecto para lograr su sostenibilidad, considerando el proyecto mediante el uso de plantillas, herramientas y documentos en los aspectos más importantes para maximizar los recursos y reducir la incertidumbre del porcentaje para mejorar el rendimiento. Aportando en mi investigación a maximizar los recursos utilizando plantillas y herramientas de gestión.

(Moreno, 2013), en su tesis “Metodología para la gestión de proyectos bajo los lineamientos del Project Management Institute en una empresa del sector eléctrico”, realizado en la Universidad de Colombia nos dice que, un enfoque de la gestión de los proyectos debe ir acompañado sistema de información que sea necesaria para capturar la información para ejecutar el proyecto, siempre tendiente

a actualizar el trabajo ya realizado, y generar los informes de gestión de proyectos necesarios para la fundación con la base de información obtenida. Para cada situación particular, dependiendo del tamaño del proyecto y de la magnitud de la empresa, se deben determinar lineamientos corporativos a través de procesos que se deben aplicar y considerar con la gestión de proyectos, los cuales pueden o no estar estandarizados. Además, las herramientas deben ser dimensionadas y ajustadas para una efectiva y adecuada gestión de proyectos. Aportando en mi investigación el uso adecuado de información en la ejecución del proyecto.

En cuanto a los antecedentes nacionales se tiene a: (Laos, Chavarri, Vasquez y Escobedo, 2020), en su tesis “Dirección de proyecto para la construcción de un edificio multifamiliar aplicando estándares globales del PMI” nos dice que al inicio de un proyecto es importante identificar las partes interesadas ya que ayuda a realizar la mejor identificación de los riesgos, estimación del presupuesto y el cronograma del proyecto; el análisis de los requisitos nos permitirá obtener una mayor precisión en la planificación de gastos de contingencia. Se concluyó que la definición de la aprobación del cliente y la línea base del alcance permitieron cambios mínimos al proyecto. El monitoreo del presupuesto puede identificar desviaciones de las líneas base de los costos, lo que reduce la complejidad al momento de tomar decisiones.

(Zuloeta, 2018), en su tesis “Propuesta de planeamiento según guía PMBOK para la construcción de alcantarillas de gran luz en carreteras de la región Moquegua 2018” concluyó que, manejar el cronograma nos permite tomar acción ante cualquier amenaza, ya que si tenemos una fecha de entrega podemos monitorear el trabajo, nos ayuda actuar en interés del proyecto, también a saber si estamos adelantados o atrasados. Además, hacer la gestión de costos nos permite estimar, presupuestar los costos durante la fase de planificación para completar el proyecto en su presupuesto aprobado y saber en el momento si estamos perdiendo o ganando dinero durante la ejecución, esta es la guía PMBOK para demostrar la importancia clave de la gestión de proyectos.

(Alegre, 2017), la tesis “Gestión de proyectos y su relación con la rentabilidad en la empresa constructora Mejesa S.R.L., Lima 2017” afirma que, si hay correspondencia de gran relevancia de manera positiva en la rentabilidad de la empresa en mención y la gestión de proyectos, para ello plantea en su objetivo

principal establecer la relación de gestión de proyectos con la variable correspondiente a la rentabilidad en la empresa constructora antes mencionada, lo cual logró al validar en su Hipótesis, concluyendo que la gestión de proyectos es el soporte principal para el cumplimiento de necesidades y la ganancia.

(Mendoza, 2016), en la tesis “Plan De Gestión En Obra Aplicado En Un Edificio Residencial”, Es importante implementar y desarrollar un sistema de gestión que permita una visión amplia de las partes que componen el proyecto, y con la información recopilada se puedan obtener resultados a través de los indicadores desarrollados en este trabajo. Es importante proponer y planificar nuestra estructura de control en el proyecto, ya que esto nos permitirá obtener lineamientos que nos permitirán evaluar su desarrollo.

(Serpa y Tineo, 2015), en la tesis “Dirección De Proyecto Con Aplicación De La Guía Del Pmbok, En Un Proyecto De Construcción De Puente”, El desarrollo de la fase de gestión de proyectos se guía en el uso de técnicas y herramientas adecuadas y se recomienda como guía para cada proceso de la buena gestión a lo largo del proyecto en su ciclo de vida. La Guía PMBOK - Quinta Edición 2013 es una guía de procesos estandarizados con buenas prácticas que permiten a cualquier tipo de proyecto para su aplicación, beneficiando a las organizaciones a desarrollar una mejor gestión de proyectos. Esta guía contiene 47 procesos, 5 grupos de procesos de: Cierre del Proyecto, Seguimiento, Planificación, Inicio y Ejecución y 10 áreas de conocimiento.

En el trabajo de investigación realizado fue necesario utilizar de las teorías relacionadas al tema, sustentando el marco teórico, el cual se muestra a continuación:

Un proyecto es un emprendimiento temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio (PMI, 2017, p. 43). Según el PMI, la gestión de proyectos es la aplicación de habilidades, técnicas y conocimientos para que los proyectos se puedan ejecutar de manera efectiva. Es la capacidad estratégica de las organizaciones lo que les permite competir mejor en el mercado al vincular el proyecto de los resultados con los objetivos comerciales. (2017, p. 40).

La 6ta edición de la Guía del PMBOK tiene 5 grupos de procesos: inicio, planificación, ejecución, seguimiento y cierre; también con 10 áreas de

conocimiento: gestión del cronograma, gestión en el alcance, gestión de integración, gestión de la calidad, gestión de recursos, gestión de costos, gestión de las comunicaciones, gestión de las adquisiciones, gestión de riesgos y gestión de los interesados. Se cuenta con un total de 49 procesos, que se aplican según su magnitud dependiendo el tipo de proyecto.

El PMI en la gestión de proyectos. - “Project Management Institute es la trascendental asociación de profesionales sin necesidad para lucrar a nivel mundial, núcleo de la gestión de proyectos, cartera de proyectos y programas. Creada en 1969, el PMI brinda millones de profesionales con un valor aproximado de 2,9 mill. que laboran en su mayoría en los lugares del mundo mediante la colaboración, promoción mundial, la educación y la investigación” (Project Management Institute, 2013)

GESTIÓN DEL ALCANCE: Para desarrollar un plan de gestión del alcance, se tiene que definir los objetivos del proyecto. El alcance de un proyecto debe determinarse en lo que va su ciclo de vida y gestionarse al inicio del proyecto (PMI, 2017). Además, hay que tener en cuenta que el alcance se puede ajustar en cualquier momento para que no se modifique el objetivo. La parte importante en esta etapa es desarrollar el concepto del alcance, el PMI determina:

Una declaración en el alcance del proyecto es que es una descripción del alcance del proyecto, los entregables claves, las restricciones y los supuestos. La declaración del alcance del proyecto documentado, incluido el alcance del proyecto y del producto. Detalla los entregables del proyecto. Además, proporciona una comprensión común en el alcance del proyecto entre las partes interesadas del proyecto. Puede tener exclusiones de alcance explícitas, que ayudan a gestionar lo esperado de las partes interesadas. Permite que el equipo del proyecto planifique con mayor detalle, proporciona una línea de base para evaluar si las solicitudes o los cambios de trabajo adicional están fuera o dentro en los límites del proyecto y guía el trabajo del equipo del proyecto durante la ejecución (2017, p. 154).

La declaración del alcance debe incluir: a) entregables; b) descripción del alcance del producto; c) exclusiones del proyecto; d) criterios de aceptación; Ya que el alcance de un proyecto se determina a lo largo de su ciclo de vida, es importante recolectar toda la información y para que se lograrlo tiene que desarrollar un acta

de constitución del proyecto, definir una estructura de descomposición del trabajo (WBS/EDT) y actividades. (Ver anexo 1, figura 09).

- **Acta de constitución del proyecto:** Es un documento que afirma que existe el proyecto e identifica los recursos que son necesarios para ejecutar el proyecto (PMI, 2017, p. 34). Esto es la definición general del proyecto, requisitos, objetivos, alcance, riesgos preliminares, criterios de aprobación, recursos y partes interesadas. El Acta Constitucional se redacta de manera general tal como se redacta en las etapas iniciales del proyecto
- **Definir las actividades:** Necesidad de conocer los entregables de cada proyecto donde se desglosará el proyecto a su representación mínima para que se les pueda asignar un tiempo definido para un mejor control del proyecto.
- **Estructura de desglose del trabajo (EDT/WBS).** _ Es la matriz del proyecto que cubre todos los hitos, desde el más específico (desglose de los entregables) hasta el nivel general. En esta matriz se deben garantizar el cumplimiento de los entregables para ubicar las actividades a realizar. (PMI, 2017, p. 570).

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA. _ PMI enfatiza los siguientes conceptos: El cronograma del proyecto proporciona un plan detallado de los resultados y servicios definidos en el alcance del proyecto, de cómo y cuándo el proyecto entregará los productos y sirve como una herramienta de comunicación, administrando las expectativas de las partes interesadas e informando sobre el desempeño. (2017, pág. 175).

La gestión del progreso es muy importante porque nos ayuda a rastrear cuánto tiempo se está realizando el trabajo para que no se excedan los plazos establecidos para completar el trabajo. PMI (2017) establece los siguientes procesos: a) planificar la gestión en el cronograma, b) controlar cronogramas; c) desarrollar cronogramas, d) estimar duraciones de actividades; e) secuenciar actividades; f) definir actividades (página 173). Una vez definida e identificada cada actividad, las herramientas utilizadas para gestionar el progreso son las siguientes:

- **Cronograma de avance de obra.** Consiste en clasificar las actividades relacionadas para asociarlas a su duración, es acá cuando se estima el tiempo necesario para completar cada actividad. Teniendo en cuenta la disposición de los recursos necesarios para cada actividad, se pueden dar estimaciones basadas en la experiencia con proyectos similares. A lo largo del proyecto, el progreso del trabajo debe monitorearse con frecuencia para mantener el progreso lo más realista posible. Es indispensable saber que reducir el tiempo inicialmente planificado, aumenta el costo y el riesgo del proyecto.
- **Ruta crítica.** La ruta crítica se utiliza para determinar qué actividades es probable que causen retrasos que afecten la fecha de finalización programada. Para identificar riesgos en el cronograma, es necesario monitorear la ruta crítica en las actividades involucradas. (PMI, 2017, p. 210) (Ver anexo 1, figura 10).

GESTIÓN DE COSTOS: Permite una estimación aproximada de los costos incurridos en el proyecto, ayuda a controlar si se establece y aprueba un presupuesto antes de que comience el proyecto; este presupuesto incluye todos los elementos que componen los costos en el proyecto. Hay cuatro procesos en la gestión de costos, a saber: a) determinación de presupuestos; b) control de costos; c) planificación de la gestión de costos; d) estimación de costos. (PMI, 2017, p. 231).

- **Planificar la gestión de costos.** Determina cómo se realiza la estimación de costos, qué factores se deben considerar para esta el presupuesto y cómo controlarlo (PMI, 2017, p. 235). Comienza recopilando los documentos son necesarios, como la autorización para la ejecución del proyecto. Además, es necesario contar con una Estructura de Desglose del Trabajo (EDT), ya que permite tener una línea base de todas las actividades a ejecutar.
- **Estimación de costos.** Permite conocer el rango de costos en que incurren los recursos que se utilizarán hasta la culminación del proyecto, los recursos pueden ser: servicios, materiales, mano de obra, equipos,

etc. en el área. La EDT se utiliza para vincular los requisitos del plan con lo que se debe entregar de acuerdo con el cronograma establecido, esto ayuda a mejorar la estimación. La proporcionalidad del cronograma es la precisión de las estimaciones de costos del proyecto, es decir, en las etapas iniciales de un proyecto, la precisión es menor en etapas posteriores (PMI, 2017, p. 241).

- **Determinar el presupuesto.** _ Con estimaciones de costos y base en los planes de cada proyecto, se puede desarrollar un presupuesto, teniendo en cuenta las formas de financiamiento, los riesgos registrados y el cronograma del proyecto (PMI, 2017, p. 247).
- **Curva S.** _ Es conocida como curva de programación, es la herramienta para comprender y controlar lo planificado de un proyecto y el progreso real, en términos de tiempo y costo acumulado. El diagrama nos permite realizar un control y seguimiento del proyecto. (Ver anexo 1, figura 11).

INDICADORES DE LA GESTIÓN DE PROYECTO

La Guía del PMBOK del PMI, en la Gestión del Valor ganado influye en las líneas base del alcance que son los trabajos a realizar, en la línea base del cronograma, en la línea base de los costos y para generar la línea base para medir el rendimiento y el desempeño del proyecto. La Guía del PMBOK del PMI describe los siguientes conceptos más relevantes para el Valor Ganado:

- **El Valor Planificado (PV):** Es el presupuesto asignado al trabajo que fue autorizado y programado.
- **El Valor Ganado (EV):** Es la medición en la cual se realizó el trabajo, interpretado en términos de aprobación de los presupuestos.
- **El Costo Real (AC):** Es el costo que se realizó la actividad en un periodo de tiempo determinado.
- **El presupuesto hasta la conclusión (BAC):** La sumatoria de los presupuestos dados para ejecutar el trabajo.

La síntesis del Valor Ganado se puede realizar en las bases de los parámetros en mención, que son materia de medida en periodos mensuales o semanales o de manera acumulativa.

La guía del PMBOK del PMI permite analizar en qué estado se encuentra el presupuesto y el desempeño del tiempo con sus indicadores. Los indicadores son:

- **La variación del costo (CV):** Es el monto del déficit del presupuesto en un momento establecido, se expresa con la diferencia del valor ganado y el costo real.

Formula: $CV = EV - AC$

- **La variación del cronograma (SV):** Cuando el proyecto se encuentra adelantado o retrasado, en un momento establecido, se expresa con la diferencia del valor ganado y el valor planificado.

Formula: $SV = EV - PV$

- **El índice de desempeño del costo (CPI):** Es la eficiencia de los presupuestos expresados en los costos de los recursos y se divide con el valor ganado y el costo real.

Formula: $CPI = EV / AC$

- **El índice de desempeño del cronograma (SPI):** Es la medida de la eficiencia en el cronograma y se divide con el valor ganado y el valor planificado.

Formula: $SPI = EV / PV$

Tabla 1: Análisis de valor ganado.

Variación de Cronograma (SV)	SV = EV - PV	SV < 0	Con retraso respecto a la planificación.
		SV = 0	Se llegó el cronograma a la perfección. ¿Utopía?
		SV > 0	Por delante con respecto a la planificación.
Variación de Costo (CV)	CV = EV - AC	CV < 0	Por encima del presupuesto.
		CV = 0	Se ha gastado exactamente lo planificado. ¿Utopía?
		CV > 0	Por debajo del presupuesto.
Índice de desempeño del Presupuesto (CPI)	CPI = EV / AC	CPI < 1	El proyecto está por encima del presupuesto.
		CPI = 1	Situación de estabilidad, el proyecto está dentro del presupuesto.
		CPI > 1	El proyecto está por debajo del presupuesto.
Índice de desempeño del Cronograma (SPI)	SPI = EV / PV	SPI < 1	El proyecto está retrasado con respecto a lo planificado.
		SPI = 1	Situación de estabilidad, el proyecto marcha según lo planificado.
		SPI > 1	El proyecto está adelantado con respecto a lo planificado.

Fuente: Guía del PMBOK (2017).

El pronóstico de la estimación a la conclusión (EAC), es el costo final pronosticado para finalizar el trabajo, basado en los costos reales ejecutados en los cuales ha incurrido para terminar el trabajo.

$$\text{Formula: } EAC = AC + BAC - EV$$

El índice de desempeño del trabajo por completar (TCPI) es la medida en el cual desempeña el costo que debe lograr con los recursos faltantes a fin de poder cumplir con el objetivo de gestión; se divide con el costo para finalizar el trabajo aun faltante el cálculo del TCPI.

$$\text{Formula: } TCPI = (BAC - EV) / (BAC - AC)$$

Si los resultados son: > 1 significa que difícil de completar; si es 1 significa que falta lo mismo para finalizar y si es < 1 significa que es más fácil de finalizar.

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de investigación

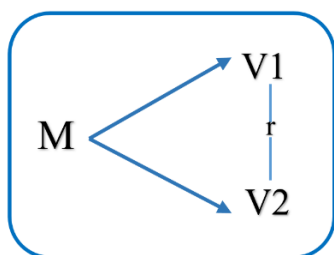
Tipo de investigación: Fue aplicada (CONCYTEC 2018).

Diseño de investigación:

- Diseño no experimental: Explicativo.

A continuación, el esquema que se utilizó en esta investigación:

Figura 1: Tipo de investigación.



Fuente: Elaboración propia

Donde:

M: Es la muestra de la población

V1: Guía del PMBOK del PMI

V2: Gerenciar la construcción del Camino Vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

r: Relación entre las 2 variables

3.2. Variables y operacionalización

VARIABLE 01: Guía del PMBOK del PMI. Es independiente y cuantitativo.

VARIABLE 02: Gerenciar la construcción del Camino Vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022. Es Dependiente y cuantitativo.

3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis

Población: Fue los proyectos de mejoramiento de caminos vecinales en la Provincia de Pataz - Departamento de la Libertad 2022.

Muestra: Fue la construcción del Camino Vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022, que consta de 10+310 Km a nivel de Bicapa.

Muestreo: Fue no probabilístico.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas:

Se utilizó la técnica de la observación la cual nos permitió obtener datos, durante la ejecución, así se implementó la gestión de proyectos bajo el enfoque del PMBOK del PMI.

Instrumentos de recolección de datos:

Se realizó, en el camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022, la cual comprendió las etapas que se detalla a continuación:

- Trabajos en campo

Se recolecto la información, como solicitudes de alcance, control del cronograma, control del costo y avance en la ejecución de la obra.

- Trabajo en gabinete

Los datos que se obtuvieron en los frentes de trabajo se ordenaron, luego se procesó en los softwares Excel, MS Project y AutoCAD, los mismos que fueron analizados en Excel, para obtener los datos y medidas de la eficiencia en la gestión, así se pudo realizar la implementación de las guías del PMBOK además, mediante el software MS Project, el cual nos permitía controlar el proyecto de acuerdo a la línea base en el cronogramas, proyecto y en el costo. Asimismo, los datos se adquirieron utilizando el software AutoCAD para modelar y controlar el elemento de trabajo.

3.5. Procedimientos

Figura 2: Proceso de metodología.



Fuente: Elaboración propia

GESTIÓN DEL ALCANCE

Planificación de la gestión del alcance

Se utilizó el acta de constitución donde documentará las características su definición del proyecto. Determinado por los términos del contrato en los siguientes proyectos: Descripción del Proyecto, Definición del Producto del Proyecto, Definición de los Requisitos del Proyecto, Objetivos del Proyecto, Propósito del Proyecto, Justificación del Proyecto, Presupuesto Preliminar, Autorización del Proyecto, Amenazas y Oportunidades.

Recopilación de los requisitos

Los requisitos contractuales del proyecto se describirán en detalle, utilizando el formato de una matriz de requisitos; establecidos por: criterios de aceptación, descripción del alcance, entregables del

proyecto, supuestos del proyecto, restricciones del proyecto, y aprobaciones.

Creación de la EDT

Conforme a los documentos que se obtuvo de la licitación del proyecto, se va a desarrollar partidas consecutivas para su proceso constructivo. Se identificó las partidas críticas, se desglosó en subpartidas. El MS Project se utilizará para crear la EDT. Luego, se estableció una línea de base para el cronograma (ver anexo 2, tabla N° 16).

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Planificar la gestión del cronograma

Se realizó el cronograma a detalle en cada actividad (ver anexo 2, tabla N° 17).

Definir las Actividades

Una vez que se ha definido la gestión del alcance mediante la EDT, se descomponen las actividades a ejecutar (ver anexo 2, tabla N° 18).

Secuencia de las actividades

Se desarrolló con la metodología de diagramas por predecesoras (PDM) lo cual se utilizó el MS Project (ver anexo 2, tabla N° 19).

Programación de la duración de las actividades

Se utilizó el Análisis de Precios Unitarios, donde se encuentra el rendimiento de cada partida (ver anexo 2, tabla N° 20).

Desarrollar el cronograma

Se utilizó el MS Project donde se desarrolló la secuencia de requisitos de recursos, actividades, tiempo y restricciones para crear una línea base con un nuevo cronograma (ver anexo 2, tabla N° 21).

GESTION DEL COSTO

Planificación de la Gestión del Costo

Se Planifico la gestión del costo tomando como referencia el presupuesto contractual (ver anexo 2, tabla N° 22).

Presupuesto

Se utilizó el software Excel para obtener el presupuesto (ver anexo 2, tabla N° 23).

Control de Costos

Se estableció en base a los análisis mensuales de la curva S, que se verifico el cumplimiento de todas las actividades programadas.

3.6. Método de análisis de datos

En esta investigación se recolecto datos en campo los cuales fueron procesados mediante los programas Excel, MS Project y AutoCAD.

3.7. Aspectos éticos

Esta investigación se realizó con veracidad y responsabilidad, con la meta de ganar conocimiento en el ámbito de la guía del PMBOK del PMI, ya que se cumplió con el procedimiento que exige o que establece la elaboración de un trabajo científico. Siendo una investigación aplicada de diseño no experimental

IV. RESULTADOS

GESTIÓN DEL ALCANCE

Planificación de la gestión del Alcance

Acta de Constitución del Proyecto

Se desarrolló el acta de constitución la cual detallamos a continuación.

Tabla 2: Acta de constitución.

ACTA DE CONSTITUCIÓN DEL PROYECTO			
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO-PIAS-PATAZ-LA LIBERTAD			
1. Descripción del proyecto			
Este proyecto consiste en la ejecución de la construcción del camino vecinal; La persona encargada de la Gestión de este proyecto será el Gerente de Proyecto. Lo cual consta de los siguientes componentes: <ul style="list-style-type: none">- Seguimiento y control, ejecución y cierre- Cuando: El proyecto tendrá una duración de 150 días.- Preparación de La Sub Base con Equipo- Conformación de base de Afirmado- Sub base granular (E = 0.15)- Aplicación de imprimación asfáltica- Aplicación de tratamiento superficial bicapa con emulsion asfáltica- Construcción de Badenes de Concreto (13 Unid.)- Alcantarillas Tipo TMC D= 24" (03 Unid.) y D= 36" (02 Unid.)- Construcción de Cunetas de Drenaje- Señalización y Seguridad en Obra			
2. Definición del producto del Proyecto			
Esta obra consta de 10+310km, que empieza desde el anexo cruz colorada hasta el anexo alacoto en total 5 anexos en el distrito de Pias. La obra incluye partidas como: Perforación, voladura, movimiento de tierras, obras de arte, conformación de base granular y Bicapa. Especificaciones: 5 metros de ancho, espesor de sub base 15cm, espesor de base 20cm, un bombeo del 2.5% y una superficie de rodadura a Bicapa			
3. Definición del Requisitos del Proyecto			
Proyecto: Gestión del proyecto se utilizará la metodología PMBOK del PMI. Producto: Requisitos Funcionales: Informes, presupuesto y cronograma Requisitos No Funcionales: El proyecto se ejecuto con las actividades de Perforación, voladura, movimiento de tierras, obras de arte, conformación de base granular y Bicapa.			
4. Objetivos del Proyecto			
	Área	Objetivo	Criterio
	Alcance	Construcción del camino vecinal	Disponibilidad de información Profesionales capacitados
	Cronograma	Terminar en el tiempo programado	Estimación del tiempo
	Costo	Terminar con el presupuesto programado	Estimación de costos
5. Finalidad del Proyecto			
Es ejecutar un proyecto de dupla con los estándares de calidad y con las expectativas del cliente. Además, terminar con el tiempo y el presupuesto establecido. El proyecto se gestiona y gerencia adecuadamente utilizando la guía del PMBOK del PMI.			

6. Justificación del Proyecto	
Considerado los sectores que están involucrados en el proyecto será 1,725 habitantes que se encontraran beneficiados por la construcción del camino vecinal.	
7. Principales Amenazas y Oportunidades del Proyecto	
Amenazas	Oportunidades
Poca participación de las partes interesadas	La gestión del proyecto facilitó programación del presupuesto y el cronograma.
Conflicto sociales con las comunidades y pobladores	Competitividad del proyecto
8. Presupuesto Preliminar del Proyecto	
Concepto	Monto
Construcción del camino vecinal	S/. 7'114,476.52

Fuente: Elaboración propia

Requisitos

Tabla 3: Matriz de requisitos.

MATRIZ DE REQUISITOS	
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO-PIAS-PATAZ-LA LIBERTAD	
1. Descripción del Alcance	
Requisitos	Características
1. La ejecución de la obra debe cumplir con las especificaciones técnicas y los resultados del cliente. 2. La ejecución de la obra debe cumplir con los estándares de calidad exigidos por el cliente, la seguridad de los trabajadores, y el manejo ambiental. 3. Para finalizar el proyecto se debe cumplir con los entregables establecidos, y las actas de conformidad.	1. Ejecución adecuada, con la aplicación de la gestión de proyectos, con el enfoque del PMBOK del PMI. 2. Perforación y voladura (Para el tramo de 7+740 al 8+600 Km) 3. Movimiento de tierras 4. Pavimentos en rodadura 5. Obras de arte y drenaje (Badenes-Alcantarillas-Cunetas) 6. Señalización vial.
2. Criterios de Aceptación	
Conceptos	Criterios
Calidad	La entrega del proyecto debe ser aprobado y documentado por los supervisores.
Administrativo	Las observaciones deberán ser levantadas y aprobadas.
Técnicos	Desarrollo del proyecto con las especificaciones técnicas y parámetros de ingeniería solicitados.
3. Entregables del proyecto	
Fases	Entregables
Análisis	1. Objetivos, misión y visión 2. Restricciones
Diseño	1. Esquema de presupuesto y cronograma
Construcción	1. Desarrollo técnico 2. Documentación técnica 3. Reportes diarios, semanal y mensual 4. Resultado de pruebas técnicas de calidad 5. Valorizaciones

4. Restricción del Proyecto	
Internos a la Organización	Externos a la Organización
1. Falta de control en la ejecución del proyecto 2. Falta de información del proyecto	1. Mala elección del proveedor 2. Paralización por conflictos sociales
5. Supuestos del Proyecto	
Internos a la Organización	Externos a la Organización
1. Compromiso de la alta gerencia 2. Compromiso y respaldo del cliente	1. Elección del cliente, es la indicada para la ejecución de la obra 2. La empresa cuenta con experiencia para la ejecución de la obra

Fuente: Elaboración propia

Creación de la Estructura de Desglose del trabajo (EDT)

Los trabajos de la obra se han desglosado incluyendo la ejecución de obra y la gestión del proyecto.

Conforme a los requisitos contractuales que se detalla a continuación:

- Construcción Del Camino Vecinal

El proyecto Construcción Del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto que comprende desde el 0+000.00 km hasta el 10+310 Km de tramo:

- Preparación de La Sub Base con Equipo.
- Conformación de base de Afirmado.
- Sub base granular (E = 0.15).
- Aplicación de la capa de imprimación asfáltica.
- Aplicación de tratamiento superficial bicapa con emulsión asfáltica.
- Construcción de Badenes de Concreto (13 Unid.)
- Alcantarillas Tipo TMC D= 24" (03 Unid.) y D= 36" (02 Unid.)
- Construcción de Cunetas de Drenaje.
- Señalización y Seguridad en Obra.

Estructura de Desglose de Trabajo (EDT)

Tabla 4: Estructura de Desglose de Trabajo (EDT).

ESTRUCTURA DE DESGLOSE DE TRABAJO (EDT)	
CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO-PIAS-PATAZ-LA LIBERTAD	
ITEM	ACTIVIDAD
01.	OBRAS PROVISIONALES
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 6.00 x 3.60 m
01.02.	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES

01.03.	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL
01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS (ver sustento)
01.05.	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTES DE AGUA
01.06.	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO
02.	OBRAS PRELIMINARES
02.01.	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN
02.02.	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS
03.01.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN
03.02.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA
03.03.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA FIJA
03.04.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO
03.05.	REMOCIÓN DE DERRUMBES
03.06.	CORTE DE MATERIAL SUELTO EN BANQUETAS
03.07.	PERFILADO Y COMPACTADO EN BANQUETAS
03.08.	CONFORMACION EN BANQUETAS
03.09.	CONFORMACION DE TERRAPLENES
03.10.	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE
04.	PAVIMENTOS
04.01.	BASE DE AFIRMADO (E=0.20M)
04.02.	SUB BASE GRANULAR (E=0.15M)
04.03.	IMPRIMACION ASFALTICA - CAPA 1
04.04.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA - CAPA 1
04.06.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA - CAPA 2
05.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE
05.01.	BADENES
05.01.01.	TRABAJOS PRELIMINARES
05.01.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR
05.01.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS
05.01.02.01.	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL
05.01.02.02.	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PARA BADENES
05.01.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D > 5KM
05.01.03.	OBRAS DE CONCRETO
05.01.03.01.	ALBAÑILERIA DE PIEDRA (70% CONCRETO F'c=175Kg/cm ² y 30% PIEDRA MED. MAX 4")
05.01.03.02.	CONCRETO f'c = 210 kg/cm ² .

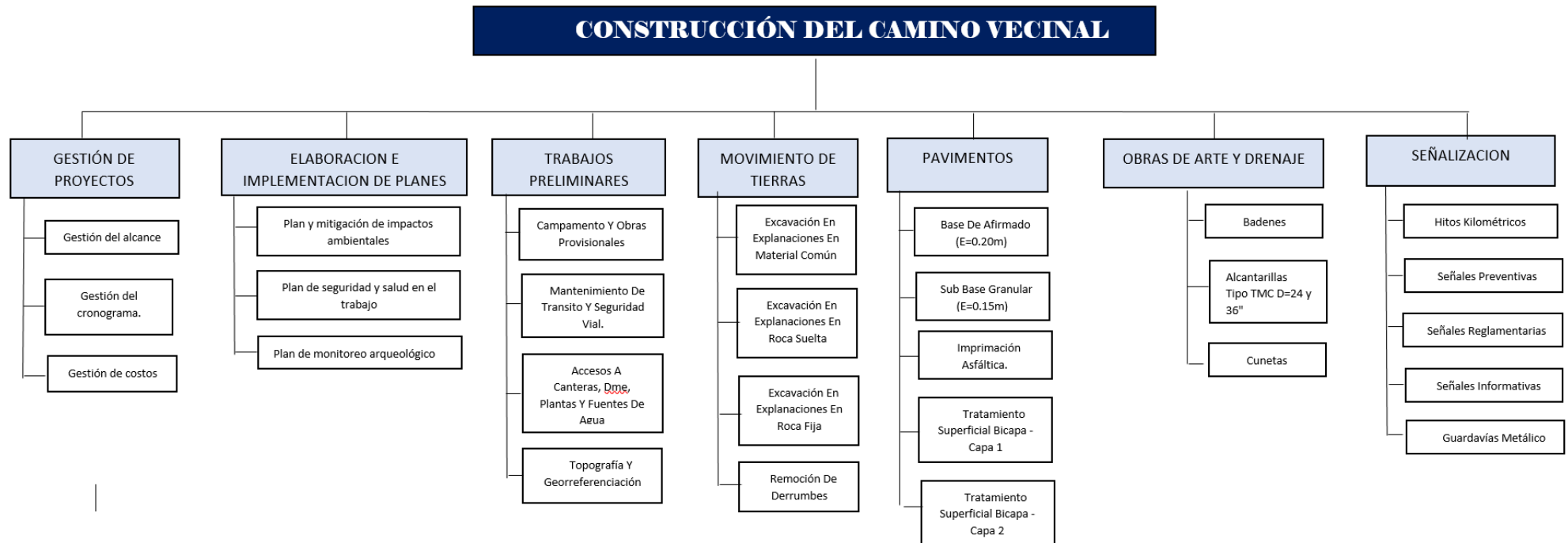
05.01.03.03.	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ESTRUCTURA
05.01.03.04.	JUNTAS CON MORTERO C:A 1:4 Ejuntas=1", Hprom=20cm
05.02.	ALCANTARILLA DE CONCRETO ARMADO
05.02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES
05.02.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR
05.02.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS
05.02.02.01.	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
05.02.02.02.	ENCAUZAMIENTO PARA ALCANTARILLAS
05.02.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS
05.02.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
05.02.03.01.	CONCRETO $f'c=100$ Kg/cm ² SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8
05.02.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO
05.02.04.01.	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ESTRUCTURA
05.02.04.02	CONCRETO $f'c = 210$ kg/cm ² .
05.02.04.03.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm ² GRADO 60
05.02.05.	VARIOS
05.02.05.01.	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS
05.03.	ALCANTARILLAS TIPO TMC D=24"
05.03.01.	TRABAJOS PRELIMINARES
05.03.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR
05.03.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS
05.03.02.01.	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS
05.03.02.02.	ENCAUZAMIENTO PARA ALCANTARILLAS
05.03.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS
05.03.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE
05.02.03.01.	CONCRETO $f'c=100$ Kg/cm ² SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8
05.02.03.02.	ENCOFRADO Y DEENCOFRADO EN ESTRUCTURA
05.02.03.03.	CONCRETO $f'c = 210$ kg/cm ² .
05.02.03.04.	ALBAÑILERIA DE PIEDRA (70% CONCRETO $F'c=175$ Kg/cm ² y 30% PIEDRA MED. MAX 4")
05.02.03.05.	ALCANTARILLA TIPO TMC CIRCULAR DE 2.4mm $\phi=24"$
05.02.03.06.	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS
05.04.	CUNETAS
05.04.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS
05.04.02.	CONFORMACION DE CUNETAS DE DRENAJE EN TERRENO NORMAL Y/O CONGLOMERADO
05.04.03.	CONFORMACION DE CUNETAS DE CORONACION

06.	TRANSPORTE
06.01.	TRANSPORTE DE AFIRMADO PARA BASE D > 1 KM
06.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1 KM
06.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D > 5KM
06.04.	COSTO DEL MATERIAL EN CANTERA
07.	SEÑALIZACION
07.01.	HITOS KILOMETROS
07.02.	SEÑALES PREVENTIVAS
07.03.	SEÑALES REGLAMENTARIAS
07.04.	SEÑALES INFORMATIVAS
07.05.	GUARDAVIAS METALICO
08.	PROTECCION AMBIENTAL
08.01.	PLAN DE REFORESTACION
08.01.01.	PROTECCION DE TALUDES CORTES
08.01.02.	CONFORMACION FINAL A DME
08.02.	CONSIDERACIONES AMBIENTALES
08.02.01.	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL
08.02.02.	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1
08.02.03.	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO
08.02.04.	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS
08.03.	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
08.03.01.	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL
08.03.02.	PLAN DE SEGURIDAD Y CONTIGENCIA
09.	TRANSPORTE DE MATERIALES
09.01.	FLETE TERRESTRE

Fuente: Elaboración propia

Esquema del EDT

Figura 3: Esquema del EDT.



Fuente: Elaboración propia

GESTIÓN DEL CRONOGRAMA

Planificación de la Gestión del Cronograma

Tabla 5: Plan de gestión del cronograma.

PLAN DE GESTIÓN DEL CRONOGRAMA		
PROYECTO: CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO-PIAS-PATAZ-LA LIBERTAD		
Revisado por:	Ingeniero de residente de obra	Fecha: 12/04/2021
Aprobado por:	Gerente de proyecto	Fecha: 13/04/2021
Revisión	Descripción (realizada por)	Fecha
01	Se modificó el criterio para la aceptación de cambios Ingeniero residente y supervisión	13/04/2021
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambio en cronograma:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Ing. Sergio	Ingeniero inspector	Entidad
Ing. Luis	Ingeniero Residente de Obra	Obra
Persona(s) que aprueba(n) requerimiento de cambio de cronograma:		
Nombre	Cargo	Ubicación
Segundo Andres	Gerente de Proyectos	Oficina
1. Razones que fueron aceptables para cambios en cronograma del Proyecto		
<ol style="list-style-type: none"> Cambios en el alcance en movimientos de tierras. No se tiene la disposición de materiales y/o equipos en el plazo establecido. Retraso en la obtención de permisos debido a trámites administrativos. Ampliación del alcance por la realización en la ingeniería. Actividades no especificadas técnicamente en los estudios geotécnicos, geológicos, topográficos. Cambios de los requisitos contractuales de los interesados. Identificación de nuevos riesgos y la implementación de actividades de mitigación. Incumplimiento en la entrega del servicio de proveedores. Ampliación por bajo rendimiento debido a causas no atribuibles. Reprogramación por paralizaciones producto de casos fortuitos. 		
2. Impacto en el proyecto por el cambio en cronograma		
<p>1. Cronograma: Se estableció una línea base en el cronograma y se comparó la con la nueva línea de cronograma modificada por los cambios, identificando la variación en tiempos por las actividades adicionales, disminución, modificación y su repercusión en la ruta crítica, entrega de hitos y duración final del proyecto; en el caso de nuevas actividades sin un precedente en el contractual, se deberá estimar su duración e integrarla en la secuencia de actividades para la actualización de la línea base del cronograma.</p> <p>2. Costo: De acuerdo al objetivo anterior (Cronograma), se calculará el impacto en los recursos empleados, horas máquinas, duración de servicios, modificación del alcance.</p> <p>3. Calidad: Los términos contractuales definen la calidad de los entregables del proyecto, los cuales se deberán mantener en las actividades adicionales y en la modificación ya existentes.</p>		
3. Describir cómo los cambios al cronograma fueron administrados		
<ol style="list-style-type: none"> El grupo de trabajo de obra elaboró el sustento correspondiente a los cambios del cronograma. Se implementó el formato de solicitud de cambio (SDC) basado en los cambios del alcance, validado por el área de control de proyectos. Las solicitudes de cambio llenadas utilizando el formato SDC fueron emitidas por las personas autorizadas (de la contrata y la supervisión) para solicitar cambios en el Alcance. La emisión de la solicitud fue emitida a la supervisión. Estas solicitudes fueron acompañadas por parte diario e informes como sustento que justifique el cambio. Las aprobaciones de cambios al cronograma fueron medidas a partir de la línea base. 		

Fuente: Elaboración propia

Desarrollo del cronograma

Cronograma de Línea Base: 01

Se realizó la Línea Base N°1 en el Diagrama de Gantt del Cronograma, en donde se observa el inicio del proyecto, fin del proyecto, las actividades y duración de las partidas y la ruta crítica.

Lo cual detallamos a continuación:

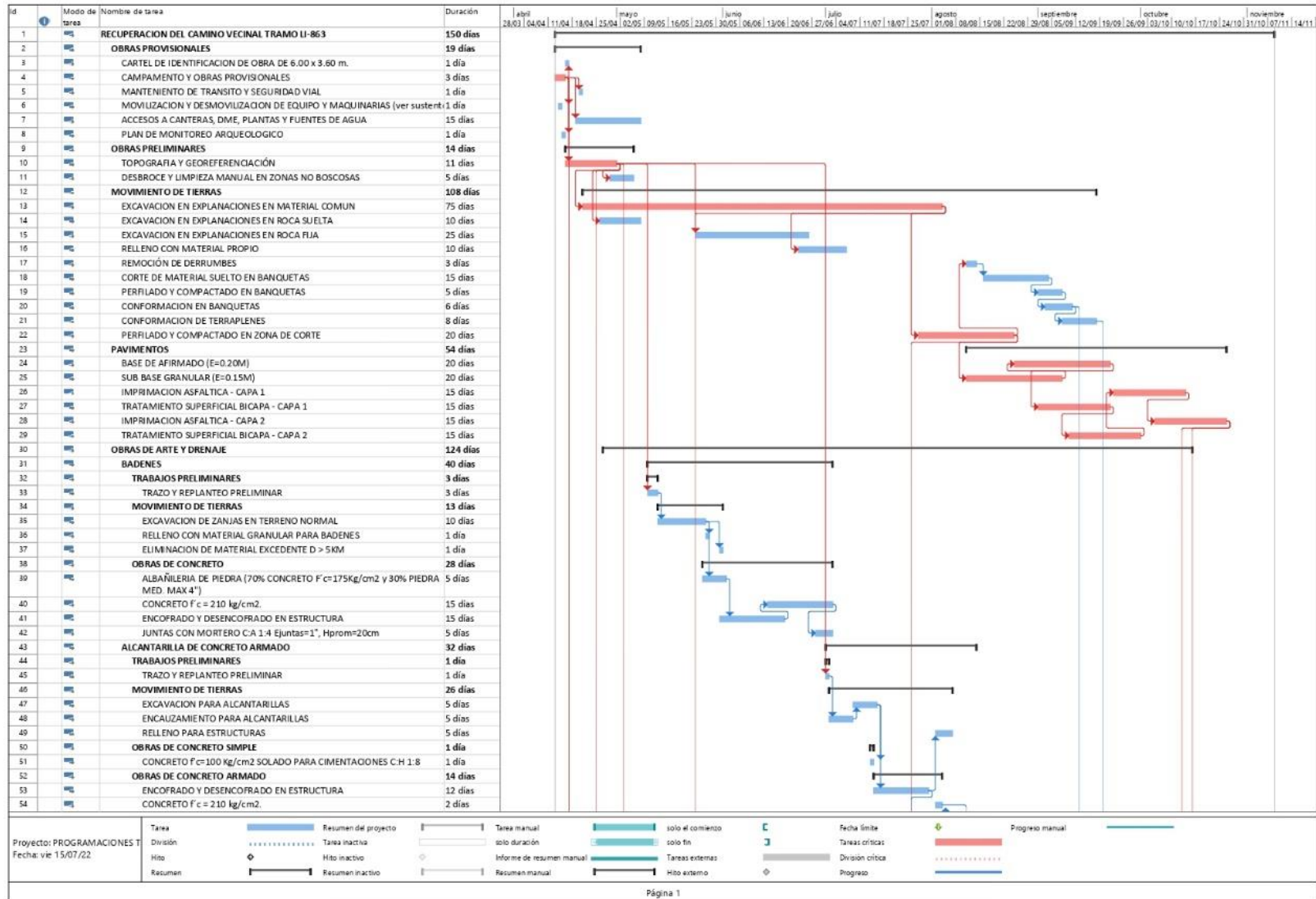
Duración: 150 días para la ejecución del proyecto “Construcción Del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto”

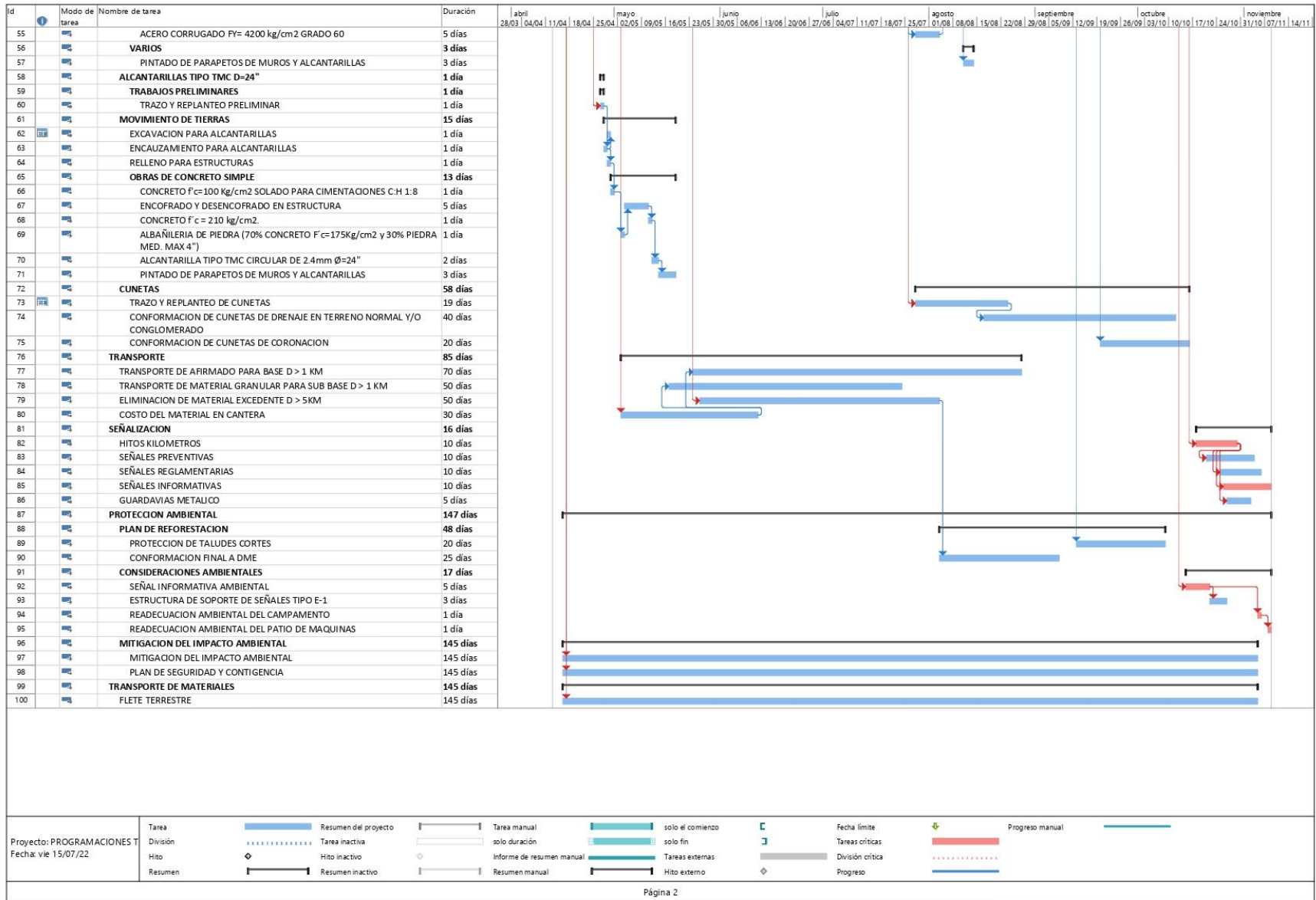
Inicio: 13/07/2021

Fin: 10/09/2021

Ejecutado en dos frentes de trabajo. La ruta crítica se identifica de color rojo en: Obras preliminares, movimiento de tierras, pavimentos.

Figura 4: Línea Base 01.





Fuente: Elaboración propia

Análisis de Factores Críticos del camino vecinal

Para la construcción del camino vecinal, se tuvo que realizar el diagrama de Gantt en base a los documentos contractuales, con los ingenieros en campo se determinó las actividades y se definió el cronograma de la Línea Base 02.

Factores en cambios del proyecto

De la línea base del proyecto se tuvo que realizar un análisis de las afectaciones al proyecto, que se detalla a continuación:

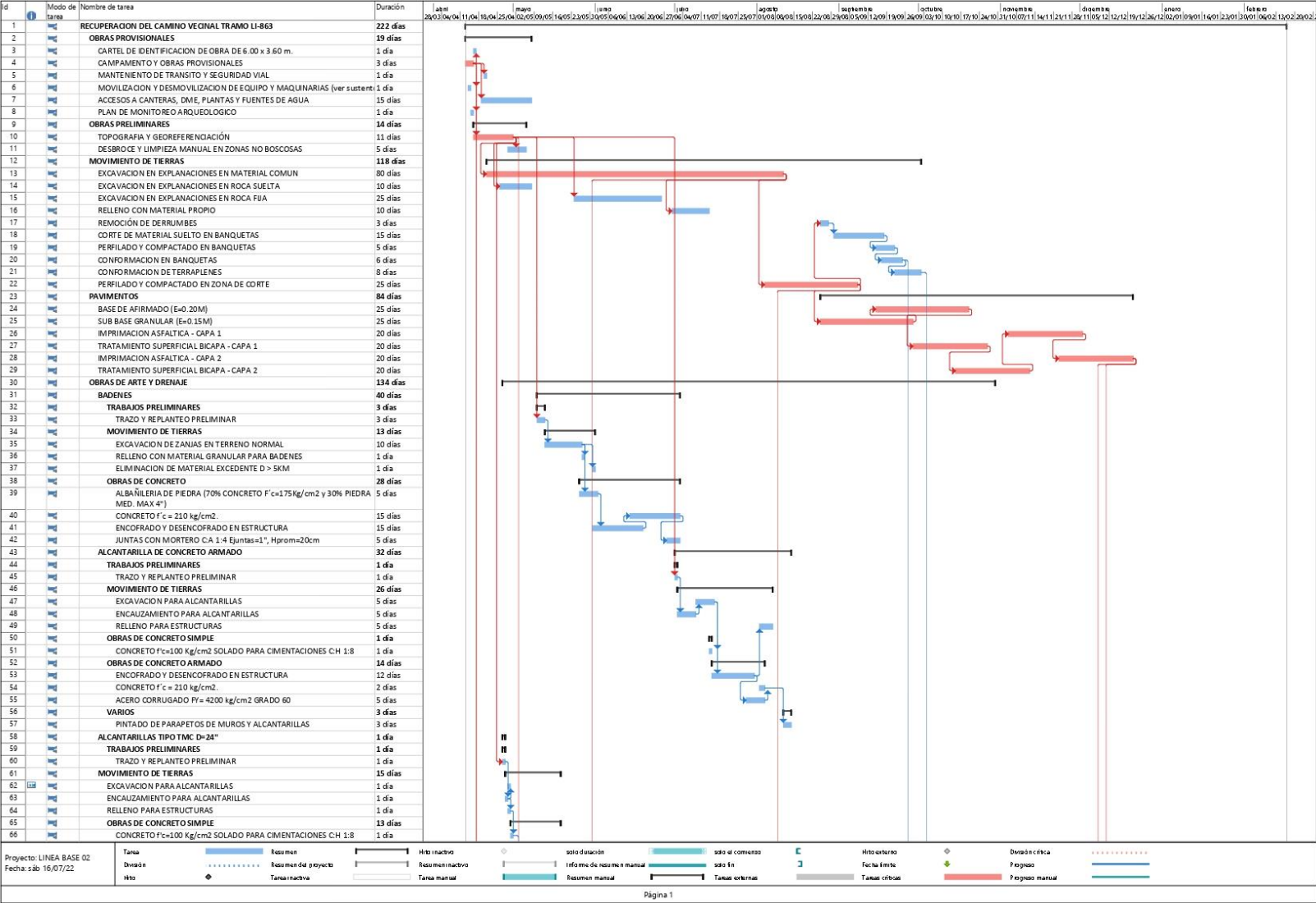
- Construcción del Camino Vecinal (Mayores Metrados)

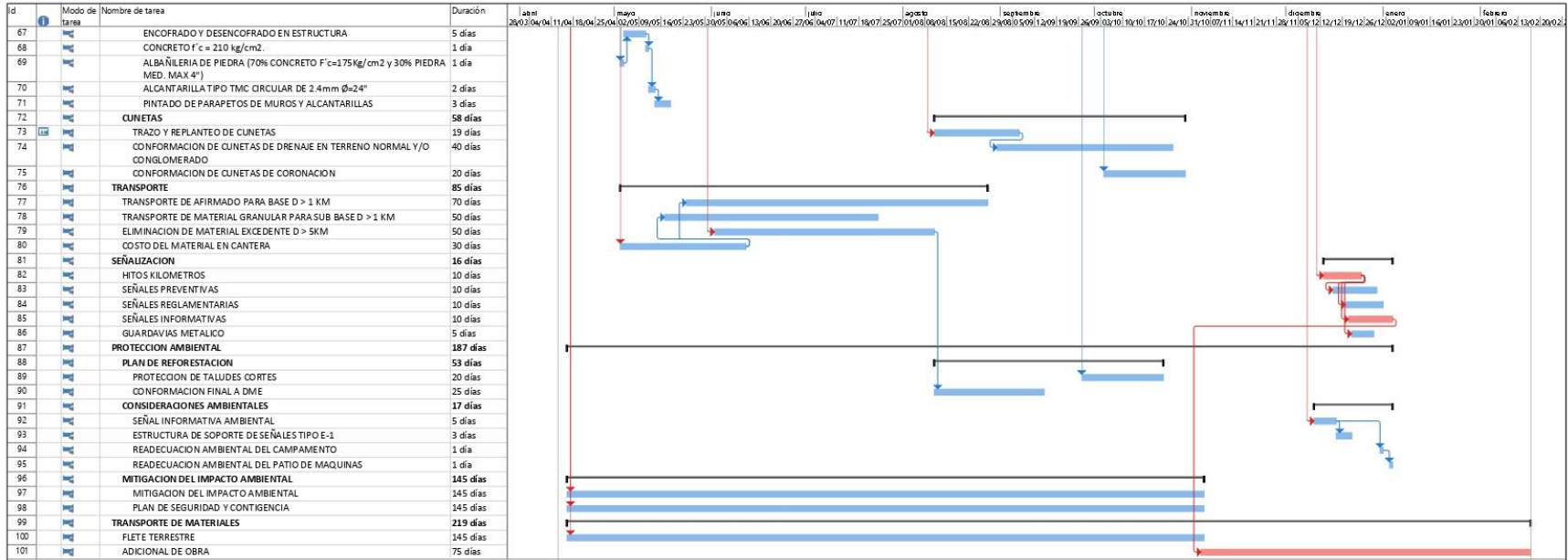
En la partida de movimiento de tierras, de la actividad de excavación en explanaciones en roca fija, durante la ejecución se detectó que el rendimiento 80m³/día, además hubo mayor metrado de 3,618.93m³ a 1,174.36 m³. Se trabajó con 2 frentes y se obtuvo una duración de 60 días. Se tuvo una afectación de 15 días en la ruta crítica del proyecto.

Cronograma de Línea Base: 02

Después de analizar los cambios e incluyendo las causas imputables al contratista en la ejecución del proyecto, ya sean externas e internas. Su cronograma en la línea base N°01, ya no es viable porque en la ejecución de la obra hubo cambios críticos, incluso el proyecto se paralizó 30 días, por lo cual se generaron 2 adicionales afectando la ruta crítica tendría del proyecto actualizando a una duración total de 225 días calendarios, donde se inicia el 13 de abril del 2021, pero se paraliza los trabajos y se reinicia el día 01/07/2021, teniendo como nueva fecha de término siendo el día 24/11/2021, por lo tanto para la línea base N°02, se estima 225 días.

Figura 5: Línea Base 02.





Fuente: Elaboración propia

Proyecto: LINEA BASE 02
Fecha: sáb 16/07/22



Cronograma de Línea Base: 03

Luego de interpretar el cronograma de la línea base N°02, obtenemos que los días de duración son 225, estos días son muy amplios para el proyecto, para resarcir se planteó aumentar el rendimiento, por ello se realizó el siguiente análisis para distribuir las partidas más críticas en 3 frentes. Se realizó el diagrama de Gantt del con la Línea Base 3. En el cronograma de la Línea Base N°2, detalla los rendimientos de los recursos de la obra al inicio del proyecto de acuerdo a la propuesta real, actividades, nueva duración por partidas en base a los factores críticos, nueva fecha de fin del proyecto.

Lo cual detallamos a continuación:

Duración: 195 días para la ejecución del proyecto “Construcción Del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto”

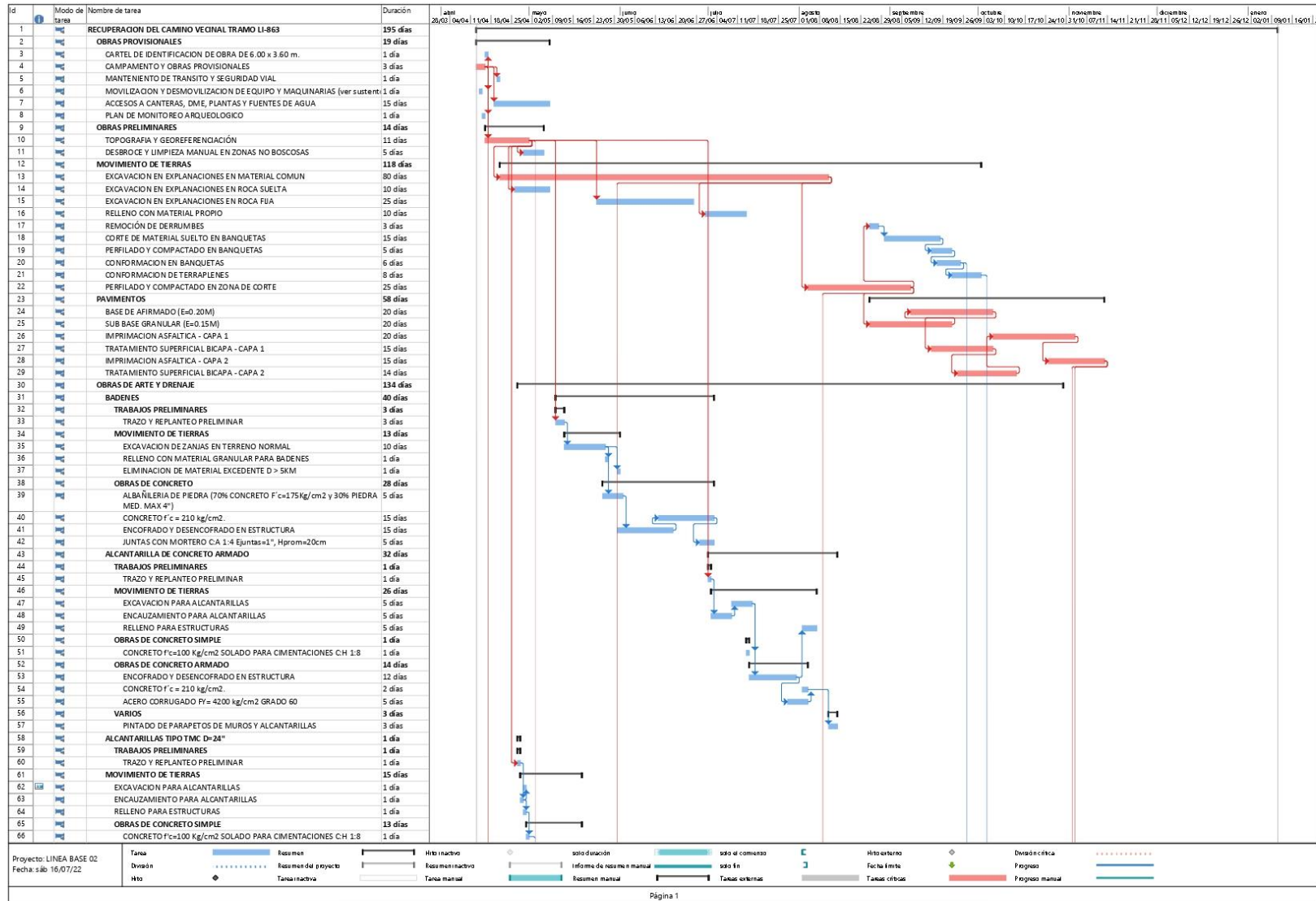
Inicio: 13/07/2021

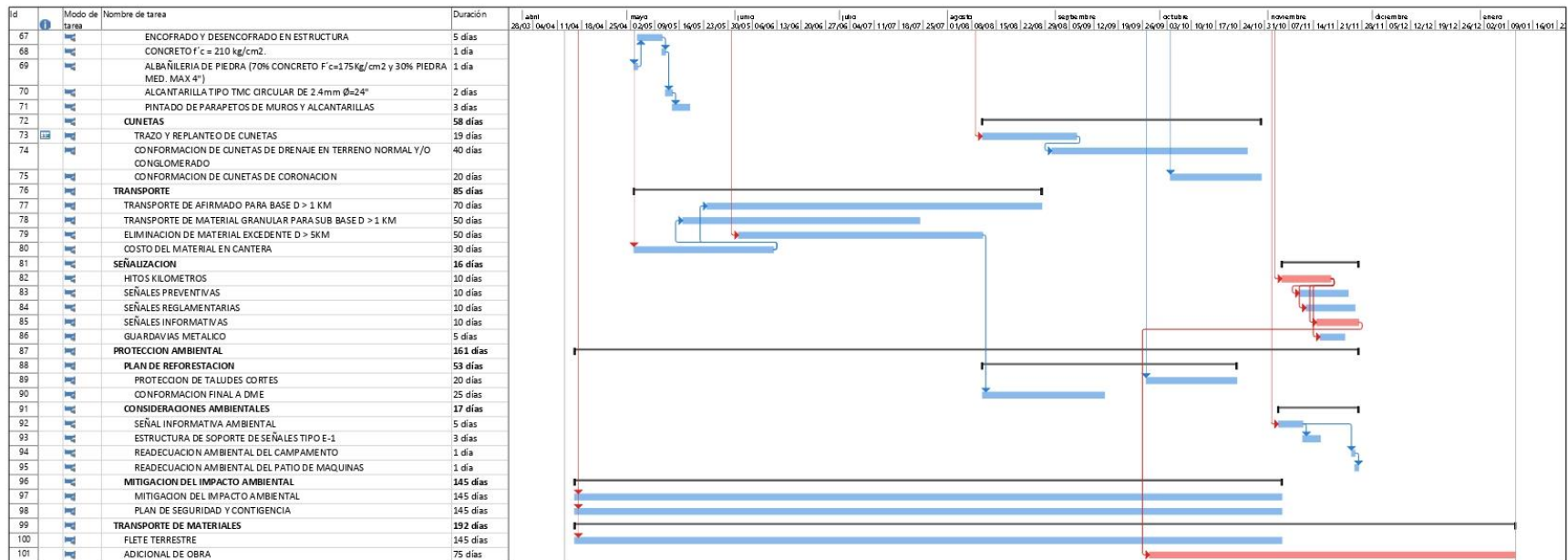
Paralización: 31/05/2021

Reinicio: 01/07/2021

Fin: 24/11/2021

Figura 6: Línea Base 03.





Fuente: Elaboración propia

Proyecto: LINEA BASE 02 Fecha: sáb 16/07/22	Tarea: Resumen División: Resumen del proyecto Hitos: Tarea inactiva	Hitos inactivos: Hitos inactivos Resumen inactivos: Resumen inactivos Tareas manuales: Tareas manuales	Hitos de duración: Hitos de duración Informes de resumen manual: Informes de resumen manual Resúmenes manuales: Resúmenes manuales	Hitos de comienzo: Hitos de comienzo Hitos de fin: Hitos de fin Tareas externas: Tareas externas	Hitos externos: Hitos externos Fechas límite: Fechas límite Tareas críticas: Tareas críticas	Divisiones críticas: Divisiones críticas Progreso: Progreso Progreso manual: Progreso manual
--	--	---	---	---	---	---

Finalmente obtenemos como resultado una reducción final de 30 días de la programación final de la ejecución de obra del camino vecinal, si hacemos un paréntesis del cronograma que se trabajaba con 2 frentes de la línea base 2, el cronograma de la línea de base 3, se trabaja con 3 frentes se logró aumentar el rendimiento en las partidas críticas teniendo 30 días a favor la línea base 3 del cronograma. Lo cual son días estimados en base al rendimiento real en obra, con los mismos recursos que cuenta la obra y tomando el rendimiento todos los días en campo.

índice de desempeño del cronograma (SPI)

Se presenta la tabla 13, con los indicadores del cronograma que se dieron durante la Construcción Del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto.

Tabla 6: Índice de desempeño del cronograma (SPI).

MES	AL CIERRE	VALOR PLANIFICADO	VALOR GANADO	INDICADORES DE CRONOGRAMA	
		(PV)	(EV)	SV	SPI
01	30-Abr-2021	S/ 669,852.37	S/ 513,884.01	-S/ 155,968.36	0.77
02	31-May-2021	S/ 458,464.79	S/ 644,621.41	S/ 186,156.62	1.41
-	30-Jun-2021	S/ -		-	-
03	31-Jul-2021	S/ 819,991.63	S/ 1,041,192.66	S/ 221,201.03	1.27
04	31-Ago-2021	S/ 1,310,843.40	S/ 908,454.11	-S/ 402,389.29	0.69
05	30-Set-2021	S/ 857,026.36	S/ 690,629.91	-S/ 166,396.45	0.81
06	31-Oct-2021	S/ 2,687,668.11	S/ 2,230,181.46	-S/ 457,486.65	0.83
07	24-Nov-2021	S/ 310,629.86	S/ 1,085,512.96	S/ 774,883.10	3.49
PROMEDIO TOTAL					1.32

Fuente: Elaboración propia

GESTIÓN DEL COSTO

Planificación de la Gestión del Costo

Tabla 7: Plan de gestión del costo.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS				
PROYECTO:	CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO-PIAS-PATAZ-LA LIBERTAD			
Preparado por:	Residente de Obra	Fecha	14/04/2021	
Revisado por:	Ingeniero de planeamiento y programación	Fecha	15/04/2021	
Aprobado por:	Gerente de proyecto	Fecha	16/04/2021	
Revisión	Descripción (realizada por)			Fecha
01	Se modificó el criterio para la aceptación de cambios Ingeniero de planeamiento y programación			15/04/2021
Personas autorizadas a solicitar cambio en cronograma:				
Nombre	Cargo			Ubicación
Ing. Piero	Ingeniero de Planeamiento y programación			Oficina campamento
Ing. Luis	Ingeniero Residente de Obra			Obra
Persona que aprueba requerimiento de cambio de cronograma:				
Nombre	Cargo			Ubicación
Segundo	Gerente de Proyectos			Oficina campamento
Tipos de Estimación del Proyecto				
TIPO DE ESTIMACIÓN	MODO DE FORMULACIÓN		NIVEL DE PRECISIÓN	
Orden de Magnitud	Estimación Análoga		-25% al +65%.	
Presupuesto	Estimación por Analogía		-15% al +25%	
Definitivo	De abajo hacia arriba		-5% al +10%	
Unidad de Medida				
TIPO DE RECURSO			UNIDADES DE MEDIDA	
Mano de Obra			S/hh	
Materiales			S/glb	
Equipo			S/hm	
CUENTA DE CONTROL	ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO-FIN
01	Construcción del camino vecinal	7,114,476.52	GERENTE DE PROYECTO	Inicio: 13/04/2021 Fin: 24/11/2021
Planificación Gradual				
ETAPA	COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN	FECHA DE EMISIÓN DE PRESUPUESTO	RESPONSABLE	
NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	NO APLICA	
Umbrales De Control				
ALCANCE: PROYECTO /FASE/ENTREGABLE		VARIACIÓN PERMITIDA	ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO	
SEMANAL		+/-5% del costo planificado	Identificar la variación para tomar acciones correctivas	

Métodos de Medición de Valor Ganado		
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	MÉTODO DE MEDICIÓN	ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO
CONSTRUCCION CARRETERA	VALOR ACUMULADO - CURVA S	Reporte diario del estado del proyecto.
Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado		
TIPO DE PRONÓSTICO	FÓRMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE
EAC, variaciones típicas	$AC + (BAC - EV) / (CPI * SPI)$	Control de Proyecto, en el Informe Semanal, todos los sábados, en proyecto
Niveles de Estimación y de Control		
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS
Orden de Magnitud	Por fase	No aplica
Presupuesto	Por actividad	Por actividad
Procesos de Gestión de Costos		
PROCESO DE GESTION DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ	
Estimación de Costos	<p>Se usaron 2 tipos de estimaciones que se cuentan con más información y que se tenga un presupuesto más real.</p> <p>1. De acuerdo con la Magnitud, al tener otros proyectos similares se pudo estimar mediante las técnicas de estimación Análogas para porciones de actividades o paquetes de trabajo que tengan similitud con otros proyectos, las estimaciones se realizan de forma global. Se establece una reserva de contingencia en cada actividad.</p> <p>2. Estimación por Presupuesto, La estimación por presupuesto contemplará la técnica de estimación ascendente en cada actividad, utilizando el análisis de precios unitarios por medio del cual se le asignen los recursos necesarios y según la necesidad, que serán calculados de acuerdo con la naturaleza de cada actividad. Se calculo el costo HH para cada actividad, así mismo en estos análisis de precios unitarios se tendrá en cuenta el jornal diario de trabajo (10horas diarias) y el precio por recurso afectado por el rendimiento calculado para cada una de las actividades. Se establece como reserva de contingencia el 10% del costo total estimado como parte de la política de la empresa. Para obtener un presupuesto más real se trabajará paralelamente con el cronograma del proyecto, realizando en MS PROJECT.</p>	
Preparación del presupuesto de Costos	Una vez que se obtuvo los costos por actividades, se calculó el costo por cada paquete de trabajo y la suma de cada paquete de trabajo nos dió como resultado el costo total estimado que sumado a la reserva de contingencia nos dará la línea base de costo, a esta línea base se le aplicará el 10% como reserva de gestión, que sumado al presupuesto línea base, nos dará como resultado el presupuesto total del proyecto.	
Control de Costos	Curva S	
Formatos de Gestión de Costos		
FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ	
Plan de Gestión de Costos	Documento	
Estimación de costos	Tabla de calculo	
Presupuesto	Cuadro de calculo	
Presupuesto en el Tiempo (Curva S)	Grafica de Curva S	

Sistema de Control de Tiempos
DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ
El equipo de proyecto emite el reporte semanal informando el porcentaje de avance ejecutado. La supervisión de Proyecto en coordinación con el Gerente de Proyecto se encarga de revisar la información del equipo de proyecto con los avances en el Cronograma y el Presupuesto, actualizando la situación del Proyecto según los reportes del equipo, y procede, de ser el caso, a reprogramar el proyecto en coordinación con los involucrados. Si fue necesario se generó una línea base y la línea base anterior quedó como referencia para comparaciones futuras.
Sistema de Control de Costos
DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ
Los presupuestos tuvieron la estructura de cuentas de control, distribuidos en paquetes de trabajo que contienen actividades de control de costos, la codificación aplica para todas las áreas, áreas contables y áreas de proyecto, por lo que los gastos son montos calculados en paquetes de trabajo y actividades. Para el control, se utilizarán solicitudes de pago y valoración basadas en cuentas de control presupuestario. Después de la revisión por parte del ingeniero residente y el ingeniero de seguimiento del proyecto, el gerente debe aprobar el control de costos del proyecto. Para los pagos evaluados, debe justificar por qué se requieren estos pagos. Las valoraciones también deben proporcionar métricas aprobadas por los responsables de cada entregable que muestren el progreso real de cada actividad valorada.
Sistema de Control de Cambios de Costos
La Junta de Control de Cambios es responsable de evaluar, aprobar o rechazar las propuestas de cambio. Con esto en mente, se debe realizar una evaluación integral de los cambios de costos realizados en los objetivos del proyecto.
El gerente del proyecto tiene derecho a resolver cualquier disputa relacionada con el tema, si no puede ser resuelta por el director del proyecto, el cliente es responsable.

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto Base del Proyecto

Conforme el presupuesto contractual dado por la empresa, se realiza el costo unitario y el costo por partida desde los metrados y; se obtiene el Costo Directo

La estimación contractual del presupuesto estándar está definida por el presupuesto total de 6,525,972.71 para la Construcción del camino vecinal.

Tabla 8: Presupuesto de obra.

PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	METRADO		PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
		UND.	CANTIDAD		
01.	OBRAS PROVISIONALES				
01.01.	CARTEL DE IDENTIFICACION DE OBRA DE 6.00 x 3.60 m	UND	1.00	S/989.85	S/989.85
01.02.	CAMPAMENTO Y OBRAS PROVISIONALES	M2	400.00	S/55.39	S/22,156.00
01.03.	MANTENIMIENTO DE TRANSITO Y SEGURIDAD VIAL	GLB	1.00	S/5,000.00	S/5,000.00
01.04.	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y MAQUINARIAS (ver sustent)	GLB	1.00	S/135,424.52	S/135,424.52
01.05.	ACCESOS A CANTERAS, DME, PLANTAS Y FUENTES DE AGUA	KM	25.51	S/7,030.81	S/179,355.96
01.06.	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	GLB	1.00	S/28,354.50	S/28,354.50
02.	OBRAS PRELIMINARES				
02.01.	TOPOGRAFIA Y GEOREFERENCIACIÓN	KM	10.25	S/1,223.47	S/12,540.57
02.02.	DESBROCE Y LIMPIEZA MANUAL EN ZONAS NO BOSCOSAS	HA	2.05	S/2,767.35	S/5,673.07
03.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
03.01.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN MATERIAL COMUN	M3	59,072.13	S/5.72	S/337,892.58
03.02.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA SUELTA	M3	3,145.60	S/21.17	S/66,592.35
03.03.	EXCAVACION EN EXPLANACIONES EN ROCA FIJA	M3	3,618.93	S/39.11	S/141,536.35
03.04.	RELLENO CON MATERIAL PROPIO	M3	9,505.25	S/6.64	S/63,114.86
03.05.	REMOCIÓN DE DERRUMBES	M3	2,953.60	S/4.17	S/12,316.51
03.06.	CORTE DE MATERIAL SUELTO EN BANQUETAS	M2	5,838.75	S/12.78	S/74,619.23
03.07.	PERFILADO Y COMPACTADO EN BANQUETAS	M2	3,892.50	S/2.36	S/9,186.30
03.08.	CONFORMACION EN BANQUETAS	M3	3,243.75	S/9.94	S/32,242.88
03.09.	CONFORMACION DE TERRAPLENES	M3	5,362.50	S/6.70	S/35,928.75
03.10.	PERFILADO Y COMPACTADO EN ZONA DE CORTE	M2	53,625.00	S/1.75	S/93,843.75
04.	PAVIMENTOS				
04.01.	BASE DE AFIRMADO (E=0.20M)	M3	10,725.00	S/22.59	S/242,277.75
04.02.	SUB BASE GRANULAR (E=0.15M)	M3	8,043.75	S/21.19	S/170,447.06
04.03.	IMPRIMACION ASFALTICA - CAPA 1	M2	53,625.00	S/20.84	S/1,117,545.00
04.04.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA - CAPA 1	M2	53,625.00	S/9.28	S/497,640.00
04.06.	TRATAMIENTO SUPERFICIAL BICAPA - CAPA 2	M2	53,625.00	S/9.28	S/497,640.00
05.	OBRAS DE ARTE Y DRENAJE				
05.01.	BADENES				
05.01.01.	TRABAJOS PRELIMINARES				
05.01.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	452.40	S/3.83	S/1,732.69
05.01.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.01.02.01.	EXCAVACION DE ZANJAS EN TERRENO NORMAL	M3	258.80	S/36.09	S/9,340.09
05.01.02.02.	RELLENO CON MATERIAL GRANULAR PARA BADENES	M3	67.86	S/151.37	S/10,271.97
05.01.02.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D > 5KM	M3	310.56	S/12.57	S/3,903.74
05.01.03.	OBRAS DE CONCRETO				
05.01.03.01.	ALBAÑILERIA DE PIEDRA (70% CONCRETO F'c=175Kg/cm2 y 30% PIEDRA MED.	M3	46.80	S/400.73	S/18,754.16
05.01.03.02.	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2.	M3	280.02	S/537.72	S/150,572.35
05.01.03.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA	M2	454.74	S/57.59	S/26,188.48
05.01.03.04.	JUNTAS CON MORTERO C:A 1:4 E juntas=1", Hprom=20cm	M	153.40	S/6.01	S/921.93
05.02.	ALCANTARILLA DE CONCRETO ARMADO				
05.02.01.	TRABAJOS PRELIMINARES				
05.02.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	36.60	S/3.83	S/140.18
05.02.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.02.02.01.	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	32.74	S/8.23	S/269.45
05.02.02.02.	ENCAUZAMIENTO PARA ALCANTARILLAS	M3	13.30	S/4.12	S/54.80
05.02.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	2.44	S/141.46	S/345.16
05.02.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
05.02.03.01.	CONCRETO f'c=100 Kg/cm2 SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	M3	3.38	S/301.08	S/1,017.65
05.02.04.	OBRAS DE CONCRETO ARMADO				
05.02.04.01.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA	M2	140.88	S/57.59	S/8,113.28
05.02.04.02.	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2.	M3	29.89	S/537.72	S/16,072.45
05.02.04.03.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1,183.62	S/5.95	S/7,042.54
05.02.05.	VARIOS				
05.02.05.01.	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	57.15	S/22.95	S/1,311.59

05.03.	ALCANTARILLAS TIPO TMC D=24"				
05.03.01.	TRABAJOS PRELIMINARES				
05.03.01.01.	TRAZO Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	73.20	S/3.83	S/280.36
05.03.02.	MOVIMIENTO DE TIERRAS				
05.03.02.01.	EXCAVACION NO CLASIFICADA PARA ESTRUCTURAS	M3	14.00	S/8.23	S/115.22
05.03.02.02.	ENCAUZAMIENTO PARA ALCANTARILLAS	M3	19.95	S/4.12	S/82.19
05.03.02.03.	RELLENO PARA ESTRUCTURAS	M3	0.90	S/141.46	S/127.31
05.03.03.	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				
05.02.03.01.	CONCRETO f'c=100 Kg/cm2 SOLADO PARA CIMENTACIONES C:H 1:8	M3	2.34	S/301.08	S/704.53
05.02.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESTRUCTURA	M2	59.30	S/57.59	S/3,415.09
05.02.03.03.	CONCRETO f'c = 210 kg/cm2.	M3	10.24	S/537.72	S/5,506.25
05.02.03.04.	ALBAÑILERIA DE PIEDRA (70% CONCRETO F'c=175Kg/cm2 y 30% PIEDRA MED.)	M2	2.70	S/400.73	S/1,081.97
05.02.03.05.	ALCANTARILLA TIPO TMC CIRCULAR DE 2.4mm Ø=24"	M	18.30	S/338.10	S/6,187.23
05.02.03.06.	PINTADO DE PARAPETOS DE MUROS Y ALCANTARILLAS	M2	59.30	S/22.95	S/1,360.94
05.04.	CUNETAS				
05.04.01.	TRAZO Y REPLANTEO DE CUNETAS	KM	13.72	S/1,144.72	S/15,705.56
05.04.02.	CONFORMACION DE CUNETAS DE DRENAJE EN TERRENO NORMAL Y/O CONGL	M	13,720.00	S/5.89	S/80,810.80
05.04.03.	CONFORMACION DE CUNETAS DE CORONACION	M	865.00	S/20.21	S/17,481.65
06.	TRANSPORTE				
06.01.	TRANSPORTE DE AFIRMADO PARA BASE D > 1 KM	M3	11,261.25	S/12.42	S/139,864.73
06.02.	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR PARA SUB BASE D > 1 KM	M3	8,043.75	S/12.42	S/99,903.38
06.03.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D > 5KM	M3	83,698.71	S/4.65	S/389,199.00
06.04.	COSTO DEL MATERIAL EN CANTERA	M3	19,305.00	S/4.75	S/91,698.75
07.	SEÑALIZACION				
07.01.	HITOS KILOMETROS	UND	10.00	S/147.53	S/1,475.30
07.02.	SEÑALES PREVENTIVAS	UND	17.00	S/350.36	S/5,956.12
07.03.	SEÑALES REGLAMENTARIAS	UND	21.00	S/381.85	S/8,018.85
07.04.	SEÑALES INFORMATIVAS	UND	22.00	S/539.65	S/11,872.30
07.05.	GUARDAVIAS METALICO	M	135.00	S/146.16	S/19,731.60
08.	PROTECCION AMBIENTAL				
08.01.	PLAN DE REFORESTACION				
08.01.01.	PROTECCION DE TALUDES CORTES	M2	3,892.50	S/0.63	S/2,452.28
08.01.02.	CONFORMACION FINAL A DME	M2	83,698.71	S/1.37	S/114,667.23
08.02.	CONSIDERACIONES AMBIENTALES				
08.02.01.	SEÑAL INFORMATIVA AMBIENTAL	M2	29.16	S/671.02	S/19,566.94
08.02.02.	ESTRUCTURA DE SOPORTE DE SEÑALES TIPO E-1	UND	24.00	S/996.36	S/23,912.64
08.02.03.	READECUACION AMBIENTAL DEL CAMPAMENTO	M2	400.00	S/1.12	S/448.00
08.02.04.	READECUACION AMBIENTAL DEL PATIO DE MAQUINAS	M2	2,000.00	S/1.12	S/2,240.00
08.03.	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL				
08.03.01.	MITIGACION DEL IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00	S/33,750.00	S/33,750.00
08.03.02.	PLAN DE SEGURIDAD Y CONTIGENCIA	GLB	1.00	S/34,500.00	S/34,500.00
09.	TRANSPORTE DE MATERIALES				
09.01.	FLETE TERRESTRE	GLB	1.00	S/172,977.53	S/172,977.53

COSTO DIRECTO	CD		S/.	S/5,343,464.10
GASTOS GENERALES	GG	2.0000002%	S/.	S/106,869.29
UTILIDAD	UU	1.5000000%	S/.	S/80,151.96
SUB TOTAL		CD + GG + UU =	S/.	S/5,530,485.35
IGV (18%)		18%	S/.	S/995,487.36
TOTAL CONTRATADO			S/.	S/6,525,972.71

Fuente: Elaboración propia

Presupuesto Final del Proyecto

Para definir el presupuesto final del proyecto, se tomó en cuenta los cambios de los gastos generales y el costo directo, que fueron estipulados del presupuesto base.

Se calcularon los costos adicionales que incrementaron ocasionados por cambios que afectaron la ejecución del proyecto; estos cambios fueron parte de solicitud de cambio del alcance del proyecto.

Tabla 9: Presupuesto final de obra.

Presupuesto de adicionales por cambios en el proyecto		
ITEM	DESCRIPCIÓN	PRESUPUESTO
1	ADICIONAL N°01	S/570,847.89
	Trabajos complementarios	
2	ADICIONAL N°02	S/17,655.89
	Alcantarillas	
TOTAL		S/588,503.78

Fuente: Elaboración propia

Índice del desempeño del costo (CPI)

En la tabla 17, se identifican de costo que se obtuvo con los indicadores en la ejecución de la construcción del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto.

Tabla 10: Índice del desempeño del costo.

MES	AL CIERRE	VALOR GANADO		COSTO REAL		INDICADORES DE CRONOGRAMA	
		(EV)	(AC)	CV	CPI		
01	30-Abr-2021	S/ 513,884.01	S/ 513,884.01	S/ -	1.00		
02	31-May-2021	S/ 644,621.41	S/ 644,621.41	S/ -	1.00		
-	30-Jun-2021						
03	31-Jul-2021	S/ 1,041,192.66	S/ 1,024,392.66	S/ 16,800.00	1.02		
04	31-Ago-2021	S/ 908,454.11	S/ 908,454.11	S/ -	1.00		
05	30-Set-2021	S/ 690,629.91	S/ 690,629.91	S/ -	1.00		
06	31-Oct-2021	S/ 2,230,181.46	S/ 2,230,181.46	S/ -	1.00		
07	24-Nov-2021	S/ 1,085,512.96	S/ 1,085,512.96	S/ -	1.00		
PROMEDIO TOTAL						1.002	

Fuente: Elaboración propia

Estimación A La Conclusión (EAC)

En la tabla 18, se identifica la estimación a la conclusión con los indicadores donde se obtuvo en la ejecución de la construcción del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto.

Tabla 11: Estimación a la conclusión.

MES	AL CIERRE	PRESUPUESTO A LA CONCLUSIÓN	VALOR GANADO	COSTO REAL	EAC
		(BAC)	(EV)	(AC)	
01	30-Abr-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 513,884.01	S/ 513,884.01	S/ 7,114,476.52
02	31-May-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 644,621.41	S/ 644,621.41	S/ 7,114,476.52
-	30-Jun-2021	S/ 7,114,476.52			
03	31-Jul-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 1,041,192.66	S/ 1,024,392.66	S/ 7,114,476.52
04	31-Ago-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 908,454.11	S/ 908,454.11	S/ 7,114,476.52
05	30-Set-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 690,629.91	S/ 690,629.91	S/ 7,114,476.52
06	31-Oct-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 2,230,181.46	S/ 2,230,181.46	S/ 7,114,476.52
07	24-Nov-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 1,085,512.96	S/ 1,085,512.96	S/ 7,114,476.52
PROMEDIO TOTAL		S/ 7,114,476.52		S/ 7,097,676.52	

Fuente: Elaboración propia

Índice Del Desempeño Del Trabajo Por Completar (TCPI)

En la tabla 19, se identifican las cifras del desempeño del trabajo que aún falta completar se obtuvo en la ejecución de la construcción del Camino Vecinal, abarca los anexos desde Cruz Colorada hasta Alacoto.

Tabla 12: Índice del Desempeño del Trabajo por Completar.

MES	AL CIERRE	PRESUPUESTO A LA CONCLUSIÓN	VALOR GANADO	COSTO REAL	TCPI
		(BAC)	(EV)	(AC)	
01	30-Abr-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 513,884.01	S/ 513,884.01	1.000
02	31-May-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 644,621.41	S/ 644,621.41	1.000
-	30-Jun-2021	S/ 7,114,476.52			-
03	31-Jul-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 1,041,192.66	S/ 1,024,392.66	0.984
04	31-Ago-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 908,454.11	S/ 908,454.11	1.000
05	30-Set-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 690,629.91	S/ 690,629.91	1.000
06	31-Oct-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 2,230,181.46	S/ 2,230,181.46	1.000
07	24-Nov-2021	S/ 7,114,476.52	S/ 1,085,512.96	S/ 1,085,512.96	1.000
PROMEDIO TOTAL		S/ 7,114,476.52		S/ 7,097,676.52	

Fuente: Elaboración propia

Eficiencia Del Proyecto Ejecutado

En esta investigación se utilizó la siguiente fórmula, para encontrar la eficiencia del proyecto.

$$eficiencia = \frac{\text{costo estimado del proyecto}}{\text{costo real del proyecto}}$$

Los datos obtenidos son los siguientes:

$$Eficiencia = 7,114,476.52 / 7,097,67.52 = 1.0024$$

Eficacia Del Proyecto Ejecutado

En esta investigación se utilizó la siguiente formula, para encontrar la eficacia del proyecto.

$$eficacia = \frac{\textit{Tiempo real del proyecto}}{\textit{tiempo previsto del proyecto}}$$

Los datos obtenidos son los siguientes:

$$Eficacia = 195 \text{ dias} / 225 \text{ dias} = 0.866$$

Contrastación de la Hipótesis general

La hipótesis general es: La guía del PMBOK del PMI influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Se plantea la hipótesis nula e hipótesis alterna.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Donde:

H0: La guía del PMBOK del PMI no influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

H1: La guía del PMBOK del PMI si influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Ya que se utilizó los indicadores de Gestión de Proyectos el SPI y el CP, para hacer el seguimiento y control del proyecto en ejecución, gracias a esto el proyecto se controló y culmino antes de lo planificado y sin sobrecostos. Se concluye que la guía del PMBOK del PMI si influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

La hipótesis específica es: La guía del PMBOK del PMI influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

Se plantea la hipótesis nula e hipótesis alterna.

H0: $\mu_1 = \mu_2$

H1: $\mu_1 \neq \mu_2$

Donde:

H0: La guía del PMBOK del PMI no influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

H1: La guía del PMBOK del PMI si influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

En la eficiencia se obtuvo un resultado de > 1 , lo cual indica que el proyecto culminó con un presupuesto menor a lo programado y en la eficacia se obtuvo < 1 , esto significa que el proyecto terminó antes del tiempo planificado. Se concluye que la guía del PMBOK del PMI si influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.

V. DISCUSIÓN

Se va a comparar las áreas de conocimiento de cada gestión, con lo que la empresa ha ejecutado.

Gestión del Alcance del proyecto

Tabla 13: Gestión del alcance.

SIN GESTION DE PROYECTOS	CON GESTION DE PROYECTOS
La empresa no cuenta con gestión del alcance, por que no tiene la información documentada acerca del alcance del proyecto.	El alcance establecido en esta investigación se manifiesta la importancia de cumplir con los cronogramas de ejecución de obra, manteniendo los costos dentro de lo planificado. Así como también, ejecutar las actividades tal cual se detallasen las especificaciones técnicas; no obstante. En la ejecución de la obra, hubo una modificación del alcance, ya que no se ejecutó las alcantarillas de concreto armado, debido a que Debido al flujo vehicular permanente durante el día y la noche en el tramo de intervención, por ser vía única de enlace entre la Provincia de Pataz, Anexos y Distritos aledaños como Pias, Parcoy, Retamas y Capital de Provincia.

Fuente: Elaboración propia

Gestión del cronograma del proyecto

La obra se ejecutó en el tiempo establecido, a pesar de los siguientes problemas:

- La entidad no brindó los permisos de ejecución por los terrenos donde se realizó el perfilado de taludes
- Hubo una paralización de obra por parte de la comunidad.

Tabla 14: Formato de Presupuesto.

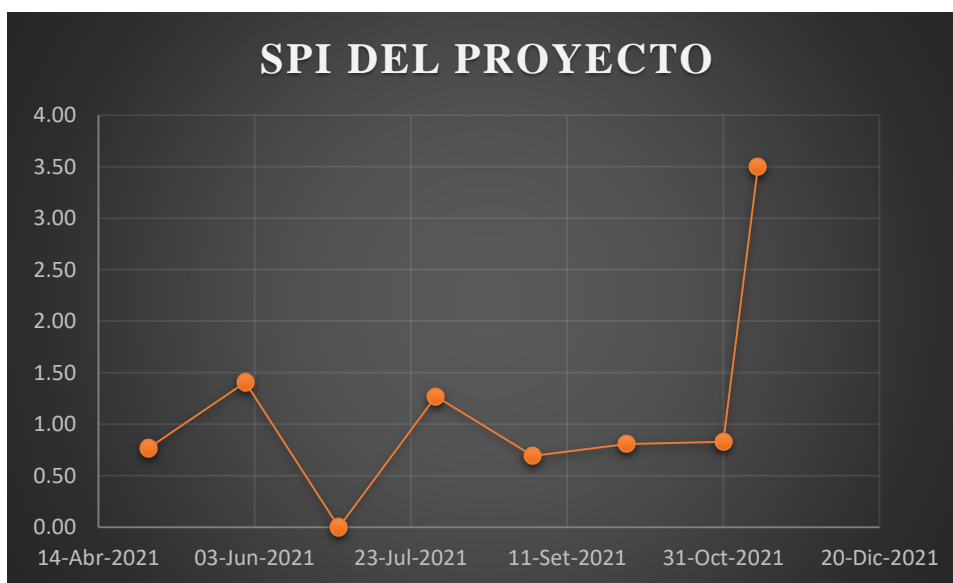
ITEM	DESCRIPCION	DURACION EN DIAS	DIAS A FAVOR
1	Linea Base 01	150	30
2	Linea Base 02	225	
3	Linea Base 03	195	

Fuente: Elaboración propia

se obtiene una reducción 30 días en la ejecución del camino vecinal, como se observa en la tabla N° 21. En la línea base número 02, lo cual se trabajaba con 2 frentes para la partida de pavimentos y en la línea de base 3, se trabajó con 3 frentes, se logró aumentar los rendimientos de la partida de pavimentos, lo cual se obtuvo un impacto positivo de 30 días ganados que

nos sirvió para crear la línea base 3. Finalmente, con la Gestión del cronograma los días reducidos es el 13.49% del tiempo final programado en la entrega de la obra de 225 días a 195 días. Ya que coincide con lo que indica (Becerra, 2016) en proyectos estructurales, la metodología mejoró el control de Alcance que redujo en 60 días equivalente al 8.32% el tiempo del proyecto de 781 días a 721 días.

Figura 7: SPI del proyecto ejecutado.



Fuente: Elaboración propia

- En el mes 01, al principio de la ejecución del proyecto de la construcción del camino vecinal se tuvo un $SPI = 0.77 < 1$; sufriendo un retraso en el cronograma debido a que se presentó un paro por intereses sociales de la comunidad campesina de Pias, asimismo se afectó el desabastecimiento de materiales.
- Al finalizar el mes 02 con un $SPI = 1.41$, siendo > 1 , y el mes 03 con un $SPI = 1.27$ encontrándose el proyecto adelantado.
- Se organizó reuniones con los interesados para incrementar el rendimiento de trabajo; pero, los meses 04, 05 y 06 se entra nuevamente en retraso produciendo desabastecimiento de insumos, específicamente con el asfalto; lo cual hizo que esos meses cerraran con un valor menor de SPI.
- Al finalizar el mes 06, ya que hubo una buena gestión de proyectos se obtuvo una mejor respuesta del indicador del SPI, con valores cercanos al 1.

- Al finalizar el mes 07, el proyecto llego a un SPI=3.49, concluyendo el proyecto antes del tiempo programado.

Gestión del Costo del proyecto

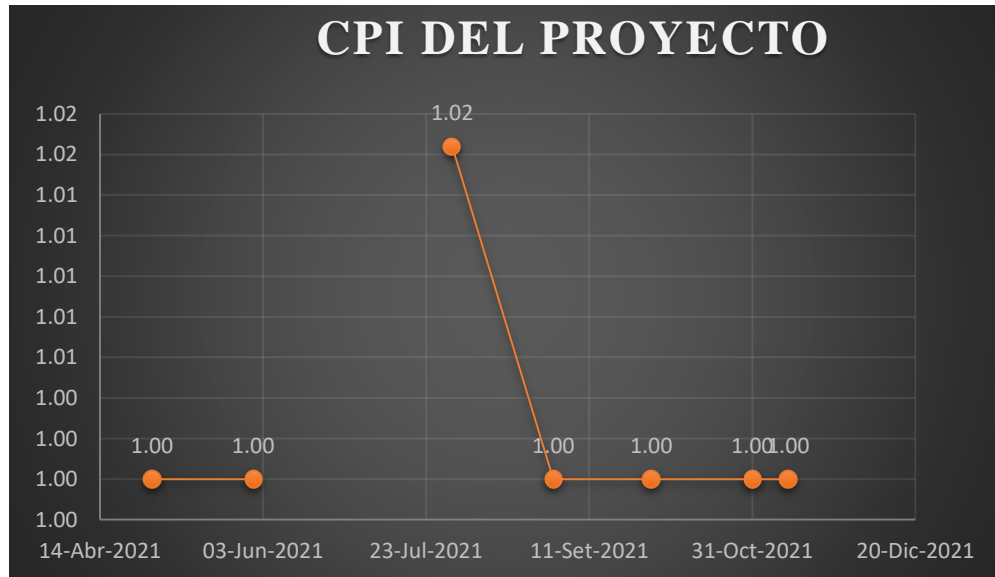
Tabla 14: Presupuesto final.

ITEM	DESCRIPCION	MONTO	
1	CONTRTATO PRINCIPAL	S/	6,525,972.74
2	ADICIONAL 01	S/	570,847.89
3	ADICIONAL 02	S/	17,655.89
TOTAL		S/	7,114,476.52

Fuente: Elaboración propia

El presupuesto base de a la ejecución contractual fue S/ 6,525,972.14 soles; durante la etapa de ejecución conforme a los cambios, el presupuesto de los adicionales es S/588,503.78, teniendo un presupuesto final de S/7,114,476.52

Figura 8: CPI del proyecto ejecutado.



Fuente: Elaboración propia

- El mes 01 y 02 se obtuvo en el proyecto un CPI=1; esto significa que el proyecto está en el rango de lo planificado.
- El mes 03 se tuvo un CPI=1.02 >1; esto significa que el proyecto se encontró por debajo de lo planificado. Esto sucedió cuando la empresa

obtuvo una penalidad de 4UIT por la ausencia del especialista en medio ambiente.

- El mes 04, 05, 06 y 07 se obtuvo un CPI=1; esto significa que se mantiene el presupuesto planificado.
- Al finalizar el proyecto se promedió el CPI, obteniendo CPI=1.003; lo cual nos quiere decir que el presupuesto programado del proyecto culminó por debajo.

Eficiencia y Eficacia

Tabla 15: Eficiencia y eficacia.

EFICIENCIA	EFICACIA
1.0024 > 1	0.866 < 1

Fuente: Elaboración propia

Como se detalla en la tabla N° 22, en la eficiencia se obtuvo un resultado de > 1, lo cual indica que el proyecto culminó con un menor monto a lo programado y en la eficacia se obtuvo < 1, esto significa que el proyecto terminó antes del tiempo planificado.

VI. CONCLUSIONES

1. Se concluye que la guía del PMBOK del PMI, es eficiente para gerenciar la construcción del camino vecinal.
2. Implementar una estructura de desglose del trabajo (EDT) nos permite lograr el objetivo del proyecto.
3. Se puede mantener los tiempos mediante el diagrama de Gantt, ya que genera mejor la programación en la gestión del cronograma y costo involucrando a los interesados del proyecto.
4. La construcción del camino vecinal se ejecutó de acuerdo como se tenía programado con el presupuesto y cronograma. Se tuvo en cuenta el análisis del valor ganado refiriéndonos a los indicadores (SPI y el CPI).
5. Los resultados que se obtuvieron en el SPI resultaron mayores a 1 esto significa que se estaba adelantado referente al cronograma, lo cual el promedio de los datos es 1.32 que es mayor a 1 lo cual refleja que el proyecto se culminó antes de lo programado.
6. Los resultados que se obtuvieron en el CPI resultaron mayores o igual a 1 en la ejecución del proyecto, al sacar el promedio resulto 1.002 siendo mayor a 1 esto significa que el proyecto culminó con un presupuesto menor a lo planificado. La diferencia es de S/. 16 800.00, la cual la entidad podría realizar otros trabajos.
7. En relación a la gerencia de la construcción del camino vecinal, se consideró dos indicadores como base que son, la eficiencia resulto favorable siendo 1.0024, lo que significa que el presupuesto es menor a lo programado el proyecto termina con un y la eficacia también es favorable siendo 0.866, lo cual la gestión de proyectos bajo el enfoque PMBOK del PMI mejora la eficiencia.
8. La gestión desarrollada por la guía del PMBOK del PMI es una metodología importante para implementar el seguimiento del proyecto, la ejecución y control.

VII. RECOMENDACIONES

1. La empresa debe implementar la gestión de proyectos con la ingeniería en sus oficinas para mejorar sus procesos.
2. Se recomienda poner en práctica la guía del PMBOK del PMI, como ejemplo para sus proyectos a futuros.
3. Se recomienda a la empresa contratar personal capacitado en el área de gestión de proyectos ya que presenta deficiencias ya que solo se basa en experiencias previas de proyectos similares.
4. Se recomienda mantener una adecuada estrategia de control de los documentos que se implemente en cada proyecto.
5. Se recomienda mejorar y actualizar los formatos e instructivos de acuerdo a la modificación y actualización de la guía del PMBOK del PMI.

REFERENCIAS

- Olivera, E., Rodriguez, C., Rojas, E., & Trigo, C. (2021). Aplicación de estándares globales del PMI para la Dirección del Proyecto de Diseño, Fabricación, Montaje e Instalación de Baterías de Hidrociclones en la planta de separación de molibdeno en una gran minera.
- Arias, D., Ortiz, E., & Roque, J. (2020). Propuesta de diseño de una Oficina de Gestión de Proyectos para la Empresa Agropecuaria del Perú S.A. (Tesis para optar al título de Maestro en Dirección de Sistemas y Tecnologías de la Información, Universidad de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/652237>
- Vivanco, R. (2020). EL PMBOK Y EL ANÁLISIS D E VALOR EN LA CONSTRUCCIÓN. <https://doi.org/10.35992/pdm.v2i1.411>.
- Fakhratov, M., Chulkov, V., Kuzhin, M., & Akbari, M. S. (2020). Risk Management implementation and presenting the applicable methodology for its implementation in construction projects. E3S Web of Conferences,164. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202016410014>
- Herrera, M. (2019). Modelo de gestión de proyectos de equipamiento en las áreas de alcance, cronograma y costo en el Hospital Distrital Jerusalén II-1, bajo loslineamientos del PMBOK, La Libertad 2018. Trujillo. (tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo) Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/196/herrera_dm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Reto, R. (2019). Monitoreo y control del proyecto multifamiliar 'altus one' en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados. (tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo) Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/32766/Reto_rr.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Rudeli, N., Viles, E., González, J., & Santilli, A. (2018). CAUSAS DE RETRASOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION: Un análisis cualitativo. Memoria Investigaciones En Ingeniería, 16, 71–84.

- Zuloeta, J. (2018). Propuesta de planeamiento según guía PMBOK para la construcción de alcantarillas de gran luz en carreteras de la región Moquegua 2018. (tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo) Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/27449/zuloeta_sj.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Caballero, M. (2018). La gestión de proyecto de inversión y su incidencia en la reducción de los niveles de pobreza del distrito de tayabamba, provincia de pataz, 2016-2018. (tesis de maestría, Universidad San Martín de Porres). Recuperada de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/4584/1/caballero_md.pdf
- Lozano, S., Patiño, I., Gómez, A., & Torres, A. (2018). Identificación de factores que generan diferencias de tiempo y costos en proyectos de construcción en Colombia. *Ingeniería y Ciencia*, 14(27), 117–151. <https://doi.org/10.17230/ingciencia.14.27.6>
- Rudeli, N., Viles, E., González, J., & Santilli, A. (2018). CAUSAS DE RETRASOS EN PROYECTOS DE CONSTRUCCION: Un análisis cualitativo. *Memoria Investigaciones En Ingeniería*, 16, 71–84.
- Gonzales Liberato, R. (2018). Modelo basado en la guía del PMBOK para gestionar la construcción del Hospital Hermilio Valdizan de Huanuco. Huanuco. PMBOK Sexta edición., & Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). (Sexta edición). www.PMI.org
- Alegre, M. (2017). Gestión de proyectos y su relación con la rentabilidad en la empresa constructora Mejesa S.R.L (tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/30506/ALEGRE_MM.pdf?sequence=1&isAllowed=y

- Project Management Institute. (2017). Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos: Guía del PMBOK® (6ta. Ed.). Autor.
- Castillejo, R. (2017). Sistema de gestión de la calidad y su relación con la productividad de la empresa constructora de pavimento rígido, Huaraz – 2016. Huaraz. (tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo) Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/14943/Castillejo_MRE.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Project Management Institute, I. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). EE. UU.: Newtown Square, PA: Project Management Institute.
- Córdova Jara, G. (2017). Aplicación de la gestión de proyectos enfocado en la guía del PMBOK para mejorar la productividad de la empresa Lumen Ingeniería S.A.C.
- Project Management Institute (2017). A Guide to the Project Management body of Knowledge PMBOK Guide. Pennsylvania.
- Project Management Institute (PMI). (2017). Guía de Fundamentos para la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK) (6TA EDICIÓN). Chicago: Independent Publishers Group.
- Project Management Institute (2017) Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). 6a ed. Newton Square, Pennsylvania: Project Management Institute.
- Lledó, P. (2017). Director de Proyectos, Cómo aprobar el examen PMP sin morir en el intento. USA.
- Gauchi, V. (2017). Estudio de los métodos de investigación y técnicas de recolección de datos y ciencia de la información. Revista Española de Documentación Científica, 40 (2). Doi: <http://dx.doi.org/10.3989/redc.2017.2.1333>

- Salazar, C., Morales, F., Acevedo, R., & Villar, V. (2016). DIRECCIÓN DEL PROYECTO: DESARROLLO DE LA INFRAESTRUCTURA DE LA UNIDAD MINERA SAN GENARO.
- Project Management Institute (PMI) (2016). Construction Extension to the PMBOK® Guide (Third Ed.). Project Management Institute. Newtown Square, PA, USA.
- Salazar, I. (2016). Guía basada en el PMBOK para la ejecución de proyectos en la Municipalidad de Monsefú, Chiclayo 2016. Chiclayo. (tesis de Ingeniero Empresarial, Universidad Cesar Vallejo) Recuperada de http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/11001/salazar_lli.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cienfuegos, M. y Cienfuegos, A. (2016). Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 7(13). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200774672016000200015
- Brioso, X. and Humero, A. (2016). Incorporating Lean Construction agent into the Building Standards Act: the Spanish case study. Organization, Technology and Management in Construction: an International Journal, 8 (2016), Issue 1, pp. 1511-1517.
- Cienfuegos, M. y Cienfuegos, A. (2016). Lo cuantitativo y cualitativo en la investigación. Un apoyo a su enseñanza. Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 7(13). Disponible en: http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S200774672016000200015
- Jerez, L. y Landazabal, A. (2016). Propuesta metodológica para la gestión de proyectos sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex de Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI. Bucaramanga.
- Ninaraqui Choquehuanca, T. (2016). Dirección de proyectos de infraestructura vial bajo el enfoque del PMBOK - quinta edición. Moquegua.

- Jamali, G., & Oveisi, M. (2016). A Study on Project Management Based on PMBOK and PRINCE2. *Modern Applied Science*, 10(6), 142. <https://doi.org/10.5539/mas.v10n6p142>.
- Ameijide, L. (2016, 13 de enero). Gestión de proyectos según el PMI. Universitat Oberta de Catalunya. <http://hdl.handle.net/10609/45590>
- Project Management Institute (PMI) (2016). Construction Extension to the PMBOK® Guide (Third Ed.). Project Management Institute. Newtown Square, PA, USA.
- Villarroel, S. (2015). Propuesta para la implementación de una oficina de gerencia de proyectos (PMO) bajo la guía de fundamentos para la dirección de proyectos PMBOK, para el manejo de proyectos en el gobierno autónomo descentralizado municipal de Tena. (Tesis para optar al título de Magíster en Gestión de Proyectos, Universidad de las Fuerzas Armadas, Sangolquí, Ecuador). <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/handle/21000/12693>
- Brioso, X. (2015). Integrating ISO 21500 Guidance on Project Management, Lean Construction, and PMBOK. *Procedia Engineering*, 123 (2015) 76 – 84.
- Torres, K. y Lamenta, P. (2015). La epistemología y la investigación dentro de los sistemas complejos organizacionales actuales. *Orbis Revista científica Ciencias Humanas*, 11(32),59-75. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/709/70945572005.pdf>

ANEXOS

ANEXO 1:

Figura 9: Gestión del alcance.



Fuente: PMBOK., 2017

Figura 10: Gestión del cronograma.



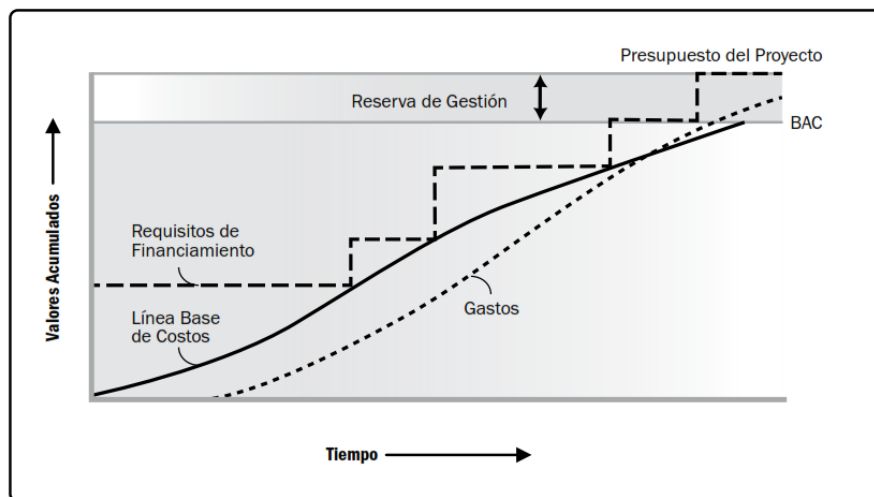
Fuente: PMBOK., 2017

Figura 11: Gestión de costos.



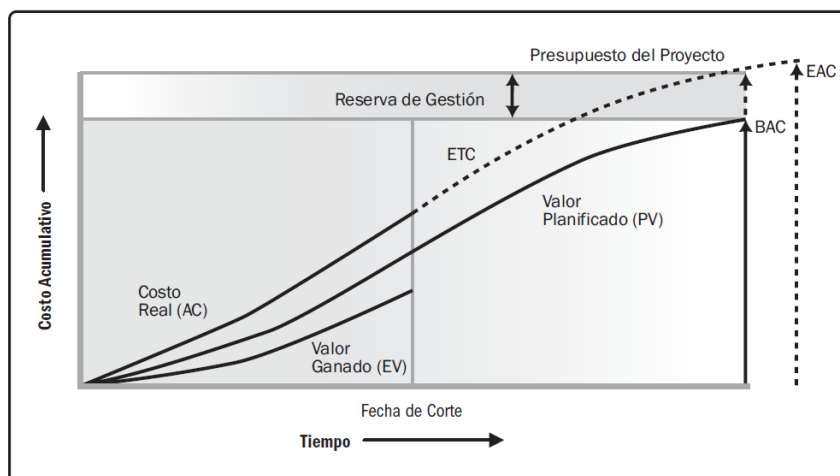
Fuente: PMBOK., 2017

Figura 12: Gráfica de costos acumulados versus tiempo.



Fuente: Guía del PMBOK (2017).

Figura 13: Gráfica de costo acumulado vs tiempo, ya que se observa el costo real y el costo planificado.



Fuente: Guía del PMBOK (2017)

ANEXO 2:

Tabla 16: (EDT).

ESTRUCTURA DE DESGLOCE DE TRABAJO (EDT)	
Proyecto:	
ITEM	ACTIVIDAD
1.00	
1.01	
1.01.01	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17: Plan de gestión del cronograma.

PLANIFICAR LA GESTIÓN DEL CRONOGRAMA			
Entradas	Actividades	Salidas	Responsable
1.Documento de Licitación y contrato. 2.EDT 3.Plan de gestión del Alcance	1. Crear el plan de gestión del cronograma. 2. Establecer una guía de la gestión del cronograma conforme a la necesidad de la obra.	Plan de gestión del Cronograma	Residente de obra

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18: Definición de actividades.

DEFINIR LAS ACTIVIDADES			
Entradas	Actividades	Salidas	Responsable
1. Documento de Licitación y contrato 2. EDT 3.Presupuesto Contractual. 4.APU (Análisis de Precios Unitarios)	1.Identificar los trabajos específicos para el cumplir con el alcance, entregables de la EDT y los hitos. 2.Establecer la unidad de medida	Lista de actividades de la obra (EDT),recursos.	Residente de Obra

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19: Secuencia de actividades.

SECUENCIAR LAS ACTIVIDADES			
Entradas	Actividades	Salidas	Responsable
1. Lista de actividades de obra. 1.Lista de hitos.	1. Definir las predecesoras de las actividades (comienzo-comienzo, fin - comienzo, comienzo- fin, fin-fin). 2.Establecer adelantos y atrasos entre las actividades.	Lista de secuencia de actividades	Residente de Obra

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20: Programación de actividades.

ESTIMACIÓN DURACIÓN DE LAS ACTIVIDADES			
Entradas	Actividades	Salidas	Responsable
1. Análisis de precios Unitarios (APU). 2. Lista de actividades de la obra. 3. Lista de recursos de la obra.	1. Identificar el metrado de la actividad. 2. Identificar el rendimiento diario de la actividad. 3. Identificar los recursos de la actividad. 4. Calcular la duración de las actividades.	Listado de duración de las actividades	Residente de obra.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21: Desarrollo del cronograma.

DESARROLLAR EL CRONOGRAMA			
Entradas	Actividades	Salidas	Responsable
1. Lista de Hitos. 2. Lista de actividades de la obra. 3. Cronograma del proyecto. 4. Lista de secuencia de actividades.	1. Verificar la estimación de duración de actividades y los recursos, los requerimientos del alcance. 2. Definir el horario de trabajo. 3. Establecer días calendario. 4. Definir fechas de Inicio y fin de las actividades e hitos. 5. Se utilizará la técnica de la ruta crítica en el MS Project.	Cronograma de la obra (Diagrama de GANTT). Calendario de recursos, fecha de inicio y fin de actividades.	Residente de obra.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 22: Plan de gestión del costo.

PLAN DE GESTIÓN DE COSTOS				
PROYECTO:				
Preparado por:		Fecha		
Revisado por:		Fecha		
Aprobado por:		Fecha		
Revisión	Descripción (realizada por)		Fecha	
Persona(s) autorizada(s) a solicitar cambio en cronograma:				
Nombre	Cargo		Ubicación	
Persona(s) que aprueba(n) requerimiento de cambio de cronograma:				
Nombre	Cargo		Ubicación	
Tipos de Estimación del Proyecto				
TIPO DE ESTIMACIÓN	MODO DE FORMULACIÓN		NIVEL DE PRECISIÓN	
Unidad de Medida				
TIPO DE RECURSO		UNIDADES DE MEDIDA		
CUENTA DE CONTROL	ENTREGABLES	PRESUPUESTO	RESPONSABLE	FECHAS INICIO-FIN

Planificación Gradual			
ETAPA	COMPONENTES DE PLANIFICACIÓN	FECHA DE EMISIÓN DE PRESUPUESTO	RESPONSABLE
Umbrales De Control			
ALCANCE: PROYECTO /FASE/ENTREGABLE	VARIACIÓN PERMITIDA	ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO	
Métodos de Medición de Valor Ganado			
ALCANCE: PROYECTO/FASE/ENTREGABLE	MÉTODO DE MEDICIÓN	ACCIÓN A TOMAR SI VARIACIÓN EXCEDE LO PERMITIDO	
Fórmulas de Pronóstico del Valor Ganado			
TIPO DE PRONÓSTICO	FÓRMULA	MODO: QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE	
Niveles de Estimación y de Control			
TIPO DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE ESTIMACIÓN DE COSTOS	NIVEL DE CONTROL DE COSTOS	
Procesos de Gestión de Costos:			
PROCESO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ		
Formatos de Gestión de Costos			
FORMATO DE GESTIÓN DE COSTOS	DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ		
Sistema de Control de Tiempos:			
DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ			
Sistema de Control de Costos			
DESCRIPCIÓN: QUÉ, QUIÉN, CÓMO, CUÁNDO, DÓNDE, CON QUÉ			
Sistema de Control de Cambios de Costos			

Tabla 23: Formato Presupuesto.

PRESUPUESTO					
ITEM	DESCRIPCION DE PARTIDAS	METRADO		PRECIO UNITARIO	COSTO PARCIAL
		UND.	CANTIDAD		
01.					
01.01.					
01.02.					
	COSTO DIRECTO (A)			S/.	
	GASTOS GENERALES (B)			S/.	
	UTILIDAD (C)			S/.	
	SUB TOTAL (A+B+C) --- (D)			S/.	
	IGV (18%) (E)			S/.	
	TOTAL PRESUPUESTO (D+E)			S/.	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 3: Matriz de operacionalización de variables

TITULO:	GUÍA DEL PMBOK DEL PMI PARA GERENCIAR LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ANEXO CRUZ COLORADA ALACOTO PIAS PATAZ LA LIBERTAD 2022				
VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Variable Independiente: GUÍA DEL PMBOK DEL PMI	Según la ESAN: es una norma norteamericana muy reconocida en el campo de la gestión de proyectos al punto que es adoptada en muchos países. (ESAN, 12 de septiembre del 2016, Guia del PMBOK. https://www.esan.edu.pe/conexion-esan/que-es-la-guia-del-pmbok)	Es la aplicación de un método que comprenden el proceso de planificación, las áreas de conocimiento de integración, alcance, cronograma, costos y riesgos del proyecto.	Gestión del Alcance del Proyecto	Planificar la Gestión del Alcance. Requisitos Evaluar	Ordinal
			Gestión del Cronograma del Proyecto	Cronograma y actividades del proyecto.	
			Gestión de los Costos del Proyecto	Estimar Costos	
Variable Dependiente: GERENCIAR LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL ANEXO CRUZ COLORADA ALACOTO PIAS PATAZ LA LIBERTAD 2022	Según el Project Management Institute: El PMI define la gestión del proyecto como un emprendimiento temporal que se lleva a cabo para crear un producto o servicio. Es un proceso, con una duración determinada y un fin concreto, compuesto por actividades y tareas diferentes, que puede ser elaborado de manera gradual.	Es la visión anticipada de los proyectos considerando el planeamiento estratégico, el presupuesto y finalmente la programación.	Planeamiento estrategico	Programacion, presupuesto	Ordinal
			Ejecucion	Calidad	
			Eficiencia	Tiempo, Costo	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 4: Matriz de operacionalización de variables

TÍTULO: GUÍA DEL PMBOK DEL PMI PARA GERENCIAR LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO, PIAS, PATAZ. LA LIBERTAD 2022.							
PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES				
			Variable I: GUÍA DEL PMBOK DEL PMI				
			DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	NIVELES O RANGOS
<p>Problema General: ¿De qué manera la guía del PMBOK del PMI influirá en la Gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022?</p> <p>Problemas Específicos ¿ De qué manera la guía del PMBOK del PMI influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.</p>	<p>Objetivo General: Determinar la influencia de la guía del PMBOK del PMI para gerenciar la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad-2022.</p> <p>Objetivos Específicos - Formular la gestión del alcance de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022. - Elaborar la gestión del cronograma de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.</p>	<p>Hipótesis General: La guía del PMBOK del PMI influye en la gerencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.</p> <p>Hipótesis Específicas - La guía del PMBOK del PMI influye en la eficiencia de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.</p>	Gestión del Alcance del Proyecto	- Planificar la Gestión del Alcance. - Requisitos. - Evaluar.		Ordinal	
			Gestión del Cronograma del Proyecto	- Cronograma y actividades del proyecto.		Ordinal	
			Gestión de los Costos del Proyecto	- Estimar costos		Ordinal	
			Variable D: GERENCIAR LA CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL, ANEXO CRUZ COLORADA-ALACOTO, PIAS, PATAZ. LA LIBERTAD 2022				
			DIMENSIONES	INDICADORES	ÍTEMS	ESCALA DE MEDICIÓN	NIVELES O RANGOS
			Planeamiento estratégico	- Programación, presupuesto		Ordinal	

	- Controlar la gestión del costo de la construcción del camino vecinal, Anexo Cruz Colorada-Alacoto, Pias, Pataz. La Libertad 2022.		Ejecución	- Calidad		Ordinal	
			Eficiencia	- Tiempo, Costo		Ordinal	

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 5: Panel fotográfico

Movimiento de tierras



Foto 01: Explanación en material común.



Foto 02: Explanación en roca fija.

Pavimentos



Foto 03: Tendido y nivelación de afirmado.



Foto 04: Compactado de afirmado.



Foto 05: Imprimación asfáltica



Foto 06: Compactación de tratamiento superficial bicapa 01 - con rodillo neumático.



Foto 07: Aplicación de la segunda capa del tratamiento superficial bicapa.

Obras de Arte



Foto 08: Conformación de cunetas de drenaje en todo el tramo de la plataforma.



Foto 09: Armado de encofrado del Baden.

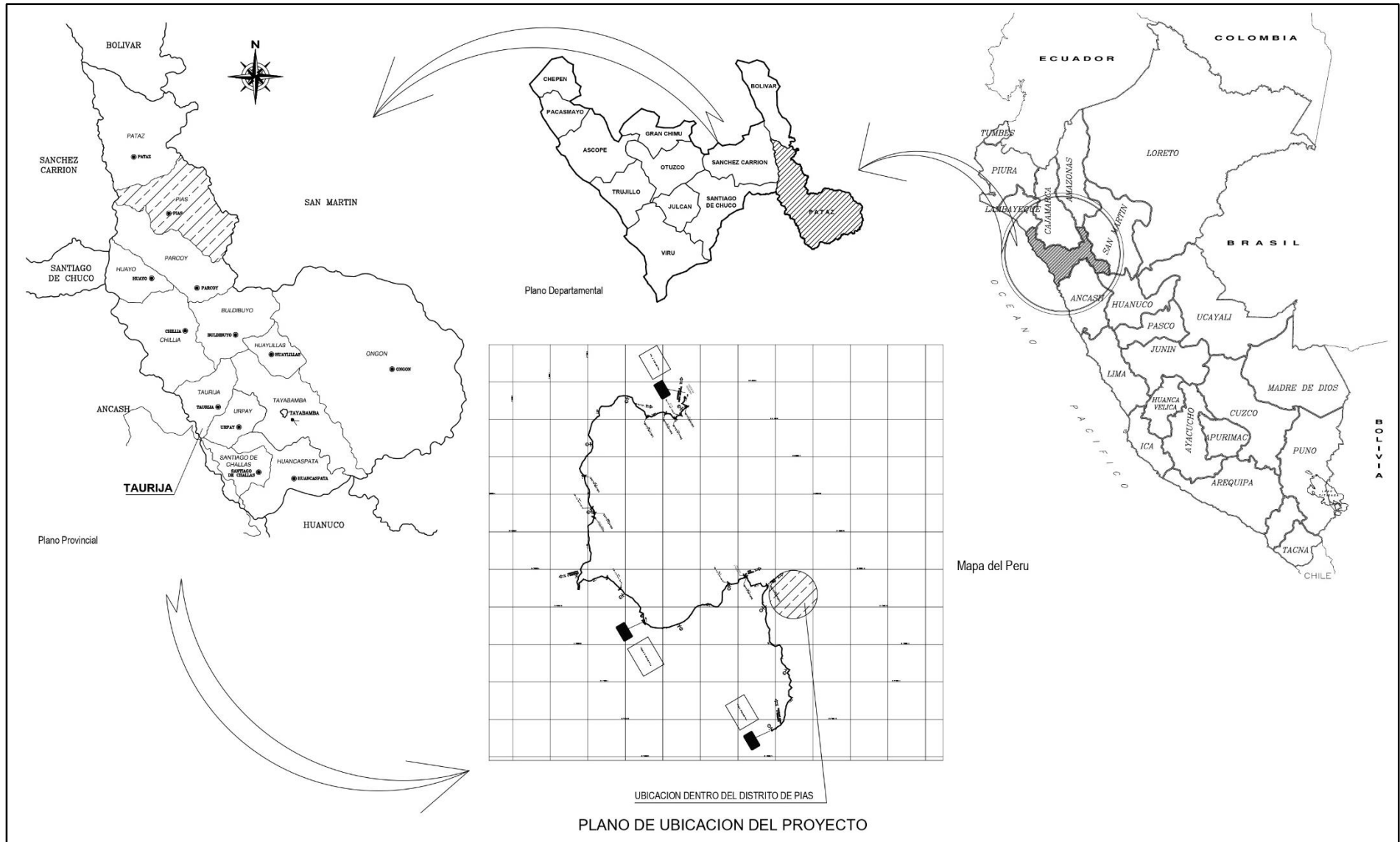


Foto 10: Instalación de alcantarilla TMC.



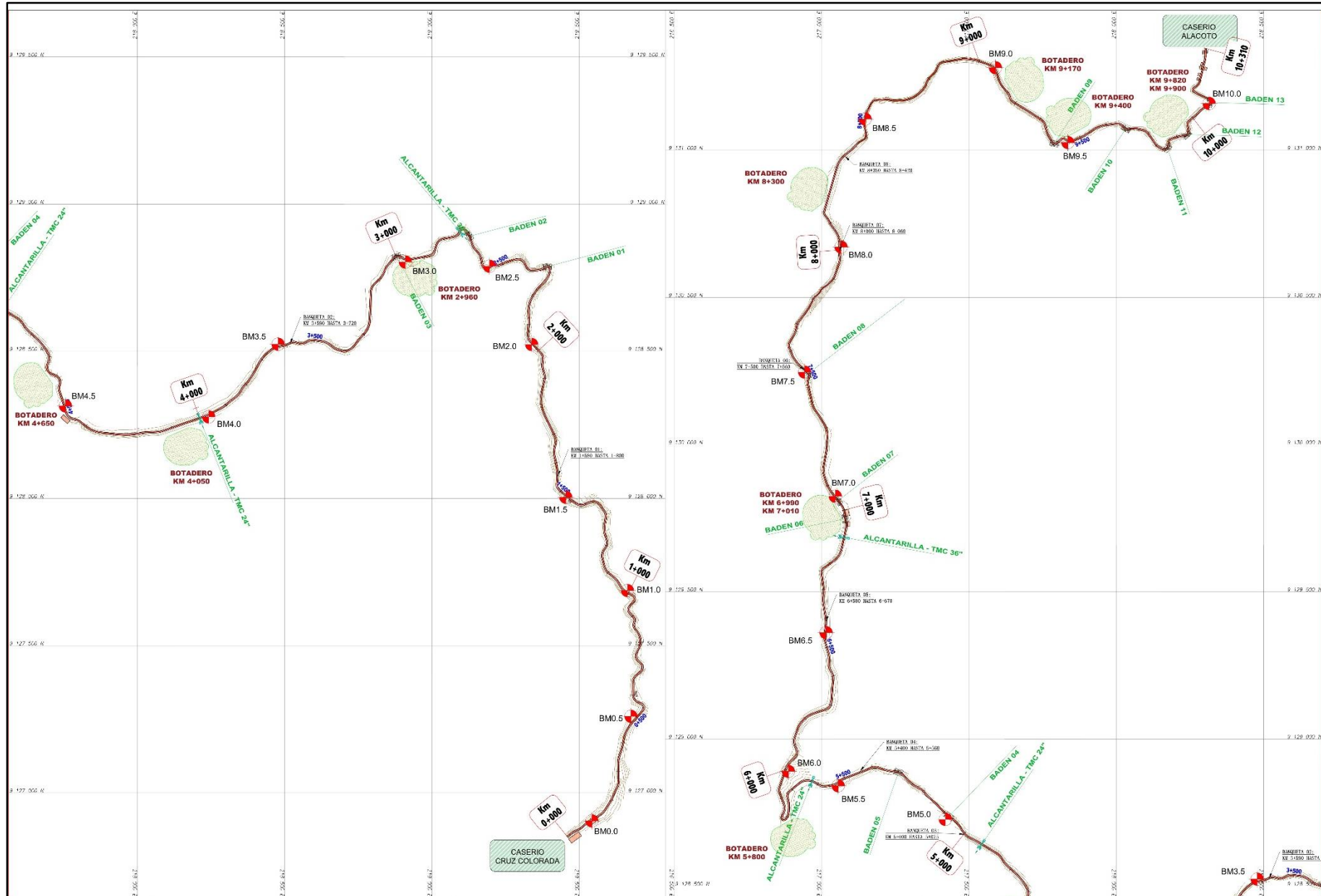
Foto 11: Charlas de inicio de jornada a cargo del Ingeniero

ANEXO 6: Plano de ubicación.



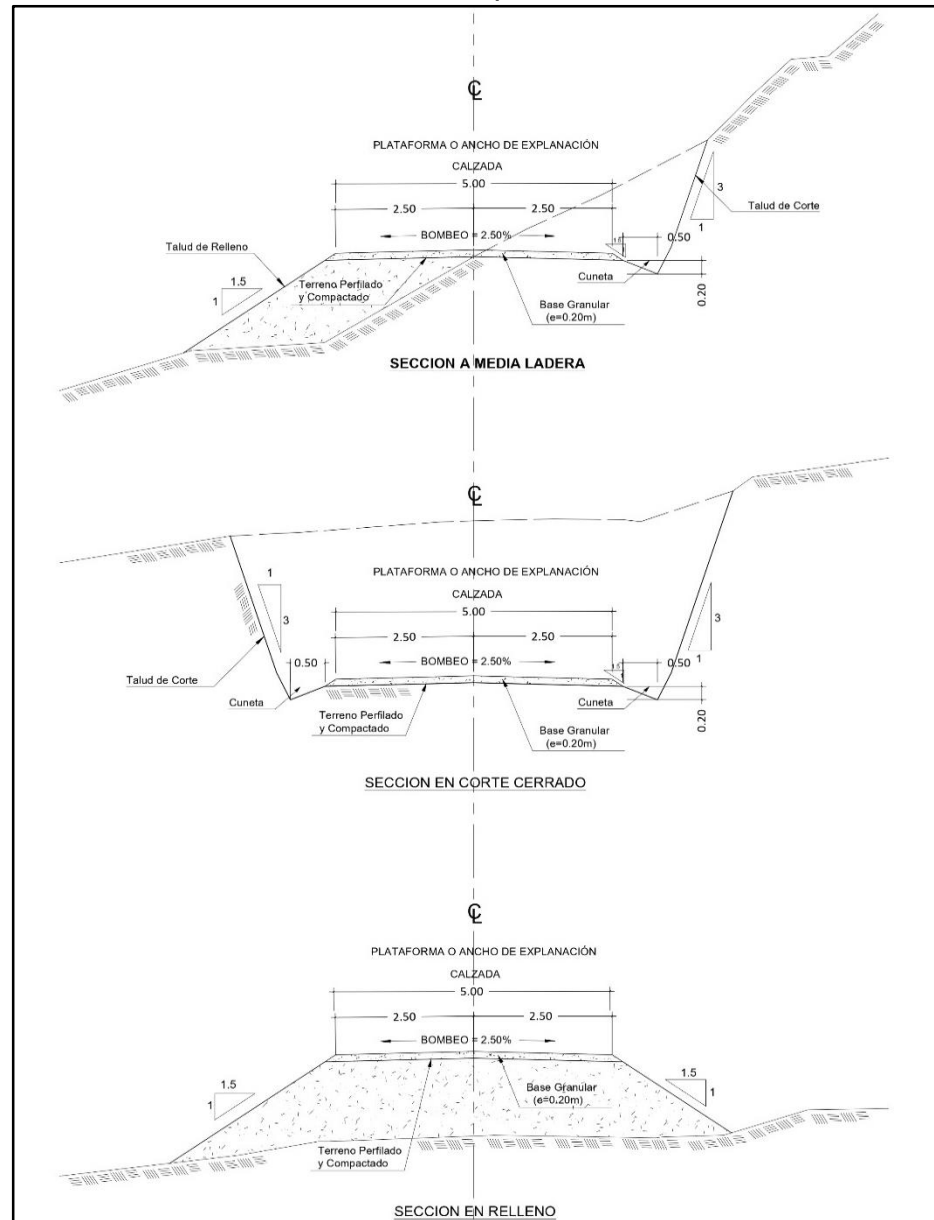
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 7: Plano de ubicación.

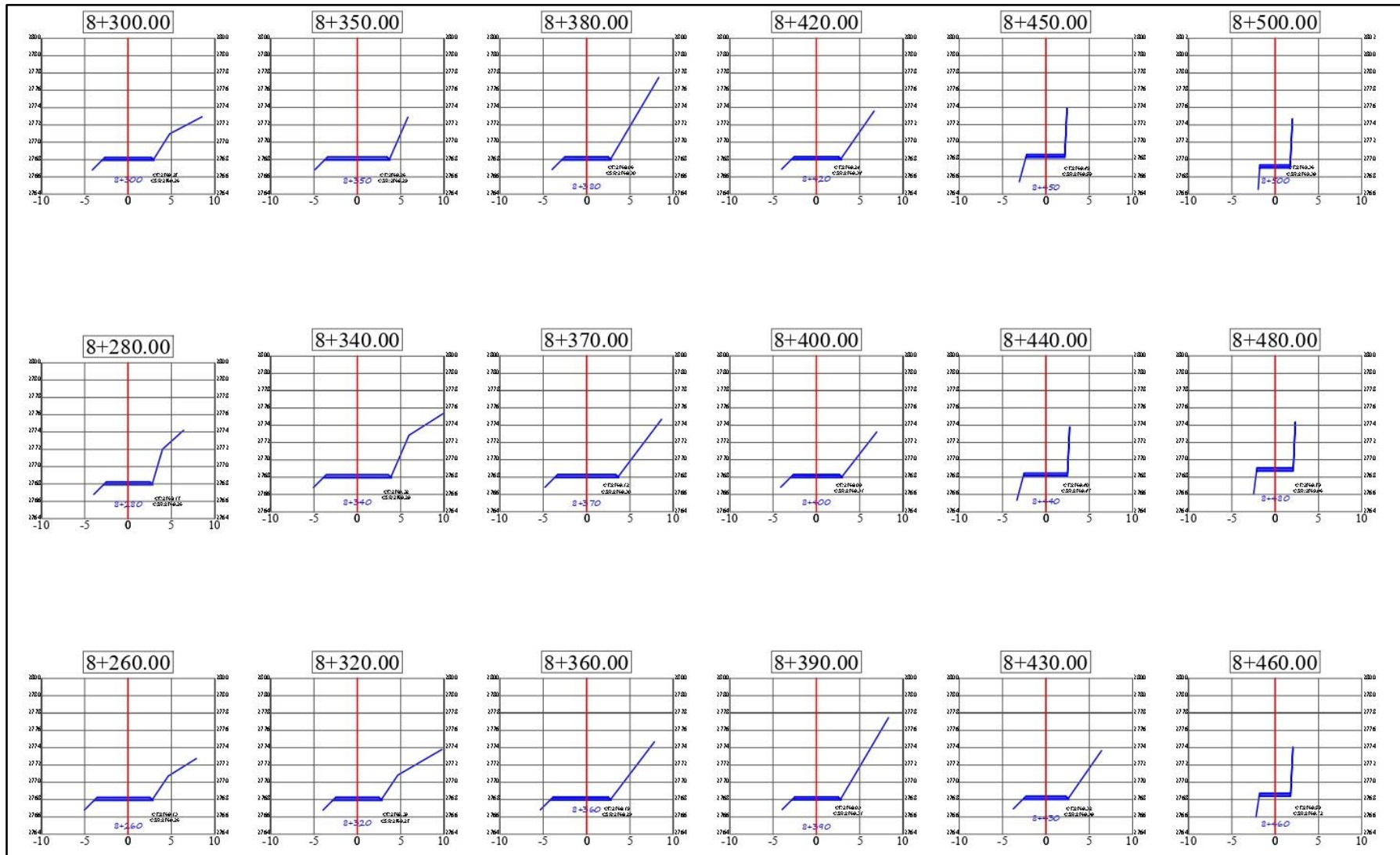


Fuente: Elaboración propia

ANEXO 8: Sección típica de la carretera

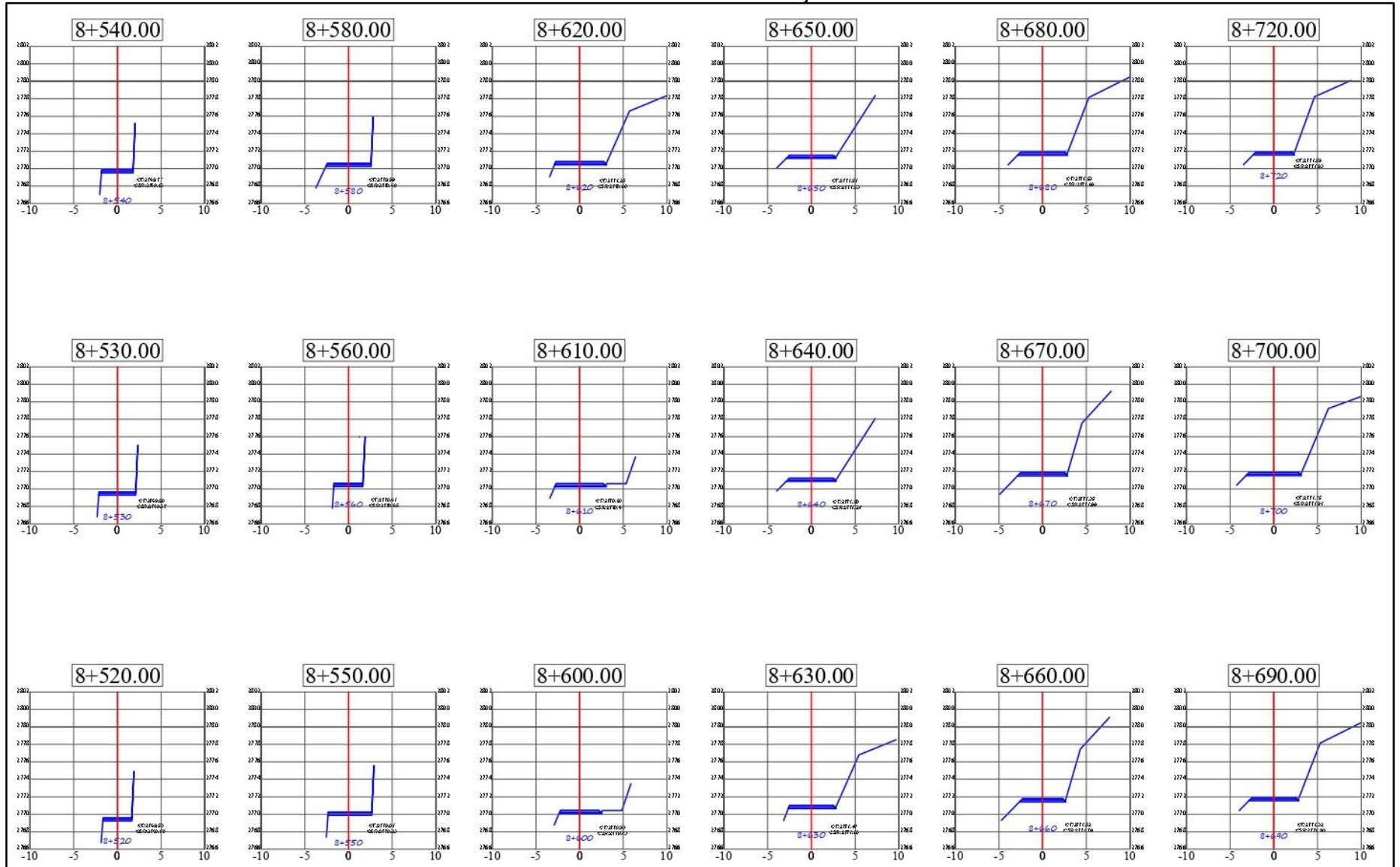


ANEXO 9: Secciones transversales de roca fija del Km 8+300 al 8+460



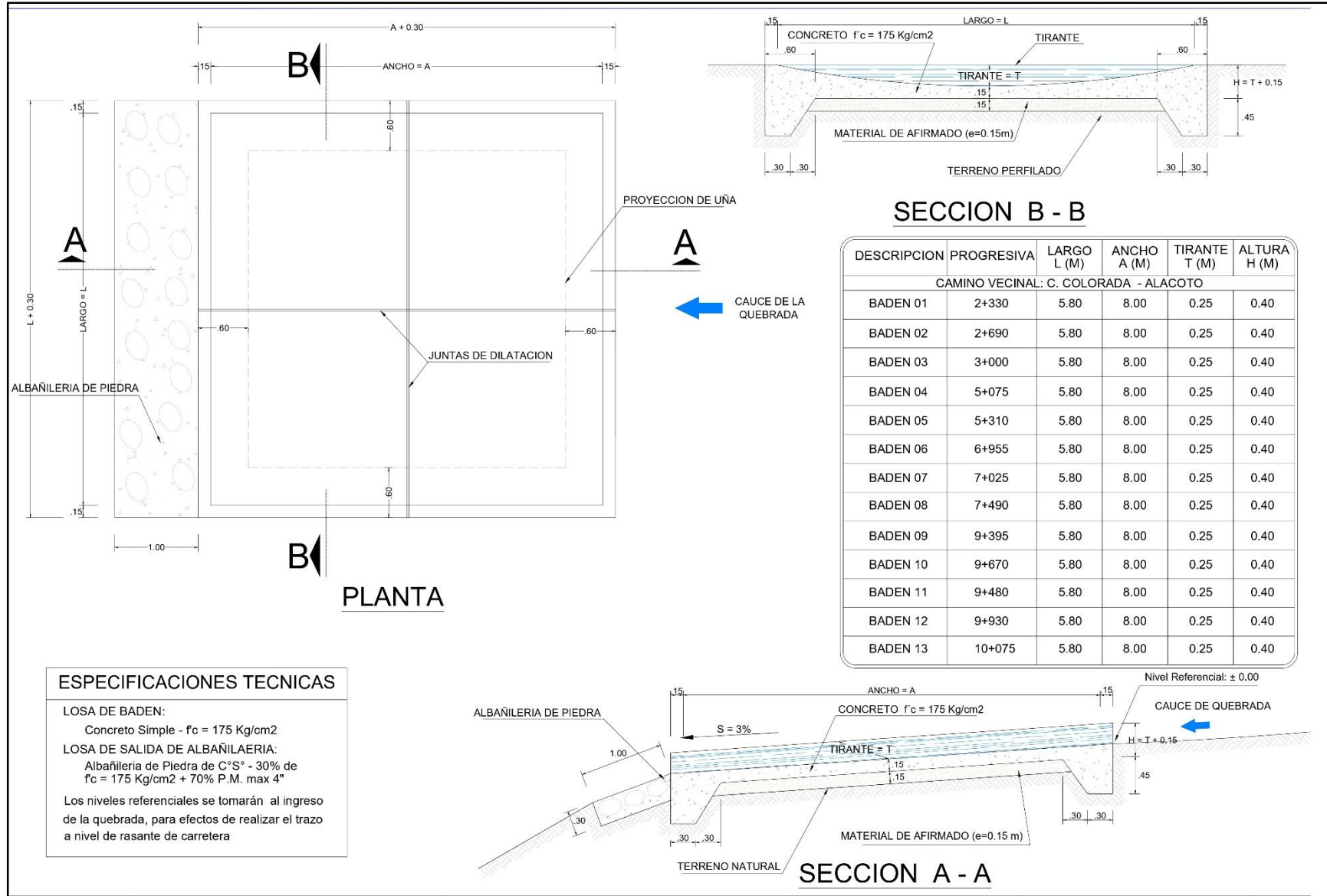
Fuente: Elaboración propia

ANEXO 10: Secciones transversales de roca fija del Km 8+540 al 8+690



Fuente: Elaboración propia

ANEXO 11: Plano detalles badenes.



ESPECIFICACIONES TECNICAS

LOSA DE BADEN:

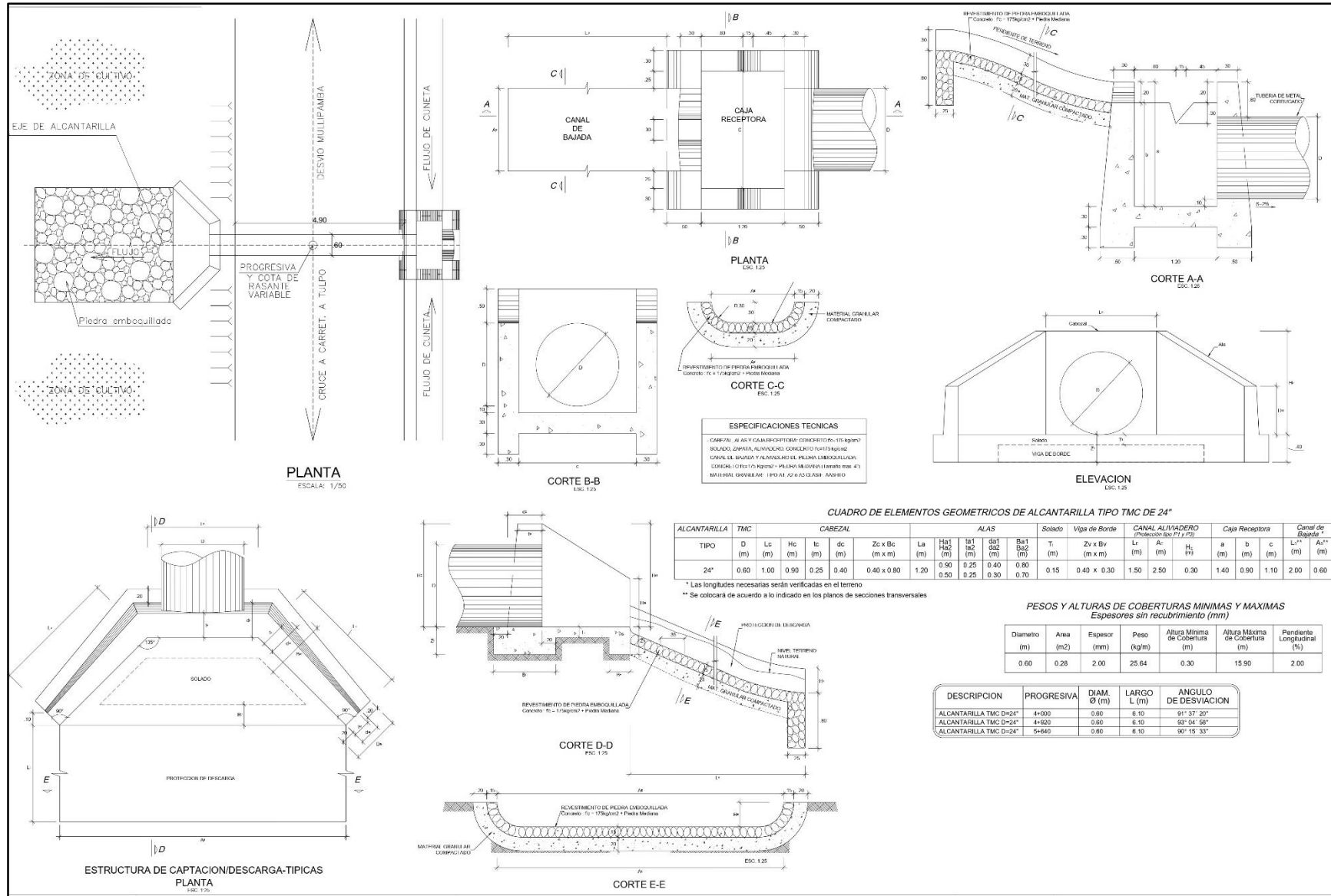
Concreto Simple - $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2$

LOSA DE SALIDA DE ALBAÑILERIA:

Albañilería de Piedra de C°S° - 30% de $f'c = 175 \text{ Kg/cm}^2 + 70\% \text{ P.M. max } 4"$

Los niveles referenciales se tomarán al ingreso de la quebrada, para efectos de realizar el trazo a nivel de rasante de carretera

ANEXO 12: Plano detalles Alcantarillas.



Fuente: Elaboración propia