



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**Análisis de rendimientos en partida badenes y su influencia en los
costos en rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías,
Ayabaca.**

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Civil

AUTORES:

Montalban Ambulay, Ana Adela (orcid.org/0000-0001-7571-8074)

Pintado Remaycuna, Alejandro Ivan (orcid.org/0000-0002-3132-0096)

ASESOR:

Dr. Sagastegui Plasencia, Fidel German (orcid.org/0000-0003-0836-0062)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño de Infraestructura Vial

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

PIURA – PERÚ

2024



Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, SAGASTEGUI PLASENCIA FIDEL GERMAN, docente de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, asesor de Tesis titulada: "Análisis de rendimientos en partida badenes y su influencia en los costos en rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías, Ayabaca.", cuyos autores son PINTADO REMAYCUNA ALEJANDRO IVAN, MONTALBAN AMBULAY ANA ADELA, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 17%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

PIURA, 30 de Agosto del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
SAGASTEGUI PLASENCIA FIDEL GERMAN DNI: 18173778 ORCID: 0000-0003-0836-0062	Firmado electrónicamente por: FSAGASTEGUIP el 05-09-2024 20:49:00

Código documento Trilce: TRI - 0864524



Declaratoria de Originalidad de los Autores

Nosotros, PINTADO REMAYCUNA ALEJANDRO IVAN, MONTALBAN AMBULAY ANA ADELA estudiantes de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - PIURA, declaramos bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Análisis de rendimientos en partida badenes y su influencia en los costos en rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías, Ayabaca.", es de nuestra autoría, por lo tanto, declaramos que la Tesis:

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

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

Nombres y Apellidos	Firma
ANA ADELA MONTALBAN AMBULAY DNI: 74409991 ORCID: 0000-0001-7571-8074	Firmado electrónicamente por: AMONTALBANA el 30-08-2024 23:36:53
ALEJANDRO IVAN PINTADO REMAYCUNA DNI: 48264344 ORCID: 0000-0002-3132-0096	Firmado electrónicamente por: APINTADORE el 30-08-2024 23:45:59

Código documento Trilce: TRI - 0864525

DEDICATORIA

A nosotros, por el esfuerzo y dedicación a todas las cosas que realizamos, a nuestros padres, hermanos e hijos, por ser seres incondicionales.

AGRADECIMIENTO

A Dios porque es nuestra guía y el que nos permite vivir día a día, a las personas que confían en nosotros y nos dieron la oportunidad para desarrollarnos profesionalmente.

Índice de contenidos

Carátula.....	i
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	ii
Declaratoria de originalidad del autor(es).....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas.....	viii
Índice de figuras	ix
Resumen	x
Abstract	xi
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA.....	15
III. RESULTADOS.....	21
IV. DISCUSIÓN	30
V. CONCLUSIÓN	32
VI. RECOMENDACIONES	33

REFERENCIAS	34
ANEXOS.....	38
Anexo 1 Ficha de Observación / Rendimiento m3/día General.....	1
Anexo 2 Rendimiento m3/día Mes 1	4
Anexo 3 Rendimiento m3/día Mes 2	5
Anexo 4 Rendimiento m3/día Mes 3	6
Anexo 5 Panel Fotográfico.....	7

Índice de tablas

Tabla 1	Factores que afectan el rendimiento de mano de obra	12
Tabla 2	Operacionalización de las variables de estudio	17
Tabla 3	Recursos de la partida concreto simple	22
Tabla 4	Rendimientos expediente técnico vs reales mes 1.....	23
Tabla 5	Rendimientos expediente técnico vs reales mes 2.....	24
Tabla 6	Rendimientos expediente técnico vs reales mes 3.....	25
Tabla 7	Rendimientos promedios del expediente técnico vs reales 03 meses.....	26
Tabla 8	Rendimientos promedios del expediente técnico vs reales acumulados. ...	27
Tabla 9	Costos de la partida concreto simple según el rendimiento	29

Índice de figuras

Figura 1 Estado de la vía previo a la intervención	7
Figura 2 Diseño de Badén Aprobado por la Municipalidad	8
Figura 3 Secciones de Badén Aprobado por Municipalidad	9
Figura 4 Diseño referencial badenes.....	10
Figura 5. Esquema conceptual del estudio de rendimiento como técnica de mejoramiento de la productividad	13
Figura 6 Rangos de eficiencia de la productividad	14
Figura 7 Metrajes proyectados	21
Figura 8 Presupuesto partida Obras concreto simple en badenes.	22
Figura 9 Rendimientos expediente técnico vs reales mes 1	23
Figura 10 Rendimientos expediente técnico vs reales mes 2	24
Figura 11 Rendimientos expediente técnico vs reales mes 3	25
Figura 12 Rendimientos promedios expediente técnico vs reales 03 meses.	26
Figura 13 Rendimientos promedios expediente técnico vs reales acumulados.	27
Figura 14 <i>Análisis de Precios Unitario Partida concreto simple $F'c=210\text{kg/cm}^2$, Expediente Técnico.</i>	28
Figura 15 Precio Unitario Real Partida concreto simple $F'c=210\text{kg/cm}^2$	28

Resumen

La presente tesis, titulada "Análisis de rendimientos en partida badenes y su influencia en los costos en rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías, Ayabaca" se centra en valorar los rendimientos reales de la mano de obra durante la construcción de badenes, y su impacto en los costos reales del proyecto.

La investigación se basa en un análisis meticuloso de los rendimientos de mano de obra y su influencia en los costos. Se concluye que los rendimientos ejecutados fueron menores y los costos reales fueron mayores que los previstos en el ET. Este estudio ofrece datos relevantes para la planificación y ejecución de futuros proyectos de infraestructura vial, destacando la importancia de una evaluación precisa y realista de los recursos necesarios. Además, se manifiesta la necesidad de considerar las condiciones locales y específicas de cada proyecto para precautelar desviaciones significativas tanto en tiempo como en costos.

Los resultados demostraron que los rendimientos reales fueron inferiores a los proyectados y que los costos de mano de obra fueron mayores de lo esperado. Estas variaciones representaron un impacto significativo en el presupuesto final del proyecto, demostrándose así, la necesidad de una planificación más minuciosa y adaptada a las condiciones concretas de cada obra.

Palabras clave: Rendimientos, badenes, influencia, costos y rehabilitación.

Abstract

The present thesis, entitled “Analysis of performance in the construction of speed bumps and its influence on costs in the rehabilitation of the Platanal - Frias road, Ayabaca” focuses on assessing the actual performance of labor during the construction of speed bumps, and its impact on the actual costs of the project.

The research is based on a meticulous analysis of labor performance and its influence on costs. It is concluded that the executed yields were lower and the actual costs were higher than those foreseen in the ET. This study provides relevant data for the planning and execution of future road infrastructure projects, highlighting the importance of an accurate and realistic evaluation of the necessary resources. In addition, it shows the need to consider the local and specific conditions of each project to prevent significant deviations in both time and costs.

The results showed that actual yields were lower than projected and labor costs were higher than expected. These variations represented a significant impact on the final budget of the project, thus demonstrating the need for a more detailed planning adapted to the specific conditions of each project.

Keywords: Performance, speed bumps, influence, costs and rehabilitation.

I. INTRODUCCIÓN

La importancia de los rendimientos en proyectos surge de la necesidad de optimizar recursos y a su vez maximizar la eficiencia en la ejecución de actividades que se desarrollan dentro del mismo. Es importante mencionar que cuando nos referimos a rendimiento en el campo de la construcción, hablamos de la capacidad que posee una unidad de producción (mano de obra, maquinaria, materiales de construcción, entre otros), para llevar a cabo la ejecución de una tarea específica en un periodo de tiempo establecido. Previo al inicio de un proceso constructivo, la planificación juega un rol fundamental, a fin de establecer una proyección en cuanto a costos y tiempo de ejecución; estimando el rendimiento de la mano de obra. “Lo ideal es definir la magnitud económica del proyecto, validar lo cotizado inicialmente por los proyectistas, y es de utilidad para la planificación del proyecto” (Castro, 2021).

A pesar de que existen normas preestablecidas que han simplificado y facilitado los cálculos, la realidad al momento de llevar a cabo el proyecto suele ser diferente. Pese a que en la actualidad contamos con herramientas tecnológicas que nos facilitan las proyecciones, los datos deben ser previamente analizados y dados seguimiento por el profesional a cargo, debido a que existen elementos que pueden afectar los rendimientos. Un mal análisis o registro de información incide directamente en los costos variables del proyecto, los cuales pueden generar pérdidas significativas si no se establecen correctivos a tiempo. “Hoy en día se manejan diversas herramientas de información que hacen posible la realización de un proyecto de construcción, no obstante, los criterios tomados por el profesional, son indispensables para la veracidad del resultado” (Sánchez, 2023).

El presente trabajo de investigación pretende analizar los rendimientos en partida badenes y su influencia en los costos en la rehabilitación de un camino vecinal, basado en información real obtenida de la obra en ejecución: “REHABILITACIÓN DE 24.36 KM DE CAMINO VECINAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS, AYABACA, PIURA”, con el objetivo de determinar cómo influye los rendimientos de ejecución en la partida de concreto simple en badenes sobre los costos estimados en el Expediente Técnico (ET) para la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca.

A nivel internacional, la optimización de recursos y la eficiencia en la ejecución de proyectos de construcción han sido temas constantemente investigados. En países como España, el uso de metodologías avanzadas de planificación y control de proyectos ha demostrado mejoras significativas en los rendimientos de la mano de obra y en la reducción de costos (Membrado, 2007).

En Costa Rica, (Brenes, 2014), hace un análisis de rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa la Puerta del Sol Equipo Constructor S.A., con el fin de dotar a la empresa con los rendimientos y facilitar una adecuada estimación del costo y programación de proyectos.

En un trabajo de investigación realizado en Bolivia, su autor (Ramos, 2016) planteó un método para determinar los Rendimientos de Mano de Obra en función a calificaciones de Factores de Afectación, aplicada en la construcción de obra gruesa de una Infraestructura Residencial en la Empresa Constructora ISHTAR S.R.L. De estos factores se identificaron y analizaron cinco categorías: clima, supervisión, equipos, personal y operaciones, cada categoría incluida en su correspondiente escala de calificación.

CAPECO, la cámara peruana de la construcción, ha establecido reglamentos y normas para el desarrollo y rehabilitación de carreteras rurales a nivel nacional. Investigaciones recientes han revelado que los valores de rendimiento utilizados para calcular los precios unitarios, que se basan en las tablas de rendimiento de CAPECO, no siempre reflejan los proyectos reales que se han ejecutado. La elaboración de presupuestos ha dependido tradicionalmente en gran medida de programas informáticos como el S10, pero estos métodos a menudo carecen de una base estadística fiable, lo que conduce a la desconfianza y la incertidumbre.

Un estudio realizado por (Alejandría & Alejandría, 2020) sobre la productividad y el rendimiento de mano de obra destacó la importancia de utilizar datos precisos y actualizados para la elaboración de presupuestos y cronogramas, lo que a menudo se pasa desapercibido en la industria de la construcción.

Según (Lazo, 2022) en su trabajo de investigación, consistió en determinar los rendimientos y productividades de la mano de obra de las funciones constructivas agrupadas con la obra de pavimentación urbana, sector Los Jardines, Tarapoto,

ejecutada por la Municipalidad Provincial de San Martín. Primero, utilice ET para determinar la actividad a analizar. Recopilamos datos de actividad para elementos seleccionados (drenaje, sardinas y presas) y obtuvimos datos sobre el rendimiento y la productividad de las operaciones de proceso asociadas con cada uno. Utilizamos un formato desarrollado para este propósito para realizar un seguimiento del progreso y la producción promedio. se entregó, demostrando la productividad lograda por los trabajadores. Luego se estudiaron y cotejaron los efectos del rendimiento y la rentabilidad de los trabajadores.

Como antecedentes locales, (Otero, 2020) en su tesis tuvo como objetivo determinar el rendimiento de mano de obra en los turnos matutino y vespertino (A.M., P.M.) en la ejecución de losas de concreto armado en Sullana y su variación con los rendimientos aprobados en el ET, La información se observó, evaluó y organizó mediante muestreo de dos secciones del proyecto (A y B) durante cada turno de trabajo durante un período de 30 días. Para facilitar la selección de los proyectos más representativos, se analizaron mediante operaciones estadísticas matemáticas. El desempeño promedio diario de cada proyecto estudiado se calculó correlacionándolo con el desempeño reportado en ET. Se concluyó que existen diferencias en el uso del desempeño de tareas en ET. Hasta ahora, la conclusión de que existen variaciones en el uso de los productos de los trabajos utilizados en la documentación técnica, ya que no existe organismos que permita regularizar el uso de los ingresos en diferentes tipos de obras gubernamentales. Nuestro país tiene en cuenta de la situación real que difiere en cada región.

En la región de Piura, Perú, la rehabilitación y el mantenimiento de los caminos vecinales ha sido una constante necesidad debido al clima y la topografía de la zona. Las autoridades competentes realizaron el estudio en el Distrito de Frías y encontraron la importancia de mejorar las vías de acceso para fomentar el desarrollo económico y social y mejorar la calidad de vida. La rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías Ayabaca, con 24.36 km, es un claro ejemplo de cómo la conectividad vial puede influir en la calidad de vida de la sociedad. Esta investigación se encaminó a analizar los rendimientos de la partida concreto simple en badenes y su impacto en los costos de rehabilitación, proporcionando datos precisos y relevantes para futuros proyectos similares.

Un Baden es una estructura elaborada con piedra, hormigón y/o concreto que tolere que pase el agua, contiene rocas y diversos elementos en la superficie. Se construyen en lugares con arroyos cuyos caudales de agua son estacionales (Huarcaya Carazas, 2016).

Las recomendaciones para el diseño de badenes son las siguiente (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008):

- ✓ Utilice estructuras o tablas de longitud suficiente para cuidar el perímetro húmedo del cauce natural. Mantenga un margen libre de 0,3m a 0,5m entre la parte superior de la superficie (losa) y el nivel máximo de agua previsto.
- ✓ Cuidar la contextura con mamparas impermeables, enrocamiento, gaviones y losas de hormigón y/o concreto, etc. El nivel del agua debe estar por debajo del terraplén es un punto especialmente crítico para los impactos de fricción y, dado que el nivel del agua suele descender al abandonar la estructura, se requieren disipadores de energía o una capa protectora.
- ✓ Construya cimientos sobre instrumento sólido ante la roca dura o relleno de piedra, o por debajo de la profundidad estimada. Evite daños a los cimientos o pasillos con empedrado y adoquines y de alta resistencia, jaulas de gaviones o refuerzo de concreto parcialmente instalados.

El cemento es fundamental para cualquier actividad orientada al rubro de la construcción, desempeña un rol notable en los indicadores económicos de una nación, es uno de los requisitos obligatorios que denota el progreso de una nación reflejado en la construcción de hogares, represas, puentes, carreteras, edificios en general, etc. Se encuentra compuesto por un material pulverizado con agua derivando a una sustancia pastosa que presenta un endurecimiento gradual. El cemento es una combinación de diversas materias primas como los carbonatos de calcio abarcando a las piedras calizas y alúminas, silicatos (arcillas o esquistos). La fuerza del cemento es medible en tres, siete y veintiocho días. (Norma India, 2013).

El cemento es señalado como uno de los componentes imprescindibles del concreto elaborado mediante la combinación de arcilla calcinada y arcilla incinerada y pulverizada para dotar al material de la cualidad de dureza cuando

se una con el líquido elemento. Según (Acosta, 2014), consecutivamente, cuando se combina con arena y grava (agregados pétreos) creando una composición maleable, homogéneo, manejable y adhesivo posibilitando su solidificación lapsos breves de tiempo, asimismo, su cualidad rígida se acrecienta en semanas posteriores adquiriendo una mayor firmeza. Por último, esta combinación obtiene resultados favorables reflejados en la firmeza inquebrantable denominándose hormigón concreto.

Para (Valencia Castro & Quintana Cruz, 2016), el cemento ostenta características adherentes y cohesivas beneficiosas para los aditivos que pueden adaptarse y convertirse en una combinación magnífico como, por ejemplo: “El concreto”.

Las características físicas del cemento incluyen. Según (Abanto, 2009), tiempo de fraguado, configuración inicial y final:

- ✓ En el primero, tiempo en que el cemento conserva su condición plástica.
- ✓ En el segundo, es señalado como el periodo en el cual se agrega el agua en el cemento para ocasionar la pérdida de su característica plástica transformándose en una sustancia pastosa.
- ✓ En la configuración final, es el lapso de tiempo comprendido entre el movimiento, cuando se añade agua al cemento, este pierde su plasticidad y se convierte en un material resistente a una determinada presión establecida.
- ✓ Igualmente, se complementa con yeso en un porcentaje del dos al cuatro por ciento.

La Clasificación también, es llamado “cemento Portland”, inclusive, consta de la posterior clasificación. Según (Abanto, 2009):

- a) “Tipo I”: Es aquel cuya finalidad son generalmente las construcciones de concreto; asimismo, no se emplea las otras clases de cemento.
- b) “Tipo II”: Es aquel consignado en construcciones sin excepción alguna, simultáneamente, es posible utilizarlo en aquellas edificaciones que se encuentran bajo la acción media de “sulfatos” o en casos que demanden “moderado calor de hidratación”.
- c) “Tipo III”: Es el que evidencia una elevada consistencia en los momentos

iniciales, pues, en menos días desarrolla un nivel mayor de solidez en comparación con los anteriores tipos de cementos mencionados.

- d) “Tipo IV”: Es aquel que necesita menor calor en hidratación.
- e) “Tipo V”: Es aquel que suele aplicarse en “estructuras hidráulicas” que requiere de un incremento superior de “álcalis” o aquellas construcciones con exposición a mares.

Según (Enciso Herrera & Falla Gonzáles, 2018), el agua es un elemento estructural más; se debe utilizar agua potable; Bajo ninguna circunstancia se debe utilizar agua que contenga gran cantidad de químicos, minerales o sulfatos, ya que afectan directamente la resistencia del concreto.

En general, destacan la importancia de la conexión agua-cemento. Según Atoche (Atoche Ponte, 2018). Estos materiales se mezclan para formar una pasta que, cuando se endurece, actúa como un pegamento que sirve para mantener unidos los agregados. Cuanto mayor sea la cantidad de agua, más trabajable será el concreto, aunque esto reducirá su resistencia y durabilidad.

La Arena es un elemento en forma de gránulos que presenta componentes minerales. Comúnmente, la arena es mezclado con la piedra, el agua y el cemento para crear el concreto sin discriminar longitudes de la misma. Así mismo para (Enciso Herrera & Falla Gonzáles, 2018), la arena son fragmentos sueltos de pequeñas rocas o minerales, la arena debe ser limpia, ya que la presencia de cuerpos extraños afecta a su durabilidad, si lo hay, se debe limpiar por medio de un tamizado.

La piedra siempre se ha utilizado como material de construcción, y su uso continúa hasta el día de hoy como uno de los elementos constructivos más habituales. Según (Constructora Rey, 2022). Se trata de piedras naturales que, tras la extracción, se transforman en materiales de construcción.

Figura 1

Estado de la vía previo a la intervención



Nota: Elaboración Propia

Este trabajo permitirá también definir un procedimiento metodológico de recolección y obtención de información directa en el proyecto y proponer alternativas para ajustar la duración real utilizando equipos adecuados que proporcionen una estandarización y una evaluación con los resultados.

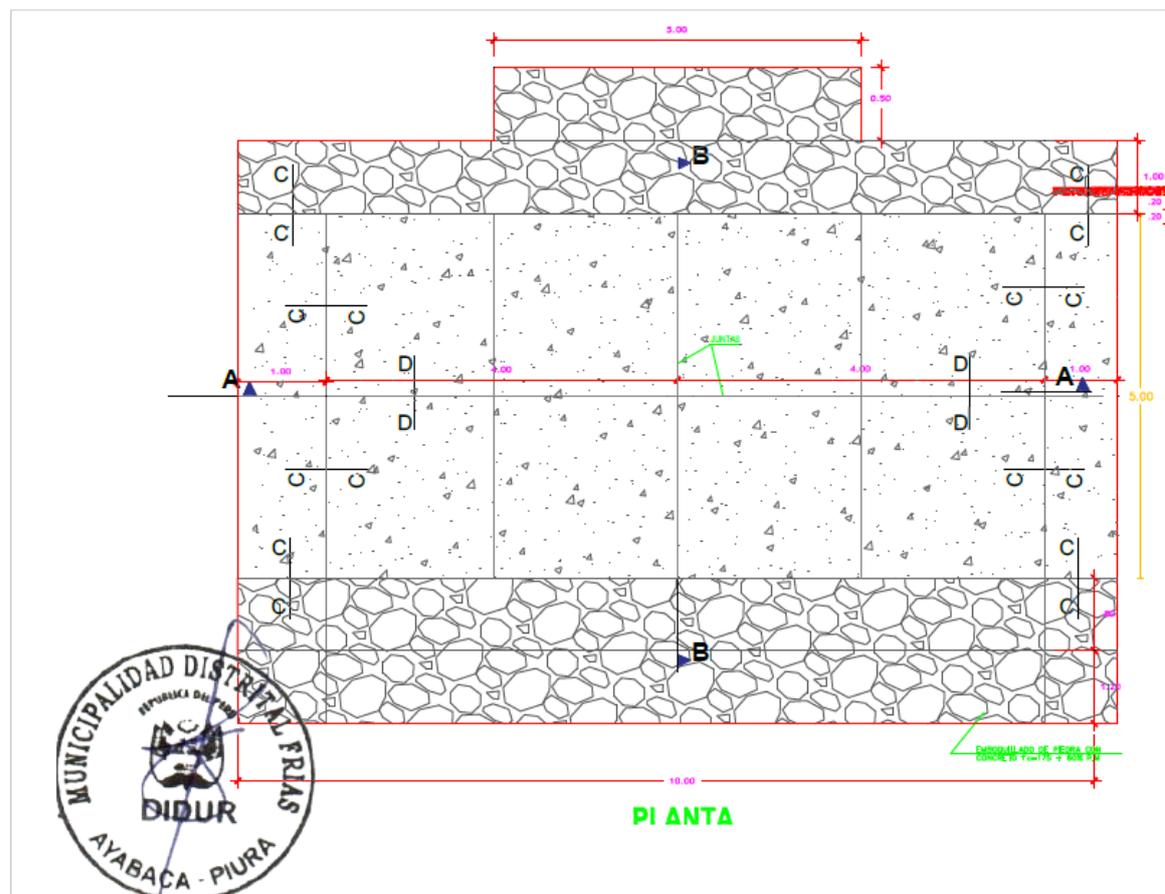
En el contexto actual, el distrito de Frías necesita mejoras necesarias y urgentes en todas las carreteras locales para garantizar un servicio de transporte seguro y de calidad que ayudará a promover eficazmente el desarrollo, la integración física del área y una infraestructura vial adecuada. Con el fin de solucionar este problema se desarrolló el proyecto de inversión: “REHABILITACIÓN DE 24.36 KM DE CAMINO VECINAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS, AYABACA, PIURA”, lo que impulsará el desarrollo social y económico del sector, además de mejorar la calidad de vida en la población.

Las fuertes precipitaciones que se presentan en la Sierra de Piura durante el año, en especial durante los meses de diciembre a mayo, arroja un problema abrumador para las vías, lo que promueve la interrupción de las mismas que conducen a la zona de gran producción como lo son la agricultura y la ganadería. (Municipalidad Distrital "Frías", 2022).

Se analizó de manera puntual los badenes los mismos que "son una solución satisfactoria para los cursos de agua que descienden por pequeñas quebradas, descargando esporádicamente caudales con fuerza durante algunas horas, en épocas de lluvia y arrastrando materiales sólidos" (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008).

Figura 2

Diseño de Badén Aprobado por la Municipalidad

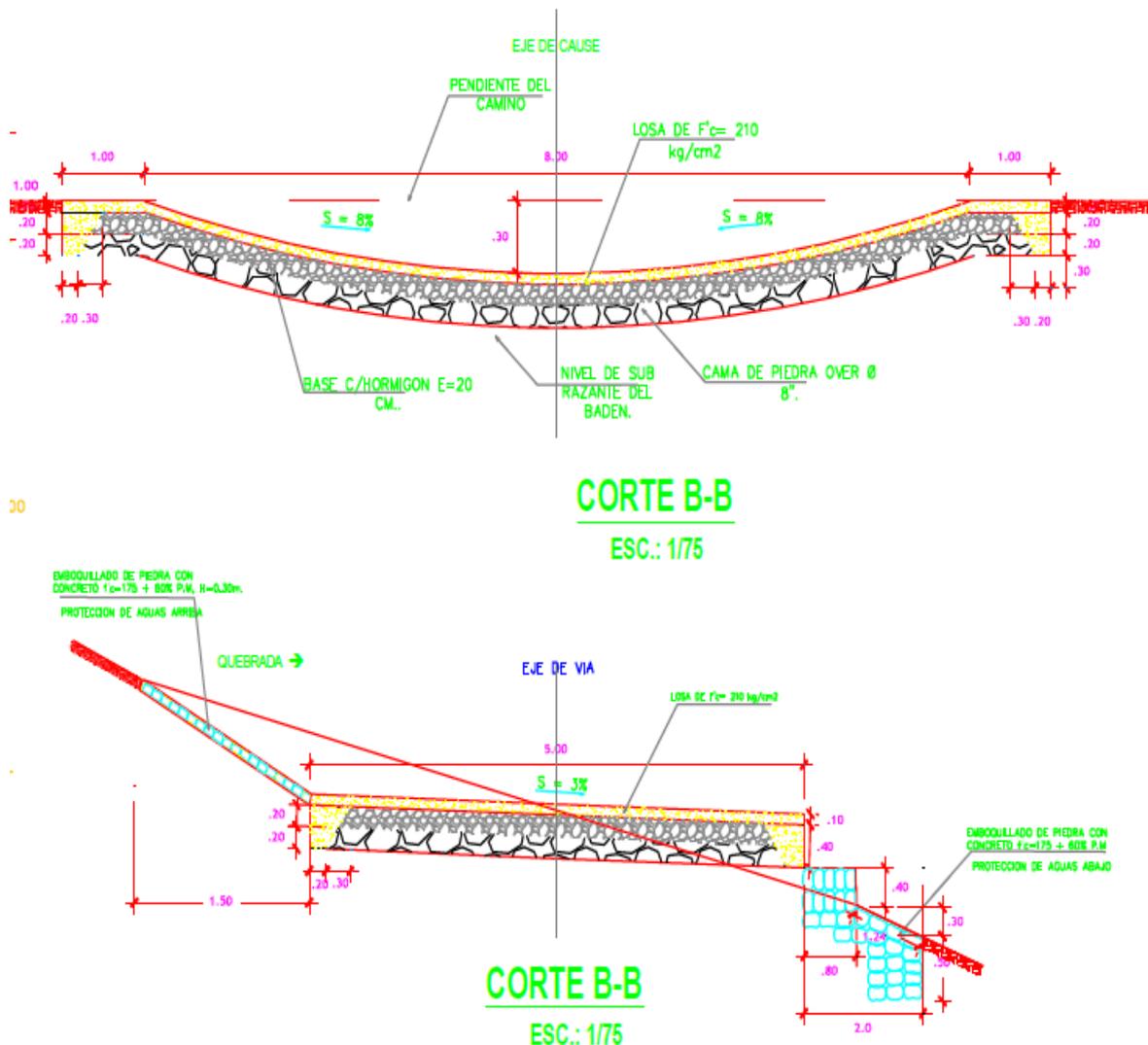


Nota: (Municipalidad Distrital "Frías", 2022)

Los badenes se colocan en áreas donde se considera necesario manipular el flujo de agua, como en carreteras rurales o caminos vecinales. Estos badenes están diseñados para guiar el agua hacia los drenajes laterales o cunetas como se observa en la figura 3.

Figura 3

Secciones de Badén Aprobado por Municipalidad

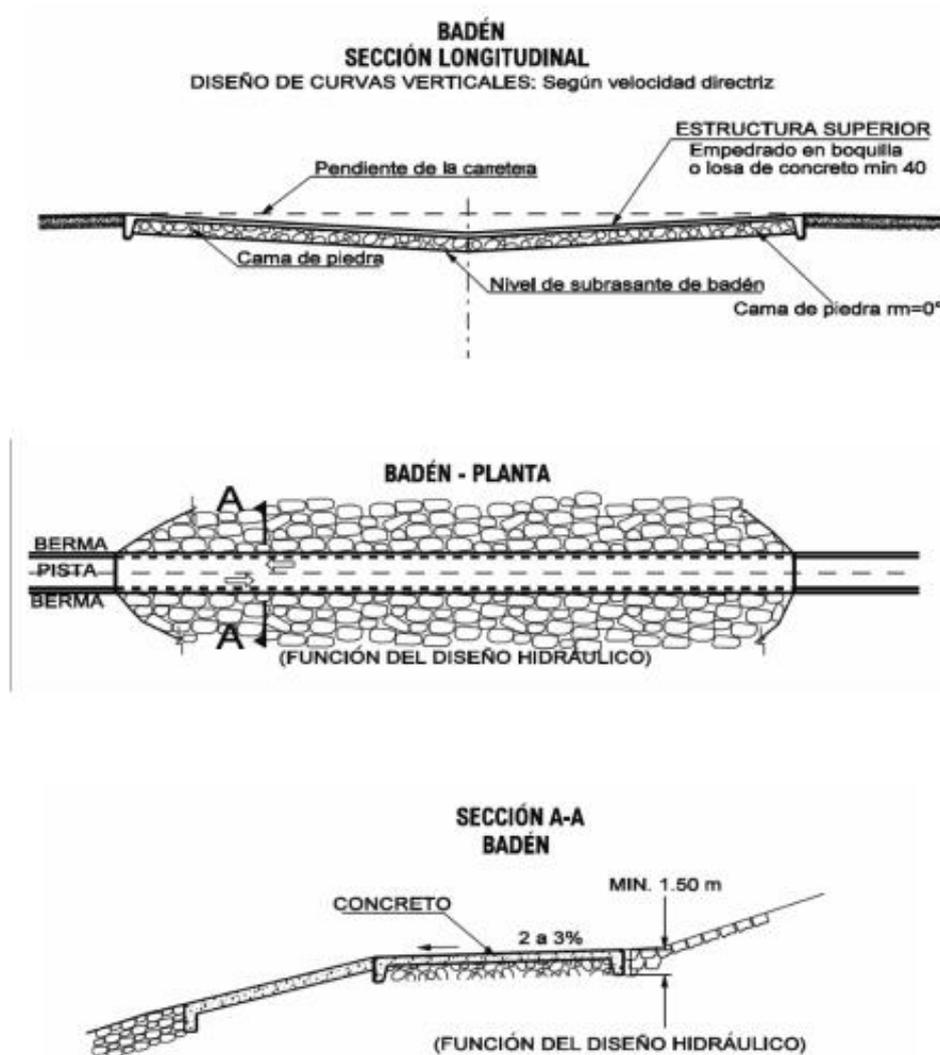


Nota: (Municipalidad Distrital "Frías", 2022)

Analizando los costos en rehabilitación se conoce que “la gestión de los costos es de gran utilidad dado que permite manejar adecuadamente el capital de trabajo de la organización, aprovechando el dinero invertido en el proyecto constructivo” (Castro, 2021).

Figura 4

Diseño referencial badenes



Nota: (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2008)

Como menciona (Lascano, 2015), el constructor, deberá contar con los medios necesarios para efectuar el control de la humedad, temperatura y curado del concreto, en especial durante los primeros días después de vaciado, con la finalidad de garantizar un desarrollo normal del proceso de hidratación del cemento y de la resistencia del concreto simple.

En la ingeniería y en la tecnología, siempre buscamos optimizar el uso de recursos, como es la mano de obra, herramientas, equipos y materiales.

(Alejandría & Alejandría, 2020), “Los servicios en cuanto a rendimiento en mano de obra se utilizan para realizar presupuestos, cronogramas de proyectos como parte de la fase de planificación y, por lo tanto, en ocasiones se pasan por alto en la industria”.

Los valores de rendimiento y desempeño en el Perú son utilizados para calcular los precios unitarios que se obtienen en las tablas de rendimiento proporcionadas por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción) en base a planos y especificaciones del proyecto, auxiliándose de recomendaciones manuales o del programa informático S10, que proporciona el proceso de elaboración de presupuestos de construcción en base a cálculos métricos, aparentemente sin base estadística, causando gran desconfianza debido a su fragmentación en el mercado.

¿Cómo influye los rendimientos de ejecución en la partida de concreto simple en badenes en los costos estimados en el ET para la Rehabilitación del Camino Vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca?

- a) ¿Qué diferencia hay entre el rendimiento de la de mano de obra encontrada durante la ejecución de la partida concreto simple en badenes y el rendimiento de la mano de obra aprobado en el ET del proyecto Rehabilitación del Camino Vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca?
- b) ¿En qué se diferencia el costo real de ejecución de las partidas de concreto simple en badenes y los costos estimados en el ET para la Rehabilitación del Camino Vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca?

El estudio del proyecto se limita en llevar a cabo una recolección de datos en la Rehabilitación del Camino Vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca, seleccionando como muestra la ejecución de la partida concreto simple en badenes.

A efectos de comparación, en la documentación técnica del análisis económico sólo se tienen en cuenta los costos reales ejecutados y los costos presupuestados y/o aprobados en el ET aprobado por la Municipalidad distrital de Frías mediante acto resolutivo.

La información se recopila exclusivamente de muestras observadas directamente durante la ejecución.

La ejecución de una obra de construcción indudablemente tendrá circunstancias específicas que conducirán a cambios en su presupuesto y planificación, aunque es posible identificar factores que perjudican directa o indirectamente la ejecución de las partidas del proyecto, cada situación del día a día influye de alguna manera.

Tabla 1

Factores que afectan el rendimiento de mano de obra

1	Economía
2	Aspectos laborales
3	Clima
4	Actividad
5	Equipamiento
6	Supervisión
7	Trabajador

Nota: (Botero, 2002)

Para el presente trabajo se consideró algunos factores que se especifican en la tabla 1, que afectan el rendimiento de mano de obra, los mismos que deben ser analizados a profundidad en cada proyecto para conocer el impacto que tiene en la ejecución del mismo.

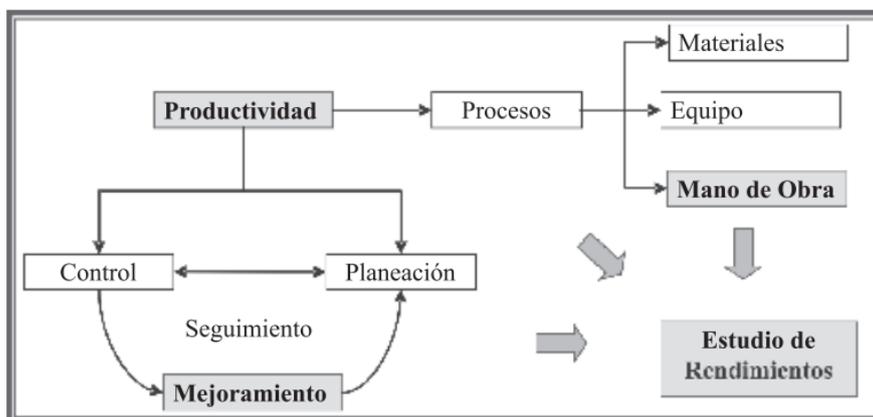
El propósito del presente estudio es obtener valores de la partida concreto simple en badenes in situ, a fin de determinar el rendimiento promedio de mano de obra en función a la actividad y la economía. Los valores en mención ayudarán a controlar y monitorear el proyecto. Asimismo, entre los costos presupuestados que constan en los documentos técnicos y la comparación económica con el costo real de ejecución se podrá obtener datos inteligentes que ayuden a tomar decisiones a la hora de controlar y monitorear a cada trabajador y lograr los resultados esperados.

Es importante poder comprender el comportamiento de los costos de avance de obra en cada fase del proyecto, que tienden a ser variables debido a la naturaleza del mismo. La documentación técnica muchas veces se elabora sin tener en cuenta las diversas situaciones que se muestran en cada obra, lo que genera una mala asignación de grupos, y da lugar a variaciones de tiempos y costos para cada proyecto.

Este documento contribuirá al desarrollo y ejecución de proyectos de infraestructura vial en el Distrito de Frías, estableciendo los valores de rendimientos de la partida concreto simple en badenes, comúnmente encontrados en proyectos de infraestructura vial, lo que ayudará a crear una base de datos de proyectos real y precisa, disponible para entidades públicas y privadas que se dedican al desarrollo y ejecución de estos proyectos. Como se observa en la figura 5, la mano de obra juega un papel importante dentro de la productividad de un proyecto.

Figura 5.

Esquema conceptual del estudio de rendimiento como técnica de mejoramiento de la productividad



Nota: (Mejía & Hernández, 2007)

La productividad de los proyectos es directamente proporcional a los rendimientos, en la figura 6 se puede observar la eficiencia de productividad desde los más bajos hasta los excelentes con rangos desde el 10%-40% hasta el 91% - 100%. Así mismo se dice que una eficiencia normal es decir promedio de productividad varía en el rango de 61% hasta 80%.

Figura 6

Rangos de eficiencia de la productividad

EFICIENCIA EN LA PRODUCTIVIDAD	RANGO
Muy baja	10% - 40%
Baja	41% - 60%
Normal (promedio)	61% - 80%
Muy buena	81% - 90%
Excelente	91% -100%

Nota: (Pinedo, 2022)

El objetivo general es: Analizar los rendimientos en la partida concreto simple de badenes y determinar su influencia en los costos asociados a la rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías, Ayabaca, identificando factores que afectan la mano de obra, proporcionando datos para optimizar la planificación de futuros proyectos.

Así mismo se consideran los siguientes objetivos específicos:

- a)** Comparar la brecha entre el rendimiento de trabajo real determinado durante la realización de la partida concreto simple en badenes con el rendimiento de trabajo instaurado en el ET para la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca.
- b)** Cuantificar la diferencia entre el costo real de ejecución en la partida concreto simple de badenes, y el costo estimado en el expediente técnico rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca.

Durante la implementación del proyecto en la partida concreto simple en badenes, el rendimiento verdadero ejecutado fue menor que el rendimiento plasmado en el presupuesto del ET del proyecto para la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca. Los precios reales en la ejecución de la partida concreto simple en badenes son mayores a los precios estimados en el ET para la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca.

II. METODOLOGÍA

2.1 Tipo, enfoque y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

La presente investigación tiene por objeto la utilización de métodos empíricos que “estudian fenómenos, objetos y procesos observables, confirmados mediante las hipótesis y las teorías, a través de la observación, la experimentación y/o la medición” (Lopera, 2012), para la obtención de datos relevantes que nos permitan llegar a la resolución de un problema práctico. Por lo que el tipo de estudio que se desarrolla es específicamente de naturaleza aplicada. Esto, en relación a que el objetivo o propósito principal es precisar el rendimiento y los factores que inciden en el mismo, dentro de la partida de concreto simple en badenes, para que a través de una adecuada planificación se pueda optimizar procesos y recursos.

Este trabajo se llevó a cabo mediante la utilización de métodos como la observación, análisis y recopilación de datos, así como la comparación de los mismos en relación con los valores de productividad establecidos en el ET.

Además, el enfoque de la investigación se encuentra orientado a la aplicación de los resultados obtenidos en proyectos de similares características, constituyendo de esta manera una guía práctica a manera de referencia en el distrito pertinente, así como en los de similares características, adaptándose a las condiciones locales.

2.1.2 Enfoque de la investigación

El presente trabajo de investigación se efectuará desde un enfoque mixto, cualitativo y cuantitativo. En lo que refiere a lo cuantitativo se debe realizar la medición y analizar los rendimientos de la partida concreto simple en badenes, así como la incidencia de este factor en cuanto a los costos que conllevará la rehabilitación de un camino vecinal, como mano de obra, además del tiempo empleado en la ejecución del mismo. Adicionalmente y en conjunto se empleará una investigación desarrollada en torno a un diseño longitudinal, a fin de recabar información, además de recopilar y analizar datos durante el tiempo en el que se

desarrolle la obra; con un enfoque, como ya se ha mencionado en líneas que anteceden, relacionado al análisis de la variación de los rendimientos y su afectación directa de este factor en cuanto a los costos que se generan durante la ejecución del proyecto.

Por otra parte en cuanto a lo que se enmarca en el enfoque cualitativo, debemos también indicar que este se encuentra estrechamente relacionado con el cuantitativo, dada la naturaleza del estudio, puesto que al tratarse de un análisis de costos y rendimiento en cuanto al concreto simple en badenes; se debe establecer también un enfoque a los componentes relacionados con el talento humano y de materia prima utilizados para llevar a cabo la construcción, por lo que la calidad tanto de los materiales como la mano de obra constituyen un importante factor dentro de la presente investigación.

2.1.3 Diseño de la investigación

La tesis es una investigación observacional, ya que por medio de la observación se tomaron valores que conjuntamente con la aplicación de principios teóricos, técnicas y metodologías existentes en el campo de la ingeniería se busca solucionar un problema específico, que consiste en comparar los rendimientos de ejecución real y su influencia en los costos en la partida de concreto simple en badenes del proyecto versus el rendimiento establecidos en el ET.

Al tratarse de un estudio basado en una ejecución de trabajos que se realizan dentro de la rehabilitación del camino vecinal "Platanal Alto - Distrito de Frías, Ayabaca, Piura", el presente trabajo se desarrollará mediante el análisis de datos ya existentes y un análisis in situ para la recolección de los mismos, los cuales han sido obtenidos una parte durante la ejecución de la partida badenes desde su inicio hasta su finalización en el período de tres meses, desde el primero de mayo del dos mil veinticuatro (01/05/2024) hasta el quince de julio del dos mil veinticuatro (15/07/2024); y otra con la observación de los suscritos, respetando la adaptación a factores climáticos o imprevistos presentados, así como métodos de ejecución ya planificados por la entidad contratante.

El estudio, además se realizó mediante la revisión de programación, registros diarios (Ver Anexo 01: Ficha de recolección de datos) y análisis documentales,

estadísticos y de variables; interviniendo en el entorno del proyecto, de manera no experimental, considerando que en el enfoque experimental “el investigador manipula una o más variables de estudio, para controlar el aumento o disminución de esas variables y su efecto en las conductas observadas” (Alonso, et al., 2011).

2.2 Variables

En relación a la naturaleza de la investigación objeto de estudio, podemos determinar que las variables se encuentran estrechamente relacionadas entre el rendimiento y la productividad, basándose esta última en la mano de obra y su eficiencia. “Propiedad o característica de un objeto o fenómeno que presenta variaciones en sucesivas mediciones temporales” (Cauas, 2015). Adicionalmente y con base en lo mencionado en líneas que anteceden, podríamos delimitar las variables de la siguiente manera:

2.2.1. Variable Independiente

Rendimiento en partida concreto simple en badenes, la misma que consiste en la cantidad de trabajo ejecutado por cada obrero en función de tiempo, así como la eficiencia en su desarrollo y los recursos empleados durante el mismo.

2.2.2. Variable Dependiente

Costos en la rehabilitación del camino vecinal

Tabla 2

Operacionalización de las variables de estudio

Variab	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicadores	Escala de Medición
Partida concreto simple en badenes	Es una mezcla que está formado por el cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. (Peña, 2019)	Evaluación de los rendimientos de la partida concreto simple en badenes	Condiciones de	Rendimiento de mano de obra	Cuantitativa (metros cúbicos/día)
Costo de Rehabilitación del camino vecinal	Valor económico que representa la rehabilitación de la vía	Evaluación de los costos de rehabilitación	Rendimiento de Mano de obra	Porcentaje de costos	Cuantitativa (porcentaje)

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población:

Como menciona Condori-Ojeda en su Curso-Taller, la población son “elementos accesibles o unidad de análisis que pertenece al ámbito especial donde se desarrolla el estudio” (Condori-Ojeda, 2020). La población debe estar claramente definida para garantizar que los resultados del estudio sean relevantes y aplicables a ese grupo en particular. Por lo tanto, cualquier hallazgo o conclusión se puede extrapolar a la población general con mayor precisión. En este estudio en especial nuestra población es la Vía Platanal hasta el distrito de Frías, Ayabaca.

2.3.2. Muestra:

En la presente investigación, la muestra constituye un subconjunto representativo de la población que fue seleccionada y sobre la cual recae directamente la injerencia del proyecto, para realizar observaciones o experimentos. Como menciona (Velasco, Martínez, Roiz, Huazano, & Nieves, 2002), es el subconjunto de la población integrado por las unidades muestrales seleccionadas.

La muestra queda definida por el tramo de en rehabilitación de 24,36 km, con sus 43 badenes, es el lugar donde se ubica la construcción, que constituye la muestra de este proyecto. Este es un subconjunto de la población del cual se extraerán muestras para realizar el estudio.

2.4. Técnicas y procedimientos para la recolección de datos

2.4.1 Técnicas de recolección de datos

A fin de proceder con la recolección de datos de carácter cuantitativo, se utilizó el método de observación directa y seguimiento, constituyendo una técnica efectiva en el presente caso de investigación. Además, se procedió con el análisis, seguimiento e identificación de datos relevantes como tiempos de ejecución de actividades designadas o partidas de estudio, sin interferir en la naturaleza de los datos dada la naturaleza del método de observación.

2.4.2. Procedimientos para la recolección de datos

El procedimiento para la recolección de datos en esta investigación debe establecerse siguiendo una secuencia, la cual consiste primero en clasificar las

muestras acordes a la partida. Posteriormente, efectuar el cálculo promedio de cada grupo de trabajo con base en la aplicación de métodos estadísticos para analizar la variabilidad de los datos y su adecuación para concluir con una respuesta.

Es importante señalar que de ser el caso en que los datos presenten una dispersión considerable, respecto al promedio, estos, se desglosan en grupos, a fin de tratar de homogeneizar las características, especialmente el número de integrantes que realizaron las muestras. De esta manera, se optimiza la información, concentrando los datos seleccionados, con la finalidad de facilitar las comparaciones y de esta manera hacerlas más precisas obteniendo así conclusiones adecuadas.

Mediante los datos obtenidos, y en base a lo indicado en el expediente técnico, se procede a la comparación del rendimiento de mano de obra de la partida concreto simple en badenes y se determina la diferencia entre ellos. Adicionalmente, se realiza la comparación de precios señalados en el presupuesto del ET y los precios que resultan de los rendimientos alcanzados en campo. Para finalizar, se proporcionan cifras sobre rendimiento para la partida de concreto simple, las cuales demuestran el verdadero alcance de cada muestra, con el objetivo de cotejar nuevamente entre los precios alcanzados y los establecidos en el presupuesto del ET. De esta manera, se conseguirán los resultados y conclusiones relevantes para la ejecución de proyectos de iguales características.

2.5. Métodos para análisis de datos

Para esta investigación se utilizarán pruebas de hipótesis para evaluar las diferencias significativas en los rendimientos y costos del concreto simple en badenes.

Así mismo se aplicará un análisis de Clúster para identificar patrones dentro de los datos tanto de costos como rendimientos.

2.6. Aspectos éticos

Dentro del trabajo de investigación que nos ocupa, se envió una solicitud de permiso para el sitio de investigación al Departamento de Ingeniería Civil. Esta investigación efectuó, acatando los derechos de los autores citados a partir de la

información alcanzada de artículos, informes, normas, revistas y libros. Ello, en su totalidad, se realiza utilizando referencias que cumplen con la norma APA 7ma edición, con el objetivo de proporcionar información clara.

Para el desarrollo de esta investigación se han seguido paulatinamente los principios de integridad científica, conforme a lo establecido en el Código de Ética de Investigación de la Universidad César Vallejo (UCV). Se han respetado todos los procedimientos de consentimiento, asegurando la participación discrecional y consciente de todos los implicados.

Para llevar a cabo esta investigación, se obtuvieron documentos de autorización de las instituciones y empresas colaboradoras, así como los consentimientos y asentimientos informados de los participantes. Estos documentos son esenciales para garantizar que todas las partes comprendan los objetivos, métodos, y posibles riesgos del estudio, además de asegurar la transparencia y la protección de los derechos de los participantes.

En aras de preservar la confidencialidad de las entidades colaboradoras y de los participantes, se ha decidido no publicar estos documentos en el repositorio público. Sin embargo, se incluirán en los Anexos para su revisión por parte del comité evaluador. Esta decisión se toma para proteger la identidad y la privacidad de los participantes, así como para cumplir con las normativas éticas y legales vigentes en la UCV.

III. RESULTADOS

En este capítulo se presentan los resultados obtenidos tras el análisis efectuado en lo concerniente al rendimiento del concreto simple en badenes y su influencia en los costos de rehabilitación del camino vecinal Platanal – Frías. La recolección de datos se llevó a cabo a través de métodos como las observaciones in situ.

Los badenes en esta vía se encontraban en condiciones de deterioro, presentando fisuras, por tal motivo se inició un proyecto para su rehabilitación, con la finalidad de efectuar mejoras, a fin de garantizar la seguridad y el tránsito del camino.

Mediante la observación, análisis y recopilación de datos, así como la comparación de los mismos en relación con los valores de productividad establecidos en el ET, se obtuvieron datos detallados sobre el rendimiento de mano de obra y costos en la partida concreto simple en badenes.

3.1. Tiempo de ejecución

El tiempo de ejecución es un factor muy importante a hora de planificar los proyectos de rehabilitación.

Figura 7

Metrajes proyectados

05.02.03	OBRAS DE CONCRETO SIMPLE		
05.02.03.01	EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO $f'c=175 \text{ kg/cm}^2 + 60\% \text{ P.M}$	m3	582.93
05.02.03.02	CONCRETO $F'c = 210 \text{ Kg/cm}^2$	m3	572.73
05.02.03.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	933.53

Nota: (Municipalidad Distrital "Frías", 2022)

En la figura 7 podemos observar que los metros cúbicos de concreto $Fc=210\text{kg/cm}^2$ es de 572.73 lo que representa según el rendimiento establecido de 20 m³/ día, un periodo de ejecución de 28.64 días.

3.2. Presupuesto partida concreto simple en badenes

El monto presupuestado para la partida concreto simple en badenes inicialmente fue de S/ 498,727.17 soles. En específico para el concreto $Fc=210\text{kg/cm}^2$ que

equivale a 572.73 m³ fue S/ 275,397.22 soles, como se dilusida en la figura 8 obtenida del presupuesto aprobado por la mucipalidad distrital de Frías.

Figura 8

Presupuesto partida Obras concreto simple en badenes.

OBRAS DE CONCRETO SIMPLE				498,727.17
EMBOQUILLADO DE PIEDRA CON CONCRETO f'c=175 kg/cm2 + 60% P.M	m3	582.93	291.93	170,174.75
CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2	m3	572.73	480.85	275,397.22
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	933.53	56.94	53,155.20

Nota: (Municipalidad Distrital "Frías", 2022)

3.3. Rendimiento mano de obra

La mano de obra juega un papel fundamental a la hora de una construcción es por eso que se analizaron cómo influyen los rendimientos del personal en la ejecución del proyecto como influencia directa del tiempo. Para el respectivo análisis se ha considerado los recursos que conlleva la partida de concreto simple tanto en el expediente técnico como en la realidad, lo mismo que se detalla en la siguiente tabla

Tabla 3

Recursos de la partida concreto simple

ET vs Real			
DESCRIPCIÓN		EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS
CUADRILLA	OPERARIO	2	2
	OFICIAL	1	1
	PEÓN	8	8
EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	1	1
	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40"	1	1

Nota: Elaboración Propia

Como se observa en la tabla 3 tanto en el expediente técnico como en la recolección de datos se trabajó con los mismos recursos, es decir 2 operarios, 1 oficial y 8 peones referente a la cuadrilla, así mismo en los equipos y/o

herramientas utilizadas se utilizó 1 mezcladora de concreto trompo 11 P3 y un vibrador de 4hp cab=2.40”.

Para analizar los rendimientos de mano de obra, considerando los recursos completos se realizó el estudio mensual de la partida concreto simple, llegando a tener un rendimiento promedio general.

Tabla 4

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 1

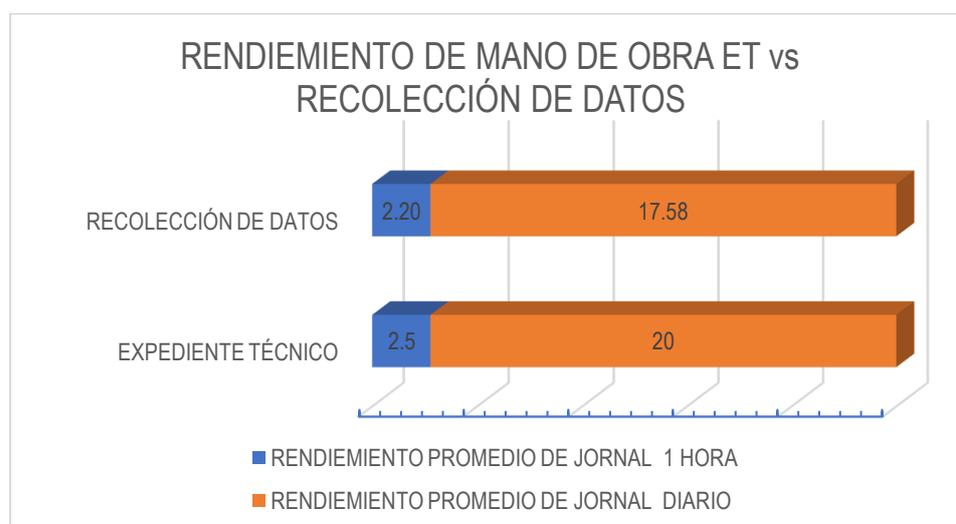
ET vs MES 1			
DESCRIPCIÓN		EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS
RENDIMIENTO PROMEDIO DE JORNAL	1 HORA	2,5	2,20
	DIARIO	20	17,58

Nota: Elaboración Propia

En la tabla 4 se observa el rendimiento promedio de jornal tanto en una hora como diario, según el Anexo 2.

Figura 9

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 1



Nota: Elaboración Propia

En la figura 9 se puede dilucidar que el rendimiento promedio de una hora se proyectó mucho más alto a diferencia de los datos reales obtenidos en campo.

Tabla 5

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 2

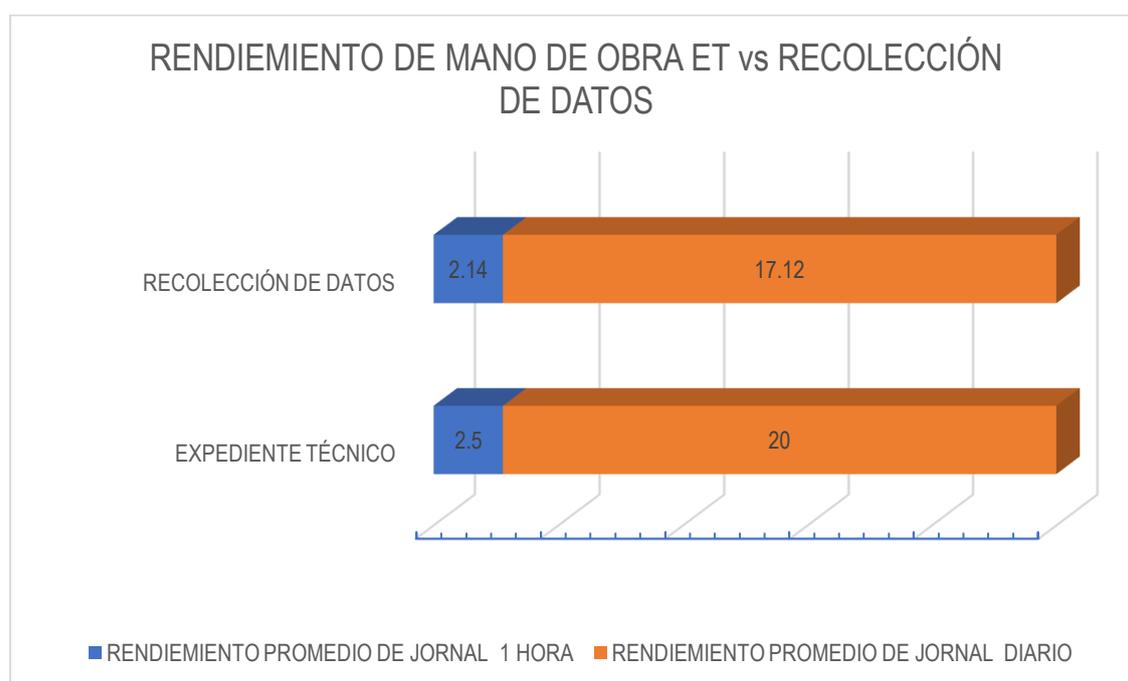
ET vs MES 2			
DESCRIPCIÓN		EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS
RENDIMIENTO PROMEDIO DE JORNAL	1 HORA	2,5	2,14
	DIARIO	20	17,12

Nota: Elaboración Propia

En la tabla 5 se han plasmado los rendimientos promedios tanto en horas como en días del segundo mes de ejecución de la partida concreto simple en badenes teniendo un rendimiento diario de 17.12 m³/día, marcando una diferencia de 2.88 m³ /día según el expediente técnico (Anexo 3).

Figura 10

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 2



Nota: Elaboración Propia

La Figura 10 es una ilustración de los rendimientos de mano de obra tanto en el expediente técnico como en la realidad, durante el segundo mes de trabajos en la rehabilitación del camino vecinal.

Tabla 6

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 3

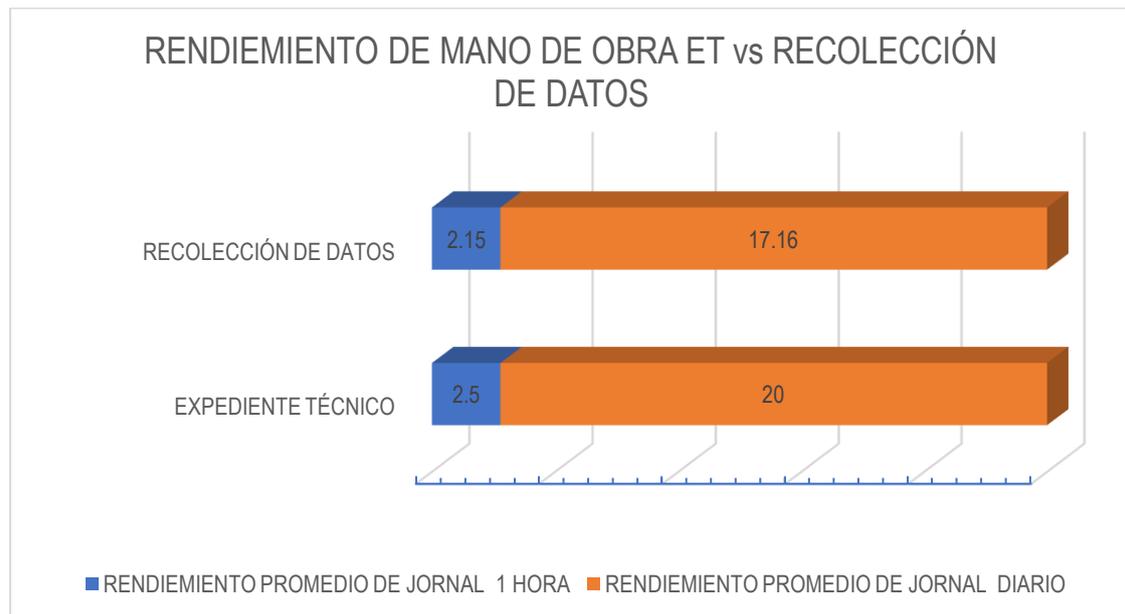
ET vs Real			
DESCRIPCIÓN		EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS
RENDIMIENTO PROMEDIO DE JORNAL	1 HORA	2,5	2,15
	DIARIO	20	17,16

Nota: Elaboración Propia

La tabla 6 contiene los valores de rendimiento promedio de jornal tanto del expediente técnico como de los datos obtenidos en la realidad, reflejando un valor menor al proyectado en el mes tres (Anexo 4).

Figura 11

Rendimientos expediente técnico vs reales mes 3



Nota: Elaboración Propia

En la figura 11 se registran los rendimientos de mano de obra tanto en el Expediente Técnico como en la realidad, mostrándose una diferencia significativa de 2.84 m³/día.

Tabla 7

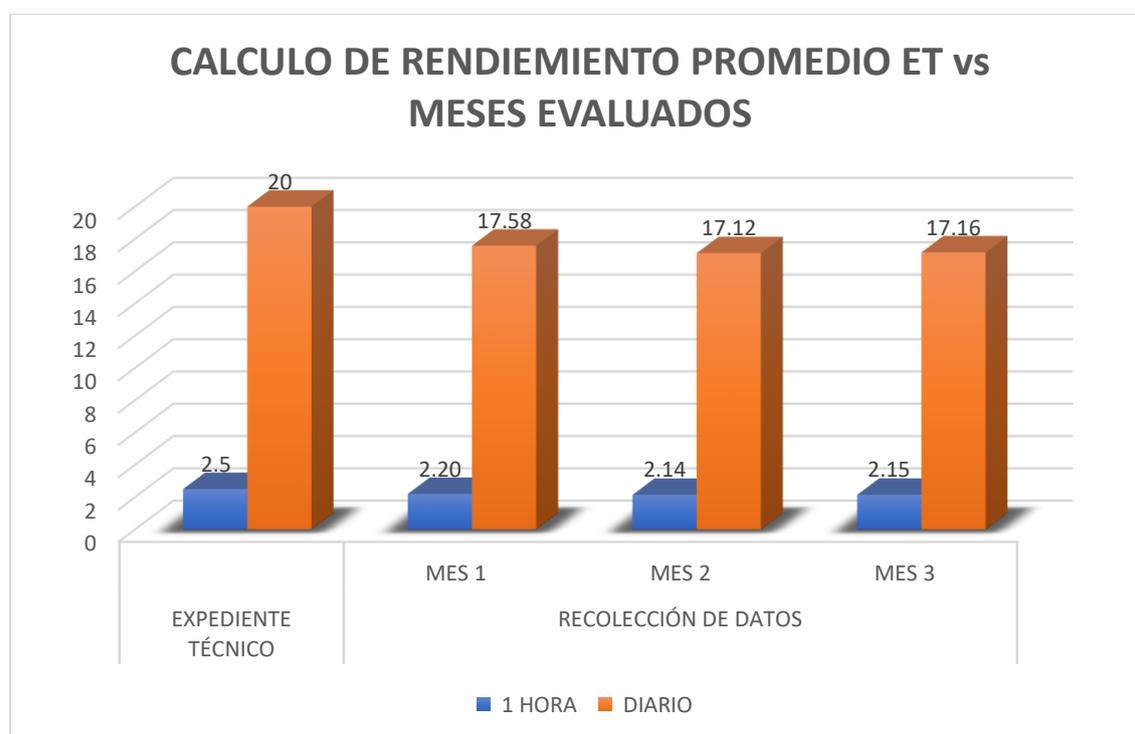
Rendimientos promedios del expediente técnico vs reales 03 meses.

CALCULO DE RENDIMIENTO PROMEDIO ET vs 03 MESES EVALUADOS					
DESCRIPCIÓN	EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS			
		MES 1	MES 2	MES 3	
RENDIMIENTO PROMEDIO DE JORNAL	1 HORA	2,5	2,20	2,14	2,15
	DIARIO	20	17,58	17,12	17,16

En la tabla 7 se realizó un calculo de rendimiento promedio registrado tanto en el Expediente Técnico como en la realidad durante 3 meses consecutivos.

Figura 12

Rendimientos promedios expediente técnico vs reales 03 meses.



Nota: Elaboración Propia

En la figura 12 se recopilan los rendimientos promedios de los últimos tres meses de la ejecución de la partida concreto simple en badenes.

Tabla 8

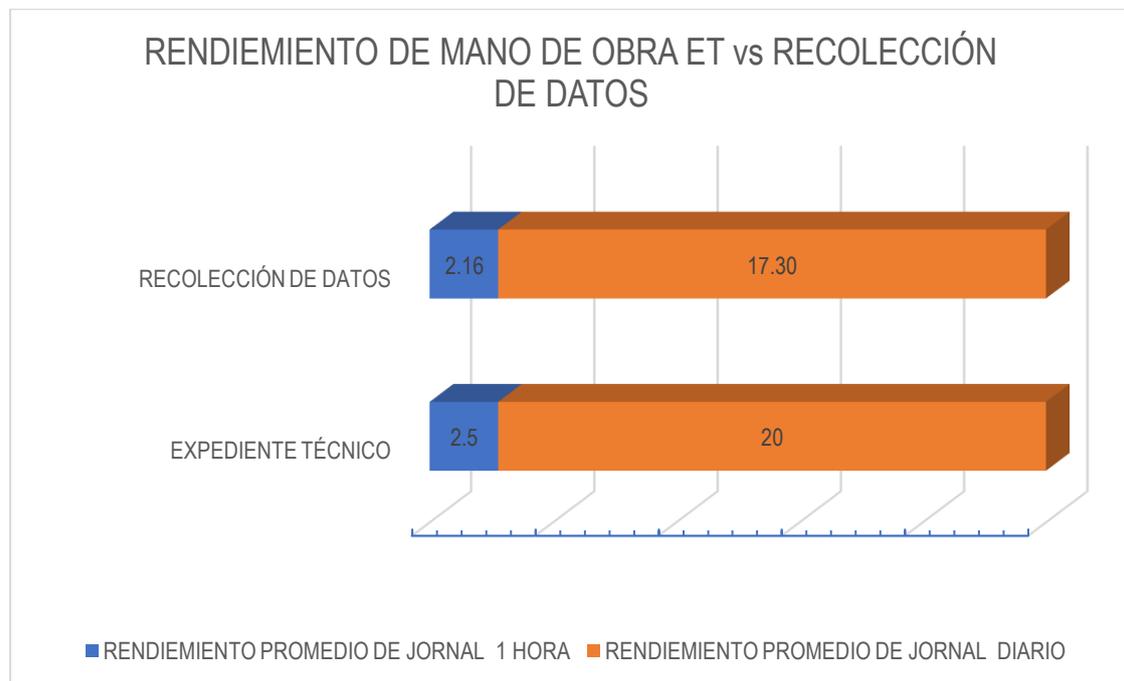
Rendimientos promedios del expediente técnico vs reales acumulados.

CALCULO DE RENDIMIENTO PROMEDIO GENERAL			
DESCRIPCIÓN		EXPEDIENTE TÉCNICO	RECOLECCIÓN DE DATOS
RENDIMIENTO PROMEDIO DE JORNAL	1 HORA	2.5	2.16
	DIARIO	20	17.30

En la tabla 8 se realizó un cálculo general de rendimiento promedio registrado tanto en el Expediente Técnico como en la realidad durante los 3 meses consecutivos, calculando el rendimiento promedio real diario de 17.30 m³ (Anexo 4).

Figura 13

Rendimientos promedios expediente técnico vs reales acumulados.



En la figura 13 se recopilan los rendimientos promedios de los 03 meses consecutivos de la ejecución de la partida concreto simple en badenes, calculando el rendimiento promedio real diario de 17.30 m³.

3.4. Análisis de costo de partida concreto simple

Con base en la figura 14, podemos percatarnos que por m³ se necesita 2 Operarios, 1 Oficial y 8 Peones. Siendo la mano de obra el 17,16% del costo unitario directo por m³.

Figura 14

Análisis de Precios Unitario Partida concreto simple F'c=210kg/cm2, Expediente Técnico.

Partida	05.02.03.02		CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO. 20.0000	EQ. 20.0000	Costo unitario directo por : m3			480.85
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.8000	24.28	19.42	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4000	19.16	7.66	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.2000	17.32	55.42	
						82.50	
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	107.94	53.97	
0205030081	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	132.51	106.01	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	BOL		9.2000	25.43	233.96	
						393.94	
Equipos							
0349100010	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8 HP 9 P3	hm	1.0000	0.4000	4.35	1.74	
0349520006	VIBRADOR DE 4 HP CAB.=2.40"	hm	1.0000	0.4000	6.67	2.67	
						4.41	

Nota: (Municipalidad Distrital "Frías", 2022)

Figura 15

Precio Unitario Real Partida concreto simple F'c=210kg/cm2

Partida	05.02.03.02		CONCRETO F'c = 210 Kg/cm2				
Rendimiento	m3/DIA	MO: 17.30	EQ: 17.30	Costo unitario directo por : m3			493.73
Código	Descripción del Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/	Parcial S/	
Mano de Obra							
0147010002	OPERARIO	hh	2.0000	0.9249	24.28	22.46	
0147010003	OFICIAL	hh	1.0000	0.4624	19.16	8.86	
0147010004	PEON	hh	8.0000	3.6994	17.32	64.07	
						95.39	
Materiales							
0205010004	ARENA GRUESA	m3		0.5000	107.94	53.97	
0205030081	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	132.51	106.01	
0221000000	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5KG)	bol		9.2000	25.43	233.96	
						393.93	
Equipos							
0349100010	MEZCLADORA CONCRETO TROMPO 8HP P3	hm	1.0000	0.4000	4.35	1.74	
0349520006	VIBRADOR DE 4 HP CAB = 2.40"	hm	1.0000	0.4000	6.67	2.67	
						4.41	

Nota: Elaboración Propia

En la figura 15 se creó un análisis de precios unitarios nuevo para la partida concreto simple $F'c=210\text{kg/cm}^2$, considerando un rendimiento menor al establecido en el expediente técnico, es decir el rendimiento promedio de los tres meses consecutivos que duró la construcción de los badenes.

Tabla 9

Costos de la partida concreto simple según el rendimiento

	Metrado (m³)	Costo Unitario (S/.)	Total
Rendimiento 20.0000 M3/Día	572.73	480.85	275,397.22
Rendimiento 17.30 M3/Día	572.73	493.73	282,773.98

Como se muestra en la tabla 8 la disminución del rendimiento influye directamente en el costo de la partida, llegando a significar un aumento de S/ 7,376.76 soles, siendo este un incremento significativo para el contratista.

En términos de porcentaje se habla de un 2.67% de aumento del costo presupuestado.

IV. DISCUSIÓN

En esta sección, se presentan y analizan los principales resultados obtenidos en la investigación respecto al rendimiento del concreto simple en badenes y su influencia en los costos de rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías.

Esta discusión se estructura con base en los objetivos de estudio trazados, y se contrastan los resultados con antecedentes y teorías relacionadas, logrando determinar las diferencias o similitudes, y así mismo explicando las razones metodológicas de las mismas.

El objetivo general propuesto para esta investigación fue analizar los rendimientos en la partida concreto simple de badenes y con esto determinar su influencia en los costos asociados a la rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías, Ayabaca. Dentro de la investigación se lograron identificar factores que afectan la mano de obra, proporcionando datos para mejorar y optimizar la planificación de proyectos futuros.

4.1. Comparación del Rendimiento Real con el Establecido en el Expediente Técnico (ET)

El primer objetivo específico fue comparar la brecha entre el rendimiento de trabajo real determinado durante la realización de la partida concreto simple en badenes con la productividad de trabajo instaurada en el ET para la rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías. Los resultados mostraron que el rendimiento verdadero ejecutado fue menor que el rendimiento plasmado en el presupuesto del ET.

Esta diferencia puede atribuirse a diversos factores como la variabilidad en las condiciones del sitio, la eficiencia de la mano de obra y posibles desviaciones en la planificación inicial.

Comparando estos resultados con estudios previos, se encuentra una coincidencia con la literatura que señala que los rendimientos reales a menudo son menores a los teóricos debido a imprevistos y variaciones en las condiciones de trabajo.

4.2. Cuantificación de la Diferencia de Costos

El segundo objetivo específico fue cuantificar la diferencia entre el costo real de ejecución en la partida concreto simple en badenes y el costo estimado en el expediente técnico, para la rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías. El análisis de costos reveló que los precios reales en la ejecución de la partida concreto simple en badenes fueron mayores a los precios estimados en el ET. Esta diferencia se debe principalmente al menor rendimiento de mano de obra de lo previsto inicialmente.

Al comparar con teorías económicas de la construcción, se confirma que los costos pueden aumentar significativamente debido a ineficiencias en el rendimiento y variaciones en los precios de los insumos. (Coll, 2024)

4.3. Influencia del Rendimiento en los Costos Totales

El análisis mostró que el costo de la ejecución de la partida concreto simple en badenes está directamente influenciado por el rendimiento de la mano de obra.

Los resultados obtenidos se alinean con estudios previos que indican que el rendimiento de la mano de obra es un factor crítico en la variación de costos de proyectos de construcción. Además, se confirma la teoría de que una planificación inicial no siempre puede prever todas las variables en el campo, lo que lleva a ajustes y sobrecostos durante la ejecución.

Las diferencias observadas entre los rendimientos reales y los teóricos pueden explicarse por la metodología empleada. La investigación utilizó métodos empíricos y una observación directa in situ, lo cual proporciona una alta fidelidad en los datos recopilados, pero también está sujeta a la variabilidad inherente del entorno de trabajo.

V. CONCLUSIÓN

En conclusión, esta investigación evidencia la importancia de considerar la variabilidad en los rendimientos y costos reales al planificar proyectos de rehabilitación vial. Los resultados obtenidos proporcionan una base sólida para optimizar la planificación de futuros proyectos, ajustando las estimaciones de rendimiento y costos a las condiciones observadas en el campo.

El rendimiento verdadero obtenido durante la ejecución del proyecto en la partida concreto simple en badenes fue menor que el rendimiento estipulado en el análisis de precios unitarios del expediente técnico (ET) del proyecto para la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca. Este hallazgo ratificó la hipótesis de que los rendimientos planteados al inicio del proyecto no siempre reflejan con precisión las condiciones reales de los trabajos, lo cual se atribuyó a diversos factores no considerados inicialmente, como la productividad de la mano de obra y las condiciones climáticas.

De la misma manera, se verificó que los costos reales en la ejecución de la partida concreto simple en badenes resultaron ser mayores que los costos estimados en el ET. Este incremento de costos se debió principalmente a la diferencia en la productividad real frente a la proyectada. Este factor generó una disparidad significativa entre los costos proyectados y los costos finales, lo que reafirmó la importancia de realizar un análisis de precios unitarios de acuerdo a la zona donde se ejecutara el proyecto.

Se concluye que mediante la investigación se permitió analizar en detalle los rendimientos en la partida de concreto simple en badenes y su influencia en los costos de la rehabilitación del camino vecinal Platanal Alto - Frías, Ayabaca. Utilizando un enfoque de observación, se ha confirmado que existe una notable diferencia entre los rendimientos reales y los considerados en el expediente técnico (ET), así como una discrepancia significativa entre los costos presupuestados y los reales.

VI. RECOMENDACIONES

Es crucial realizar una planificación más minuciosa y precisa, teniendo en cuenta posibles condiciones y variables específicas del sitio que podrían afectar el rendimiento real de las partidas. Esto involucra un análisis más exhaustivo de las situaciones geográficas y climáticas para prever posibles problemas o retrasos.

Se recomienda implementar programas de capacitación continua para todo el personal que involucra la mano de obra desde los peones hasta la gerencia de proyectos y también asegurar una supervisión adecuada durante la ejecución de los trabajos. Esto podría mejorar la eficiencia y reducir la brecha entre los rendimientos reales y los programados.

Se sugiere revisar y actualizar periódicamente los precios de los materiales y de la misma manera los costos de mano de obra en el expediente técnico, ajustándolos a las condiciones actuales del mercado. Esto evitará problemas de discrepancias significativas entre los costos presupuestados y los reales.

Considerar el uso de tecnologías más avanzadas en la construcción de badenes, como mezclas de concreto mejoradas o técnicas de la construcción más eficientes, podría ayudar a mejorar la productividad y disminuir los costos totales del proyecto.

Durante la ejecución del proyecto, es importante realizar evaluaciones periódicas del rendimiento y los costos, permitiendo de esta manera realizar ajustes rápidos y eficientes en la planificación, para que no afecte al proyecto. Esto asegurará que el proyecto se mantenga dentro del presupuesto y cronograma previsto, minimizando los riesgos de sobrecostos y retrasos.

REFERENCIAS

- Abanto, F. (2009). *Tecnología del concreto*. Lima. Recuperado el 2023 de octubre de 16
- Acosta, L. (2014). *Análisis comparativo de la resistencia a compresión de bloques huecos de concreto con la adición de fibra de polipropileno*. Tesis de pregrado, Universidad de Nueva Esparta. Recuperado el 2023 de octubre de 16
- Alejandría, C., & Alejandría, F. (2020). *ANÁLISIS DE PRODUCTIVIDAD Y RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE ALCANTARILLAS Y BADENES DEL PROYECTO: MEJORAMIENTO DEL CAMINO VECINAL PILLUANA – ZAPOTILLO - ALTO PALTAICO, L= 32+167.78 Km. DISTRITO PILLUANA – TRES UNIDOS, PROVINCIA PICOTA, REGIÓN SAN MARTÍN*. Tarapoto: Universidad Científica del Perú.
- Alonso, A., García, L., León, I., García, E., Gil, B., & Lea, R. (2011). *Métodos de Investigación de Enfoque Experimental*. Madrid: Universidad Autónoma de Madrid.
- Atoche Ponte, J. C. (2018). *Análisis de Fisuras en Losas de Entrepiso de Concreto por Temperaturas Extremas en Piura 2017*. Tesis para obtener el título de Ingeniero Civil, Universidad Cesar Vallejo, Lima. Recuperado el 2023 de octubre de 18
- Botero, L. (2002). Análisis de rendimiento y consumo de mano de obra en actividades de construcción. *Revista EAFIT*, 10-21.
- Brenes, J. (2014). *Análisis de Rendimientos y productividad de mano de obra para la empresa La Puerta del Sol Equipo Constructor S.A.* Cartago: Instituto Tecnológico de Costa Rica.
- Castro, X. (2021). *ADMINISTRACIÓN DE COSTOS Y PRESUPUESTOS DE OBRA CIVIL, SEGÚN EL PMBOK® 7ma EDICIÓN*. Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Cauas, D. (2015). *Definición de las variables, enfoque y tipo de investigación*. Bogotá: Biblioteca electrónica de la universidad Nacional de Colombia.

- Coll, F. (17 de Febrero de 2024). *Economipedia*. Obtenido de <https://economipedia.com/definiciones/teoria-economica.html>
- Condori-Ojeda, P. (2020). *Universo, población y muestra*. Obtenido de <https://www.aacademica.org/cporfirio/18.pdf>
- Constructora Rey. (2022). *Blog: "Tipos y usos de piedras para construcción"*. Recuperado el octubre de 2023, de <https://constructorarey.com/tipos-y-usos-de-piedra-para-construccion/>
- Enciso Herrera, D. G., & Falla Gonzáles, L. C. (2018). *MANUAL DE CONSTRUCCIÓN DE UNA VIVIENDA DE DOS PISOS*. Trabajo de investigación para optar el título de Ingeniero Civil, UNIVERSIDAD COOPERATIVA DE COLOMBIA. Recuperado el 2023 de octubre de 14
- Huarcaya Carazas, R. P. (2016). "ANÁLISIS CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DE LA OBRA DE MEJORAMIENTO Y CONSTRUCCIÓN DEL CAMINO VECINAL DESVÍO KM 21.5 NUEVA ALIANZA – QUEBRADA GAMITANA DEL DISTRITO LAS PIEDRAS, PROVINCIA DE TAMBOPATA, REGIÓN DE MADRE DE DIOS - 2016.". TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO INGENIRO CIVIL, UNIVERSIDAD ALAS PERUANAS, MADRE DE DIOS. Recuperado el 18 de OCTUBRE de 2023
- Lascano, M. (2015). *RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA DE LOS PRINCIPALES RUBROS: COMPROBACIÓN REAL EN EL SITIO DE OBRA*. Guayaquil : Universidad Católica de Santiago de Guayaquil .
- Lazo, A. (2022). *Rendimiento y productividad de mano de obra en partidas de obras de arte en pavimentación urbana, sector Los Jardines, Tarapoto*. Tarapoto: Universidad Nacional de San Martín.
- Lopera, M. (2012). *Metdología de la Investigación* . Antioquía: Universidad de Antioquía.
- Mejía, G., & Hernández, T. (2007). *Seguimiento de la Productividad en la Obra: Técnicas de Medición de rendimientos de mano de obra*. Santander: Universidad Industrial de Santander.

- Membrado, J. (2007). *METODOLOGÍAS AVANZADAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y MEJORA*. ESPAÑA: DIAZ DE SANTOS. doi: M. 21.575-2007
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2008). *Manual de Diseño de carreteras pavimentadas de bajo volumen de tránsito*. Lima.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). *MANUAL DE DISEÑO DE CARRETERAS NO PAVIMENTADAS DE BAJO VOLUMEN DE TRÁNSITO*. LIMA, PERÚ. Recuperado el 15 de octubre de 2023
- Municipalidad Distrital "Frías". (2022). *“REHABILITACIÓN DE 24.36 KM DE CAMINO VECINAL (PI - 780) EMP.PI-708 (FRIAS) - EL BRONCE - TUCAQUE - LIMÓN - HUASIPE - PAMPA RAMADA - PLATANAL ALTO – EMP.PI-780 (CHILILIQUE), DISTRITO DE FRÍAS - PROVINCIA DE AYABACA- DEPARTAMENTO DE PIURA, CON CÓDIGO ARCC* . Ayabaca.
- Norma India. (2013). Capítulo – 1 Introducción, perfil y crecimiento de la industria del cemento en India. Recuperado el 2023 de octubre de 16
- Otero, R. (2020). *Determinación de rendimiento de mano de obra en turno matutino y vespertino (A.M., P.M.) en la construcción de losas de concreto armado en la provincia de Sullana-Piura*. Tesis para optar el título de profesional de ingeniería , Universidad Nacional de Piura , Piura.
- Peña, R. (2019). *Incorporación de las conchas de abanico trituradas como agregado fino para la elaboración del concreto simple, del distrito de Pucusana - Lima, 2019*. Lima: Universidad Cesar Vallejo.
- Pinedo, D. (2022). *Productividad empresarial y rendimiento de mano de obra en la Inmobiliaria y Constructora Promotora Mausaa, Morales - 2022*. Tarapoto: Universidad César Vallejo.
- Ramos, J. (2016). *Metodología para el análisis de los rendimientos de mano de obra en la industria de la construcción*. Proyecto de Grado para obtener el Título, UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRES, La Paz.
- Sánchez, K. (2023). *DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO, PRODUCTIVIDAD DE LA MANO DE OBRA Y SU INCIDENCIA DIRECTA SOBRE EL TIEMPO EN LA*

CIUDAD DE PUCALLPA CON RESPECTO A CAPECO. Pucallpa: Universidad Nacional de Ucayali.

Valencia Castro, P. A., & Quintana Cruz, C. D. (2016). *ANÁLISIS COMPARATIVO ENTRE EL CONCRETO SIMPLE Y EL CONCRETO CON ADICIÓN DE FIBRA DE ACERO AL 12% Y 14%.* TRABAJO DE GRADO - ALTERNATIVA INVESTIGACIÓN, UNIVERSIDAD CATÓLICA DE COLOMBIA, BOGOTÁ D.C.
Recuperado el 2023 de octubre de 16

Velasco, V., Martínez, V., Roiz, J., Huazano, F., & Nieves, A. (2002). *Muestreo y Tamaño de Muestra.* Torreón: e-libro.net. doi:ISBN 987-9499-36-0

ANEXOS

Anexo 1

Ficha de Observación / Rendimiento m3/día General

FICHA DE OBSERVACIÓN																								
TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:		ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS EN PARTIDA BADENES Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL PLATANAL, FRÍAS. AYABACA.																						
TESISTAS:		ANA ADELA MONTALBAN AMBUALY ALEJANDRO IVAN PINTADO REMAYCUNA																						
LUGAR:		VIA PRINCIPAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS			DISTRITO:		FRÍAS		PROVINCIA:		AYABACA		DEPARTAMENTO:		PIURA		RENDIMIENTO SEGÚN ET POR M3/HORA:		2.5		RENDIMIENTO ET M3/DIA		20	
DATOS GENERALES:																								
N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA						
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN								
1	01/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:00:00	12:30:00	3:30:00	3.50	7.80	2	1	8	1	1	0.897	0.449	3.590	2.23	17.83						
2	01/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	16:30:00	2:20:00	2.33	5.00	2	1	8	1	1	0.933	0.467	3.733	2.14	17.14						
3	06/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:30:00	10:30:00	2:00:00	2.00	4.30	2	1	8	1	1	0.930	0.465	3.721	2.15	17.20						
4	06/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:00:00	15:30:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80						
5	07/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:50:00	11:40:00	2:50:00	2.83	6.50	2	1	8	1	1	0.872	0.436	3.487	2.29	18.35						
6	07/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:20:00	16:50:00	2:30:00	2.50	5.35	2	1	8	1	1	0.935	0.467	3.738	2.14	17.12						
7	10/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:10:00	12:20:00	3:10:00	3.17	7.10	2	1	8	1	1	0.892	0.446	3.568	2.24	17.94						
8	10/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:00:00	16:00:00	1:00:00	1.00	2.20	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60						
9	11/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	09:50:00	12:50:00	3:00:00	3.00	6.80	2	1	8	1	1	0.882	0.441	3.529	2.27	18.13						
10	13/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m5	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.50	2	1	8	1	1	0.926	0.463	3.704	2.16	17.28						
11	13/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m6	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.80	2	1	8	1	1	0.893	0.446	3.571	2.24	17.92						
12	14/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m7	09:05:00	11:05:00	2:00:00	2.00	4.20	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80						
13	14/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm6	m8	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.70	2	1	8	1	1	0.926	0.463	3.704	2.16	17.28						
14	22/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m9	08:20:00	10:30:00	2:10:00	2.17	5.00	2	1	8	1	1	0.867	0.433	3.467	2.31	18.46						
15	22/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m10	14:25:00	15:50:00	1:25:00	1.42	3.10	2	1	8	1	1	0.914	0.457	3.656	2.19	17.51						
16	23/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m11	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.80	2	1	8	1	1	0.868	0.434	3.472	2.30	18.43						
17	23/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m5	14:25:00	15:50:00	1:25:00	1.42	3.00	2	1	8	1	1	0.944	0.472	3.778	2.12	16.94						
18	27/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m6	10:00:00	12:50:00	2:50:00	2.83	6.30	2	1	8	1	1	0.899	0.450	3.598	2.22	17.79						

DATOS GENERALES:

N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN		
19	27/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm6	m7	14:40:00	16:30:00	1:50:00	1.83	4.00	2	1	8	1	1	0.917	0.458	3.667	2.18	17.45
20	03/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:15:00	12:00:00	2:45:00	2.75	6.20	2	1	8	1	1	0.887	0.444	3.548	2.25	18.04
21	03/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:20:00	15:20:00	1:00:00	1.00	2.20	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60
22	04/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:40:00	10:40:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
23	04/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:30:00	16:20:00	1:50:00	1.83	4.10	2	1	8	1	1	0.894	0.447	3.577	2.24	17.89
24	11/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	11:20:00	12:50:00	1:30:00	1.50	3.05	2	1	8	1	1	0.984	0.492	3.934	2.03	16.27
25	11/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:30:00	1:20:00	1.33	2.90	2	1	8	1	1	0.920	0.460	3.678	2.18	17.40
26	12/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:20:00	11:50:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60
27	12/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:30:00	16:30:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
28	18/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	11:00:00	2:15:00	2.25	5.00	2	1	8	1	1	0.900	0.450	3.600	2.22	17.78
29	18/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:30:00	1:20:00	1.33	2.90	2	1	8	1	1	0.920	0.460	3.678	2.18	17.40
30	20/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	10:00:00	11:30:00	1:30:00	1.50	3.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
31	20/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:00:00	16:30:00	1:30:00	1.50	3.05	2	1	8	1	1	0.984	0.492	3.934	2.03	16.27
32	21/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:20:00	10:50:00	1:30:00	1.50	3.20	2	1	8	1	1	0.938	0.469	3.750	2.13	17.07
33	21/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:15:00	16:50:00	1:35:00	1.58	3.30	2	1	8	1	1	0.960	0.480	3.838	2.08	16.67
34	22/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	08:30:00	11:50:00	3:20:00	3.33	7.00	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80
35	25/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	10:15:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80
36	25/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	14:20:00	16:50:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60
37	26/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:25:00	11:30:00	2:05:00	2.08	4.75	2	1	8	1	1	0.877	0.439	3.509	2.28	18.24
38	26/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:15:00	16:30:00	2:15:00	2.25	5.00	2	1	8	1	1	0.900	0.450	3.600	2.22	17.78
39	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	10:20:00	12:40:00	2:20:00	2.33	5.10	2	1	8	1	1	0.915	0.458	3.660	2.19	17.49
40	01/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:15:00	11:55:00	2:40:00	2.67	6.10	2	1	8	1	1	0.874	0.437	3.497	2.29	18.30
41	01/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:35:00	1:25:00	1.42	3.10	2	1	8	1	1	0.914	0.457	3.656	2.19	17.51
42	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.60	2	1	8	1	1	0.906	0.453	3.623	2.21	17.66

DATOS GENERALES:

N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN		
43	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.80	2	1	8	1	1	0.893	0.446	3.571	2.24	17.92
44	05/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:00:00	11:00:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
45	05/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:10:00	16:40:00	1:30:00	1.50	3.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
46	09/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:25:00	11:00:00	1:35:00	1.58	3.50	2	1	8	1	1	0.905	0.452	3.619	2.21	17.68
47	09/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	16:40:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60
48	10/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:35:00	11:30:00	2:55:00	2.92	6.10	2	1	8	1	1	0.956	0.478	3.825	2.09	16.73
49	10/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m3	14:30:00	16:30:00	2:00:00	2.00	4.10	2	1	8	1	1	0.976	0.488	3.902	2.05	16.40
50	15/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m3	10:00:00	11:30:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80
51	15/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m3	15:00:00	16:50:00	1:50:00	1.83	3.90	2	1	8	1	1	0.940	0.470	3.761	2.13	17.02
PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA (M3/ HORA) - (M3/DIA)																	2.16	17.30

Anexo 2

Rendimiento m3/día Mes 1

FICHA DE OBSERVACIÓN																			
TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:		ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS EN PARTIDA BADENES Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL PLATANAL, FRÍAS. AYABACA.																	
TESISTAS:		ANA ADELA MONTALBAN AMBUALY ALEJANDRO IVAN PINTADO REMAYCUNA																	
LUGAR:		VIA PRINCIPAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS	DISTRITO:	FRÍAS	PROVINCIA:	AYABACA	DEPARTAMENTO:	PIURA	RENDIMIENTO SEGÚN ET POR M3/HORA:	2.5	RENDIMIENTO ET M3/DIA	20							
DATOS GENERALES MES 1:																			
N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA	
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			
1	01/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:00:00	12:30:00	3:30:00	3.50	7.80	2	1	8	1	1	0.897	0.449	3.590	2.23	17.83	
2	01/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	16:30:00	2:20:00	2.33	5.00	2	1	8	1	1	0.933	0.467	3.733	2.14	17.14	
3	06/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:30:00	10:30:00	2:00:00	2.00	4.30	2	1	8	1	1	0.930	0.465	3.721	2.15	17.20	
4	06/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:00:00	15:30:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80	
5	07/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:50:00	11:40:00	2:50:00	2.83	6.50	2	1	8	1	1	0.872	0.436	3.487	2.29	18.35	
6	07/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:20:00	16:50:00	2:30:00	2.50	5.35	2	1	8	1	1	0.935	0.467	3.738	2.14	17.12	
7	10/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:10:00	12:20:00	3:10:00	3.17	7.10	2	1	8	1	1	0.892	0.446	3.568	2.24	17.94	
8	10/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:00:00	16:00:00	1:00:00	1.00	2.20	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60	
9	11/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	09:50:00	12:50:00	3:00:00	3.00	6.80	2	1	8	1	1	0.882	0.441	3.529	2.27	18.13	
10	13/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m5	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.50	2	1	8	1	1	0.926	0.463	3.704	2.16	17.28	
11	13/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m6	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.80	2	1	8	1	1	0.893	0.446	3.571	2.24	17.92	
12	14/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m7	09:05:00	11:05:00	2:00:00	2.00	4.20	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80	
13	14/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm6	m8	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.70	2	1	8	1	1	0.926	0.463	3.704	2.16	17.28	
14	22/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m9	08:20:00	10:30:00	2:10:00	2.17	5.00	2	1	8	1	1	0.867	0.433	3.467	2.31	18.46	
15	22/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m10	14:25:00	15:50:00	1:25:00	1.42	3.10	2	1	8	1	1	0.914	0.457	3.656	2.19	17.51	
16	23/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m11	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.80	2	1	8	1	1	0.868	0.434	3.472	2.30	18.43	
17	23/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m5	14:25:00	15:50:00	1:25:00	1.42	3.00	2	1	8	1	1	0.944	0.472	3.778	2.12	16.94	
18	27/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m6	10:00:00	12:50:00	2:50:00	2.83	6.30	2	1	8	1	1	0.899	0.450	3.598	2.22	17.79	
19	27/05/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm6	m7	14:40:00	16:30:00	1:50:00	1.83	4.00	2	1	8	1	1	0.917	0.458	3.667	2.18	17.45	
PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA (M3/ HORA) - (M3/DIA)																	2.20	17.58	

Anexo 3

Rendimiento m3/día Mes 2

FICHA DE OBSERVACIÓN																			
TÍTULO DE INVESTIGACIÓN:		ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS EN PARTIDA BADENES Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL PLATANAL, FRÍAS. AYABACA.																	
TESISTAS:		ANA ADELA MONTALBAN AMBUALY ALEJANDRO IVAN PINTADO REMAYCUNA																	
LUGAR:	VIA PRINCIPAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS	DISTRITO:	FRÍAS	PROVINCIA:	AYABACA	DEPARTAMENTO:	PIURA	RENDIMIENTO SEGÚN ET POR M3/HORA:	2.5	RENDIMIENTO ET M3/DIA	20								
DATOS GENERALES MES 2:																			
N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA	
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN			
1	03/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:15:00	12:00:00	2:45:00	2.75	6.20	2	1	8	1	1	0.887	0.444	3.548	2.25	18.04	
2	03/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:20:00	15:20:00	1:00:00	1.00	2.20	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60	
3	04/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:40:00	10:40:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00	
4	04/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:30:00	16:20:00	1:50:00	1.83	4.10	2	1	8	1	1	0.894	0.447	3.577	2.24	17.89	
5	11/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	11:20:00	12:50:00	1:30:00	1.50	3.05	2	1	8	1	1	0.984	0.492	3.934	2.03	16.27	
6	11/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:30:00	1:20:00	1.33	2.90	2	1	8	1	1	0.920	0.460	3.678	2.18	17.40	
7	12/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:20:00	11:50:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60	
8	12/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:30:00	16:30:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00	
9	18/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	11:00:00	2:15:00	2.25	5.00	2	1	8	1	1	0.900	0.450	3.600	2.22	17.78	
10	18/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:30:00	1:20:00	1.33	2.90	2	1	8	1	1	0.920	0.460	3.678	2.18	17.40	
11	20/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	10:00:00	11:30:00	1:30:00	1.50	3.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00	
12	20/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:00:00	16:30:00	1:30:00	1.50	3.05	2	1	8	1	1	0.984	0.492	3.934	2.03	16.27	
13	21/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:20:00	10:50:00	1:30:00	1.50	3.20	2	1	8	1	1	0.938	0.469	3.750	2.13	17.07	
14	21/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:15:00	16:50:00	1:35:00	1.58	3.30	2	1	8	1	1	0.960	0.480	3.838	2.08	16.67	
15	22/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	08:30:00	11:50:00	3:20:00	3.33	7.00	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80	
16	25/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	10:15:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80	
17	25/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m4	14:20:00	16:50:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60	
18	26/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:25:00	11:30:00	2:05:00	2.08	4.75	2	1	8	1	1	0.877	0.439	3.509	2.28	18.24	
19	26/06/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:15:00	16:30:00	2:15:00	2.25	5.00	2	1	8	1	1	0.900	0.450	3.600	2.22	17.78	
PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA (M3/ HORA) - (M3/DIA)																	2.14	17.12	

Anexo 4

Rendimiento m3/día Mes 3

FICHA DE OBSERVACIÓN																		
TITULO DE INVESTIGACIÓN:		ANÁLISIS DE RENDIMIENTOS EN PARTIDA BADENES Y SU INFLUENCIA EN LOS COSTOS EN REHABILITACIÓN DEL CAMINO VECINAL PLATANAL, FRÍAS. AYABACA.																
TESISTAS:		ANA ADELA MONTALBAN AMBUALY ALEJANDRO IVAN PINTADO REMAYCUNA																
LUGAR:		VIA PRINCIPAL PLATANAL ALTO - DISTRITO DE FRÍAS	DISTRITO:		FRÍAS	PROVINCIA:		AYABACA	DEPARTAMENTO:		PIURA	RENDIMIENTO SEGÚN ET POR M3/HORA:			2.5	RENDIMIENTO ET M3/DIA		20
DATOS GENERALES MES 3:																		
N°	FECHA:	PARTIDA:	UND. MEDIDA	HORARIO		HORAS DE TRABAJO OBSERVADO (HH:MM)	TIEMPO EN (HORAS)	METRADOS EJECUTADO (M3)	CUADRILLA			EQUIPOS Y/O HERRAMIENTAS UTILIZADAS		HORA HOMBRE POR UNIDAD DE METRADO (HH/UM)			METRADOS EJECUTADOS POR HORA	RENDIMIENTO M3/DIA
				INICIO	FIN				OPERARIO	OFICIAL	PEÓN	MEZCLADORA DE CONCRETO TROMPO 11 P3	VIBRADOR DE 4 HP CAB=2.40'	OPERARIO	OFICIAL	PEÓN		
1	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	10:20:00	12:40:00	2:20:00	2.33	5.10	2	1	8	1	1	0.915	0.458	3.660	2.19	17.49
2	01/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:15:00	11:55:00	2:40:00	2.67	6.10	2	1	8	1	1	0.874	0.437	3.497	2.29	18.30
3	01/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	15:35:00	1:25:00	1.42	3.10	2	1	8	1	1	0.914	0.457	3.656	2.19	17.51
4	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:45:00	10:50:00	2:05:00	2.08	4.60	2	1	8	1	1	0.906	0.453	3.623	2.21	17.66
5	03/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:25:00	15:40:00	1:15:00	1.25	2.80	2	1	8	1	1	0.893	0.446	3.571	2.24	17.92
6	05/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:00:00	11:00:00	2:00:00	2.00	4.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
7	05/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	15:10:00	16:40:00	1:30:00	1.50	3.00	2	1	8	1	1	1.000	0.500	4.000	2.00	16.00
8	09/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	09:25:00	11:00:00	1:35:00	1.58	3.50	2	1	8	1	1	0.905	0.452	3.619	2.21	17.68
9	09/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	14:10:00	16:40:00	2:30:00	2.50	5.50	2	1	8	1	1	0.909	0.455	3.636	2.20	17.60
10	10/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm2	m3	08:35:00	11:30:00	2:55:00	2.92	6.10	2	1	8	1	1	0.956	0.478	3.825	2.09	16.73
11	10/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm3	m3	14:30:00	16:30:00	2:00:00	2.00	4.10	2	1	8	1	1	0.976	0.488	3.902	2.05	16.40
12	15/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm4	m3	10:00:00	11:30:00	1:30:00	1.50	3.15	2	1	8	1	1	0.952	0.476	3.810	2.10	16.80
13	15/07/2024	CONCRETO SIMPLE F'c=210kg/cm5	m3	15:00:00	16:50:00	1:50:00	1.83	3.90	2	1	8	1	1	0.940	0.470	3.761	2.13	17.02
PROMEDIO DE RENDIMIENTO DE MANO DE OBRA (M3/ HORA) - (M3/DIA)																	2.15	17.16

Anexo 5

Panel Fotográfico



Fotografía 01: Rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías



Fotografía 02: Corte de terreno en Rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías



Fotografía 03: Corte de terreno en Rehabilitación del camino vecinal Platanal - Frías



Fotografía 04: Trabajos de Colocación y Esparcido de Material Afirmado



Fotografía 05: Vaciado de concreto simple en badén en rehabilitación de camino vecinal



Fotografía 06: Vaciado de concreto simple en badén en rehabilitación de camino vecinal



Fotografía 07: Vibrado del concreto simple en badén



Fotografía 07: Vibrado del concreto simple en badén



Fotografía 08: Trabajos de vaciado de concreto simple en badén



Fotografía 09: Trabajos realizados en badén



Fotografía 10: Trabajos realizados en badén



Fotografía 11: Trabajos realizados en badén



Fotografía 12: Trabajos de vaciado de concreto simple en badén



Fotografía 13: Vibrado del concreto simple en badén