

	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS		CÓDIGO	FO-GS-15
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		VERSIÓN	02
			FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ	APROBÓ	
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad	Líder de Calidad	

RESUMEN TRABAJO DE GRADO

AUTOR(ES): NOMBRES Y APELLIDOS COMPLETOS

NOMBRE(S): MARIA ELENA APELLIDOS: VALDERRAMA ANTIA

NOMBRE(S): _____ APELLIDOS: _____

FACULTAD: INGENIERÍAS

PLAN DE ESTUDIOS: TECNOLOGÍA EN OBRAS CIVILES

DIRECTOR:

NOMBRE(S): WILLIAM APELLIDOS: VER ARIAS

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): SUPERVISIÓN TÉCNICA AL PROCESO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO RÍGIDO DE LA AVENIDA KENNEDY ENTRE AVENIDA 18 Y 20, CIUDADELA DE JUAN ATALAYA, CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER.

El presente trabajo se enfocó en realizar labores de supervisión técnica al proceso de rehabilitación de pavimento rígido de la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya Cúcuta, Norte de Santander. Por lo cual, se realizó la evaluación detallada del estado actual del pavimento, la definición de criterios técnicos y estándares de calidad, la supervisión de las labores de demolición, preparación y colocación del nuevo pavimento, así como la realización de pruebas y ensayos para verificar la durabilidad y resistencia del mismo. Por último, se hizo un seguimiento continuo y riguroso, proporcionando informes periódicos de avance y resultados de la supervisión técnica, con el objetivo de identificar mejoras y optimizar la eficiencia y calidad de los trabajos realizados.

PALABRAS CLAVES: Supervisión técnica, pavimento rígido, estándares de calidad.

CARACTERÍSTICAS:

PÁGINAS: 100 PLANOS: _____ ILUSTRACIONES: _____ CD ROOM: _____

*Copia No controlada**

SUPERVISIÓN TÉCNICA AL PROCESO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO
RÍGIDO DE LA AVENIDA KENNEDY ENTRE AVENIDA 18 Y 20, CIUDADELA DE
JUAN ATALAYA, CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

MARIA ELENA VALDERRAMA ANTIA

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES
CÚCUTA
2023

SUPERVISIÓN TÉCNICA AL PROCESO DE REHABILITACIÓN DE PAVIMENTO
RÍGIDO DE LA AVENIDA KENNEDY ENTRE AVENIDA 18 Y 20, CIUDADELA DE
JUAN ATALAYA, CÚCUTA, NORTE DE SANTANDER

MARIA ELENA VALDERRAMA ANTIA

Trabajo de grado presentado como requisito para optar el título de Tecnóloga en Obras Civiles.

Directora
WILLIAM VERA ARIAS
Ingeniero Civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERÍAS
PLAN DE ESTUDIO DE TECNOLOGIA EN OBRAS CIVILES
CÚCUTA
2023



**ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO COMO MODALIDAD PROYECTO DE
INVESTIGACION TECNOLOGIA EN CONSTRUCCIONES CIVILES**

HORA: 8:00 A.M.

FECHA: 15 de abril de 2023

LUGAR: Edificio CREAD 3 piso -UFPS

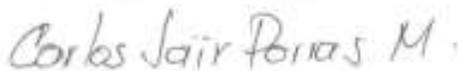
JURADOS: CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA

TITULO DEL PROYECTO: "SUPERVISION TECNICA AL PROCESO DE REHABILITACION DE
PAVIMENTO RIGIDO DE LA AVENIDA KENNEDY ENTRE AVENIDA 18 Y 20, CIUDADELA JUAN
ATALAYA, CUCUTA, NORTE DE SANTANDER."

DIRECTOR: WILLIAM VERA ARIAS

NOMBRE DEL ESTUDIANTE:	CODIGO	NOTA
MARIA ELENA VALDERRAMA ANTIA	1420458	4.0 (aprobado)

FIRMA DE LOS JURADOS



CODIGO: 06644
CARLOS JAIR PORRAS MARTINEZ



CODIGO: 05242
FRANCISCO JAVIER SUAREZ URBINA



VoBo. ING. MARIA ALEJANDRA BERMON BENCARDINO
COORDINADORA COMITÉ CURRICULAR

Resumen

El presente trabajo se enfocó en realizar labores de supervisión técnica al proceso de rehabilitación de pavimento rígido de la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya Cúcuta, Norte de Santander. Por lo cual, se realizó la evaluación detallada del estado actual del pavimento, la definición de criterios técnicos y estándares de calidad, la supervisión de las labores de demolición, preparación y colocación del nuevo pavimento, así como la realización de pruebas y ensayos para verificar la durabilidad y resistencia del mismo. Por último, se hizo un seguimiento continuo y riguroso, proporcionando informes periódicos de avance y resultados de la supervisión técnica, con el objetivo de identificar mejoras y optimizar la eficiencia y calidad de los trabajos realizados.

Palabras claves: Supervisión técnica, pavimento rígido, estándares de calidad.

Abstract

The present work focused on the technical supervision of the rehabilitation process of the rigid pavement of Kennedy Avenue between avenues 18 and 20, Juan Atalaya Cúcuta, Norte de Santander. For this purpose, a detailed evaluation of the current state of the pavement, the definition of technical criteria and quality standards, the supervision of the demolition, preparation and laying of the new pavement, as well as the performance of tests and trials to verify the durability and resistance of the pavement were carried out. Finally, continuous and rigorous monitoring was carried out, providing periodic progress reports and results of the technical supervision, with the aim of identifying improvements and optimising the efficiency and quality of the work carried out.

Keywords: Technical supervision, rigid pavement, quality standards.

Tabla de Contenido

	Pág.
Introducción	11
1. Problema	12
1.1 Título	12
1.2 Planteamiento del problema	12
1.3 Objetivos	12
1.3.1 Objetivo general	12
1.3.2 Objetivos específicos	13
1.4 Formulación del problema	13
1.5 Justificación	13
1.6 Alcances y limitaciones	14
1.6.1 Alcances	14
1.6.2 Limitaciones	14
1.7 Delimitaciones	15
1.7.1 Delimitación Espacial	15
1.7.2 Delimitación Temporal	15
1.7.3 Delimitación Conceptual	15
2. Referentes Teóricos	16
2.1 Antecedentes	16
2.2 Marco teórico	17
2.3 Marco conceptual	18
2.4 Marco contextual	24
2.5 Marco legal	25

3. Metodología	28
3.1 Tipo investigación	28
3.2 Población y muestra	28
3.2.1 Población	28
3.2.2 Muestra	28
3.3 Instrumentos para la recopilación de la información	28
3.3.1 Información primaria	28
3.3.2 Información secundaria	29
3.4 Presentación y análisis de la información	29
4. Desarrollo	30
4.1 Descripción de actividad mediante registro fotográfico	30
4.2 Registro de bitácora de obra	44
5. Conclusiones	49
6. Recomendaciones	50
Referencias Bibliográficas	52

Lista de Figuras

	Pág.
Figura 1. Localización satelital de la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ubicada en la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, Norte de Santander	25
Figura 2. Cerramientos y señalización	30
Figura 3. Retiro del pavimento rígido antiguo	31
Figura 4. Terreno natural después de retirar el pavimento rígido antiguo	33
Figura 5. Retiro del bordillo del andén	34
Figura 6. Retiro de los materiales de construcción	35
Figura 7. Topógrafo utilizando estación total para labores de topografía	36
Figura 8. Localización y replanteo de los pozos de alcantarilla	37
Figura 9. Excavaciones para pozo y tuberías de alcantarilla	38
Figura 10. Hierro de la caja de alcantarilla pluviales	39
Figura 11. Instalación de tubería de 24 pulgadas para alcantarilla	40
Figura 12. Armado de hierro para pozo de alcantarilla	41
Figura 13. Llenado de material después de las instalaciones de tubería	42
Figura 14. Fundición del pavimento rígido	43
Figura 15. Registro de bitácora del Cerramientos y señalización	45
Figura 16. Registro de bitácora de localización y replanteo	45
Figura 17. Registro de bitácora de la demolición de losas existentes	46
Figura 18. Registro de bitácora de las excavaciones para cometidas, pozos y cajas de inspección	46
Figura 19. Registro de bitácora de la elaboración de las cajas de alcantarillado	46
Figura 20. Registro de bitácora de la extensión de bases y compactación	47

Figura 21. Registro de bitácora de la toma de niveles y verificación de cotas	47
Figura 22. Registro de bitácora de fundida de las losas	48

Introducción

El presente proyecto tiene como objetivo llevar a cabo una Supervisión técnica al proceso de rehabilitación de pavimento rígido de la avenida Kennedy entre avenida 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya, Cúcuta, Norte de Santander. La supervisión técnica es esencial para garantizar la calidad de los trabajos, el cumplimiento de los estándares y especificaciones técnicas, el uso de materiales adecuados y la implementación de medidas de seguridad vial.

El proyecto incluye la evaluación detallada del estado actual del pavimento, la definición de criterios técnicos y estándares de calidad, la supervisión de las labores de demolición, preparación y colocación del nuevo pavimento, así como la realización de pruebas y ensayos para verificar la durabilidad y resistencia del mismo. Se realizará un seguimiento continuo y riguroso, proporcionando informes periódicos de avance y resultados de la supervisión técnica, con el objetivo de identificar mejoras y optimizar la eficiencia y calidad de los trabajos realizados. El proyecto busca no solo rehabilitar el pavimento de la avenida Kennedy, sino también contribuir a la mejora de la infraestructura vial en Cúcuta, brindando a los usuarios una vía segura y de calidad.

1. Problema

1.1 Título

Supervisión técnica al proceso de rehabilitación de pavimento rígido de la avenida Kennedy entre avenida 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya, Cúcuta, norte de Santander.

1.2 Planteamiento del problema

El pavimento de la avenida Kennedy, en el tramo entre las avenidas 18 y 20 de la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, ha sufrido un deterioro considerable con el tiempo, presentando grietas, baches y superficies irregulares que afectan la calidad y seguridad de la vía. El flujo constante de vehículos, las condiciones climáticas adversas y la falta de mantenimiento adecuado han contribuido al progresivo deterioro del pavimento rígido en esta área, generando riesgos para conductores y peatones, así como incomodidades en el transporte. La falta de intervención oportuna ha empeorado la situación, por lo que es necesario realizar una supervisión técnica exhaustiva en el proceso de rehabilitación del pavimento en este tramo específico. El objetivo es solucionar los problemas de deterioro, garantizar un pavimento seguro y de calidad, y supervisar el cumplimiento de los criterios técnicos, estándares de calidad, especificaciones técnicas, materiales adecuados y medidas de seguridad vial durante todo el proceso de rehabilitación.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general. Realizar labores de Supervisión técnica al proceso de rehabilitación de pavimento rígido de la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya Cúcuta, norte de Santander.

1.3.2 Objetivos específicos. Efectuar el seguimiento a los procesos constructivos por medio de registro fotográfico.

Realizar la descripción de actividades mediante registro de bitácora.

Inspeccionar las obras complementarias necesarias para la ejecución del pavimento rígido.

Apoyar y asesorar al ingeniero residente en la elaboración de comités.

1.4 Formulación del problema

¿Cómo garantizar la calidad y seguridad en la rehabilitación del pavimento rígido en la avenida Kennedy, Cúcuta, a través de una supervisión técnica eficiente?

1.5 Justificación

La supervisión técnica en el proceso de rehabilitación del pavimento rígido en la avenida Kennedy, entre las avenidas 18 y 20 de la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, Norte de Santander, es esencial para garantizar la calidad del pavimento y mejorar la seguridad vial en el área. Esta supervisión desempeña un papel fundamental en la selección de los materiales adecuados y la correcta aplicación de las técnicas de construcción durante todo el proceso. Además, contribuye a mejorar la seguridad vial al asegurar el cumplimiento de las normas y estándares, como la señalización adecuada de la obra y la implementación de medidas de protección para los trabajadores y el tráfico.

Otro aspecto importante de la supervisión técnica es la detección temprana de posibles deficiencias o desviaciones en el proceso de rehabilitación. A través de una supervisión rigurosa, se pueden identificar y abordar oportunamente cualquier problema o error, evitando costos

adicionales y retrasos en la ejecución del proyecto. Esto implica inspecciones regulares y pruebas de calidad para medir el espesor y la resistencia del pavimento, evaluar la planitud y uniformidad, y monitorear posibles deformaciones o grietas. En resumen, la supervisión técnica garantiza la calidad del pavimento y la seguridad vial, al tiempo que detecta y soluciona rápidamente cualquier problema en el proceso de rehabilitación.

1.6 Alcances y limitaciones

1.6.1 Alcances. Se llevará a cabo una evaluación exhaustiva del estado actual del pavimento, mediante una inspección detallada para identificar áreas deterioradas, grietas, baches y otras deficiencias que requieran rehabilitación. Además, se establecerán criterios técnicos y estándares de calidad que deben cumplirse durante todo el proceso, asegurando la durabilidad y calidad del pavimento. Asimismo, se realizará un control y supervisión rigurosa de las etapas de rehabilitación, incluyendo la demolición, preparación del terreno, colocación del nuevo pavimento y medidas de control de calidad, con el objetivo de garantizar el cumplimiento de los plazos y los procedimientos adecuados. También se llevará a cabo una verificación constante para asegurar el uso de materiales apropiados que cumplan con las especificaciones técnicas establecidas. Por último, se implementarán y supervisarán medidas de seguridad vial durante todo el proceso de rehabilitación, para garantizar la protección de los trabajadores y usuarios de la vía.

1.6.2 Limitaciones. El proyecto de supervisión técnica se verá afectado por restricciones presupuestarias, lo que podría limitar la amplitud y profundidad de las actividades de supervisión y control. Además, la disponibilidad de información detallada y documentación relacionada con el proyecto de rehabilitación podría ser limitada, lo que podría impactar la precisión y alcance de

la supervisión. Las condiciones climáticas adversas, como lluvias intensas o cambios bruscos de temperatura, representan un desafío adicional, ya que pueden afectar la ejecución de los trabajos de rehabilitación y la capacidad de llevar a cabo una supervisión continua. Asimismo, la efectividad de la supervisión técnica depende de la coordinación y colaboración con los contratistas y el personal involucrado en el proyecto de rehabilitación. Por último, los plazos establecidos para la rehabilitación del pavimento pueden influir en la duración y alcance de las actividades de supervisión, lo que podría limitar la capacidad de llevar a cabo una supervisión exhaustiva.

1.7 Delimitaciones

1.7.1 Delimitación Espacial. El proyecto se enfoca exclusivamente en la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ubicada en la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, Norte de Santander. No se abarcarán otras vías o áreas de la ciudad, ni tampoco se considerarán proyectos de rehabilitación en zonas distintas a las mencionadas.

1.7.2 Delimitación Temporal. El periodo de estudio y ejecución que abarcará el presente proyecto dará inicio el día de la aprobación del anteproyecto que será en el segundo semestre del año 2022 y I semestre de 2023. El proyecto se desarrollará en el periodo estipulado o un semestre académico.

1.7.3 Delimitación Conceptual. La precisión y alcance de la supervisión pueden estar condicionados por la disponibilidad y calidad de la información proporcionada por los contratistas y otros actores involucrados en el proyecto de rehabilitación.

2. Referentes Teóricos

2.1 Antecedentes

Esquivel y Posada (2021), con su investigación titulada “*Estudios técnicos, y análisis comparativo de alternativas para la rehabilitación del pavimento existente en el tramo de vía comprendido por la calle 12a desde la avenida 17 hasta la avenida 20, calle 13 desde la avenida 22 hasta la avenida 23, y calle 11 desde la avenida 18 hasta la avenida 21, y diseño de pavimento para el tramo de la calle 13 desde la avenida 20 hasta la avenida 22, en el sector urbano del barrio Cundinamarca de la ciudad de San José de Cúcuta, departamento Norte de Santander*”, el proyecto se realiza por la necesidad de mejorar las vías del barrio Cundinamarca de la ciudad de san José de Cúcuta, departamento norte de Santander que rodean el sector urbano. En este proyecto realizó el levantamiento topográfico de la vía aplicando altimetría y planimetría, se llevaron a cabo los ensayos de laboratorio. Consecutivamente, se efectuó el estudio de tránsito, con el fin de obtener el transito promedio diario semanal. Para el tramo en estudio, se elaboraron dos alternativas de diseño del pavimento, una estructura de pavimento rígido y una estructura de pavimento flexible. Para los tramos en estudio que presentan pavimento rígido deteriorado, se llevó a cabo una inspección visual. Se elaboró el presupuesto para las dos alternativas de diseño del pavimento y calculó la programación de obra de la alternativa.

Pérez (2019), con su estudio titulado “*Estudios y diseños para el mejoramiento y rehabilitación de las vías de la avenida 2 con calles 22 y 23; calle 24 con avenida 2 y 3; avenida 0 con calles 4, 5, 6, 7, 8 y 9; manzana 1 casa 1 hasta la 22, correspondientes al barrio Virgilio Barco de la ciudad de san José de Cúcuta, Norte de Santander*”. Este documento expone la

rehabilitación y mejoramiento de una vía urbana existente ubicada en el barrio Virgilio Barco, Cúcuta, debido a que presenta deterioro en la carpeta de rodadura generada por altos volúmenes de tránsito; del cual se realizan dos alternativas de diseño; una alternativa en pavimento flexible empleando la metodología de INVÍAS “Manual de diseño de pavimentos asfálticos en vías con medios y altos volúmenes de tránsito”, y otra alternativa en pavimento rígido empleando la metodología de INVÍAS “Manual de diseño de pavimentos en concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de tránsito”.

2.2 Marco teórico

El pavimento rígido es una parte fundamental de la infraestructura vial, ya que consiste en una losa de concreto armado que brinda resistencia y durabilidad para soportar el tránsito de vehículos. Su rehabilitación adecuada es crucial para mantener la funcionalidad y seguridad de las vías. Este proceso involucra diversas etapas, comenzando por la evaluación exhaustiva del estado del pavimento mediante inspecciones visuales y pruebas no destructivas. A partir de esta evaluación, se establecen especificaciones técnicas y estándares de calidad que deben cumplirse durante la rehabilitación.

La demolición o reparación de áreas dañadas y la preparación del terreno son etapas esenciales antes de la colocación del nuevo pavimento. Durante esta colocación, se debe tener en cuenta factores como la temperatura y el tiempo de fraguado para garantizar una correcta ejecución. Además, se realiza un control de calidad constante mediante pruebas de resistencia y otras propiedades del pavimento.

La seguridad vial también es prioritaria durante todo el proceso de rehabilitación, por lo que se implementan medidas como la señalización adecuada y el control de tráfico. Asimismo, es

importante llevar a cabo un seguimiento y control continuo del proceso de rehabilitación para garantizar el cumplimiento de los plazos, la calidad de los trabajos y el uso eficiente de los recursos.

A través de la supervisión técnica, se pueden identificar oportunidades de mejora en el proceso de rehabilitación, como la optimización de los tiempos de ejecución, el uso de materiales más sostenibles y la adopción de tecnologías innovadoras para evaluar el pavimento. En resumen, la rehabilitación del pavimento rígido implica un proceso detallado y riguroso que busca garantizar la calidad y durabilidad de las vías.

2.3 Marco conceptual

Excavación. Una excavación consiste en extraer de su posición natural, el subsuelo para fines como: cimientos, instalación de redes, canales, entre otros.

Instalación redes. Son todas aquellas tuberías que se van realizando durante el proceso constructivo de una edificación y se deben hacer de acuerdo con el avance de la obra pues estas van en embebidas en: cimentación, muros, placas, vigas, columnas, cubiertas; se debe tener especial cuidado en la parte estructural para que la tubería no retire demasiado porcentaje de concreto y debilite esa parte, lo otro es que se debe hacer con tiempo para evitar destruir o golpear la estructura o los muros.

Seguimiento. Establece el conjunto de acciones que se llevarán a cabo para la comprobación de la correcta ejecución de las actividades del proyecto establecidas en la planificación del mismo. Su propósito es proporcionar un entendimiento del progreso del proyecto de forma que

se puedan tomar las acciones correctivas apropiadas cuando la ejecución del proyecto se desvíe significativamente de su planificación.

Pavimento rígido: Se refiere a la estructura de pavimento compuesta por losas de concreto armado, utilizada en vías de alto tráfico. Comprende capas de concreto, refuerzo de acero y posibles capas de base y subbase.

Rehabilitación de pavimento: Hace referencia a las acciones necesarias para restaurar o mejorar el pavimento existente, con el objetivo de prolongar su vida útil y mantener su nivel de servicio. Esto puede incluir el retiro y reemplazo de losas deterioradas, reparación de juntas, tratamiento de fisuras y aplicación de capas de refuerzo.

Supervisión técnica: Consiste en la observación y control constante de las actividades relacionadas con la rehabilitación del pavimento, con el fin de asegurar el cumplimiento de los estándares de calidad, seguridad y tiempos establecidos. Implica la inspección de materiales, técnicas de construcción, control de calidad y seguimiento de los avances del proyecto.

Normas y estándares: Son los lineamientos técnicos y de calidad establecidos por organismos nacionales e internacionales, que deben ser cumplidos durante la rehabilitación del pavimento. Incluyen especificaciones de materiales, métodos de construcción, medidas de seguridad vial y criterios de diseño.

Calidad del pavimento: Se refiere a la capacidad del pavimento para soportar las cargas del tráfico, resistir las condiciones climáticas y mantener su funcionalidad a lo largo del tiempo. Se evalúa mediante parámetros como el espesor, la resistencia, la planitud, la uniformidad y la durabilidad.

Seguridad vial: Es el conjunto de medidas y acciones implementadas para prevenir accidentes y garantizar la seguridad de los usuarios de la vía. Incluye aspectos como señalización adecuada, control de velocidad, manejo del tráfico durante la rehabilitación y diseño de elementos de seguridad, como barreras de contención.

Capacidad estructural: Es la capacidad del pavimento para soportar las cargas de tráfico y distribuirlas de manera adecuada a través de las diferentes capas. Se evalúa teniendo en cuenta el tipo de suelo subyacente, el espesor del pavimento y la resistencia de los materiales utilizados.

Durabilidad: Se refiere a la capacidad del pavimento para resistir las condiciones ambientales, los efectos del tráfico y el envejecimiento a lo largo del tiempo. La supervisión técnica garantiza que se utilicen materiales duraderos y se apliquen técnicas de construcción adecuadas para maximizar la vida útil del pavimento.

Calidad del concreto: La calidad del concreto utilizado en la rehabilitación del pavimento es fundamental para asegurar la resistencia y durabilidad del mismo. La supervisión técnica se enfoca en la verificación de las proporciones de los materiales, la correcta mezcla y curado del concreto, y la realización de pruebas de resistencia para asegurar su calidad.

Control de calidad: La supervisión técnica incluye la implementación de actividades de control de calidad, como la toma de muestras y análisis de materiales, la inspección visual de la construcción y la realización de pruebas de laboratorio y campo. Esto garantiza que los materiales y procesos de construcción cumplan con los estándares establecidos.

Técnicas de rehabilitación: Existen diferentes técnicas utilizadas en la rehabilitación de pavimento rígido, como el retiro y reemplazo de losas, el sellado de juntas y fisuras, el tratamiento de baches y la aplicación de capas de refuerzo. La supervisión técnica se encarga de verificar la correcta aplicación de estas técnicas y su compatibilidad con las condiciones de la vía.

Impacto ambiental: Durante la rehabilitación del pavimento, es importante tener en cuenta el impacto ambiental de las actividades y los materiales utilizados. La supervisión técnica se asegura de que se implementen medidas adecuadas de control de erosión, gestión de residuos y protección del medio ambiente durante el proceso de construcción.

Gestión de riesgos: La supervisión técnica incluye la identificación y evaluación de posibles riesgos asociados al proyecto, como la presencia de servicios subterráneos, la interferencia con otras infraestructuras y los riesgos de seguridad en la zona de trabajo. Se implementan medidas de gestión de riesgos para minimizar cualquier impacto negativo.

Mantenimiento y monitoreo: La supervisión técnica puede incluir recomendaciones para el mantenimiento posterior a la rehabilitación del pavimento, como programas de monitoreo y acciones de mantenimiento preventivo, con el objetivo de garantizar la conservación a largo plazo del pavimento.

Cumplimiento normativo: La supervisión técnica se asegura de que todas las actividades de rehabilitación del pavimento cumplan con las normativas y regulaciones locales, regionales y nacionales en cuanto a calidad, seguridad, medio ambiente y accesibilidad.

Capacidad portante: Se refiere a la capacidad del pavimento para soportar las cargas del tráfico sin sufrir deformaciones excesivas. La supervisión técnica garantiza que el diseño estructural del pavimento sea adecuado y cumpla con los criterios de capacidad portante establecidos.

Resistencia a la fatiga: El pavimento debe ser capaz de resistir los esfuerzos repetitivos generados por el tráfico, sin que aparezcan fisuras por fatiga. La supervisión técnica verifica que los materiales y métodos utilizados en la rehabilitación del pavimento cumplan con los requisitos de resistencia a la fatiga.

Drenaje superficial: Es importante asegurar que el pavimento tenga un sistema de drenaje adecuado para evitar la acumulación de agua en la superficie. La supervisión técnica se encarga de evaluar la efectividad del sistema de drenaje y su correcta instalación durante la rehabilitación.

Reforzamiento estructural: En algunos casos, puede ser necesario aplicar técnicas de refuerzo estructural para fortalecer el pavimento existente. La supervisión técnica verifica que se utilicen los materiales y métodos apropiados para el refuerzo, asegurando la integridad estructural del pavimento.

Reutilización de materiales: En proyectos de rehabilitación, es posible utilizar materiales reciclados provenientes del pavimento existente. La supervisión técnica se encarga de evaluar la calidad y la idoneidad de los materiales reciclados, asegurando que cumplan con los requisitos técnicos.

Control de erosión: Durante la construcción y la rehabilitación del pavimento, es necesario implementar medidas para controlar la erosión del suelo y prevenir la contaminación del agua. La supervisión técnica verifica la implementación de prácticas adecuadas de control de erosión y sedimentación.

Análisis de impacto de tráfico: Se realiza un análisis de tráfico para evaluar la carga vehicular y las condiciones de diseño del pavimento. La supervisión técnica se asegura de que el análisis de impacto de tráfico sea preciso y que los parámetros de diseño se ajusten a las condiciones reales.

Planificación del tráfico: Durante la rehabilitación del pavimento, es necesario establecer un plan de manejo de tráfico que minimice las interrupciones y garantice la seguridad de los usuarios de la vía. La supervisión técnica verifica la implementación del plan de manejo de tráfico y su cumplimiento.

Medidas de seguridad vial: Se deben implementar medidas de seguridad adecuadas para proteger a los trabajadores y a los usuarios de la vía durante la rehabilitación del pavimento. La supervisión técnica se asegura de que se cumplan los estándares de seguridad vial establecidos.

Evaluación de la condición del pavimento: Antes de la rehabilitación, se realiza una evaluación de la condición del pavimento existente para determinar la magnitud de los trabajos necesarios. La supervisión técnica verifica la precisión de la evaluación y su influencia en el diseño de la rehabilitación.

Gestión del tránsito: Durante la rehabilitación del pavimento, es importante coordinar y gestionar el flujo de tráfico para minimizar las congestiones y los tiempos de viaje. La supervisión técnica se encarga de supervisar y evaluar la gestión del tránsito implementada.

Evaluación de impacto ambiental: Se realiza una evaluación de los posibles impactos ambientales de la rehabilitación del pavimento y se proponen medidas de mitigación. La supervisión técnica verifica que se implementen y cumplan estas medidas para minimizar el impacto ambiental.

Mantenimiento preventivo: Además de la rehabilitación, es importante implementar programas de mantenimiento preventivo para garantizar la vida útil del pavimento a largo plazo. La supervisión técnica recomienda medidas y actividades de mantenimiento adecuadas.

Inspección de calidad: La supervisión técnica incluye la inspección regular de la calidad de los materiales, la construcción y los procesos utilizados durante la rehabilitación del pavimento. Se realizan pruebas y controles para garantizar que se cumplan los estándares de calidad establecidos.

2.4 Marco contextual

La obra se encuentra ubicada en la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ubicada en la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, Norte de Santander.

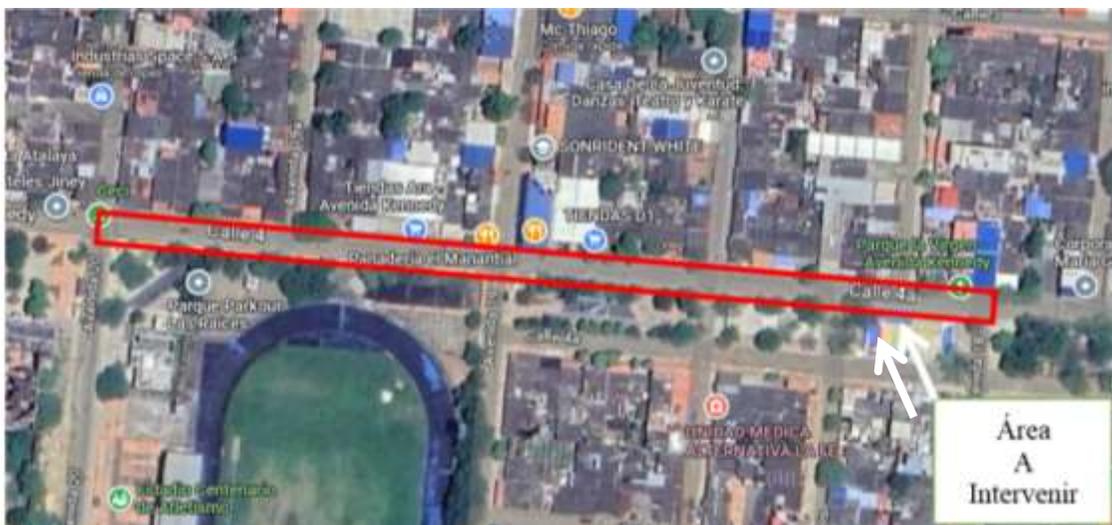


Figura 1. Localización satelital de la avenida Kennedy entre avenidas 18 y 20, ubicada en la ciudadela de Juan Atalaya en Cúcuta, Norte de Santander.

2.5 Marco legal

Ley 105 (1993). Código de Tránsito: Establece las normas y reglamentaciones para regular la circulación de vehículos y peatones en el territorio colombiano. Incluye disposiciones relacionadas con la seguridad vial, las señales de tránsito y el manejo del tráfico durante la ejecución de obras viales.

Ley 388 (1997). Ley de Ordenamiento Territorial: Establece los principios, criterios y procedimientos para el ordenamiento territorial en Colombia. Incluye disposiciones relacionadas con la planificación y el desarrollo de infraestructuras viales, incluyendo la rehabilitación de pavimento.

Decreto 1079 (2015). Decreto Único Reglamentario del Sector Transporte: Contiene las normas reglamentarias relacionadas con el sector transporte en Colombia. Incluye disposiciones

sobre la planificación, construcción, mantenimiento y rehabilitación de infraestructuras viales, incluyendo el pavimento.

Resolución 5229 (2017). Manual de Diseño Geométrico de Carreteras: Establece las normas técnicas y los criterios de diseño geométrico de carreteras en Colombia. Incluye aspectos relacionados con el diseño de pavimentos, tales como espesores, materiales, capas de soporte y drenaje.

Norma Colombiana de Diseño y Construcción Sismo Resistente NSR-10: Establece los requisitos técnicos y las especificaciones para el diseño y construcción de estructuras sismo resistentes en Colombia. Incluye disposiciones relacionadas con la resistencia y estabilidad de los pavimentos ante eventos sísmicos.

Norma Colombiana de Diseño y Construcción de Pavimentos Rígidos - NTC 5167: Establece los requisitos técnicos y las especificaciones para el diseño y construcción de pavimentos rígidos en Colombia. Incluye aspectos relacionados con las propiedades del concreto, los espesores, las juntas y las capas de refuerzo.

Acuerdo 065 (1996). Estatuto estudiantil de la UFPS. El consejo Superior Universitario mediante expide el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander. Esta reglamentación básica de requisito de trabajo de grado, se hace necesaria con el objetivo primordial de establecer los criterios institucionales, marco básico en el cual el Comité Curricular de cada plan de estudios, elabora las normas y procedimientos específicos que reglamentan internamente el trabajo de grado como elemento curricular. El Artículo 140. Del Estatuto Estudiantil mediante Acuerdo 069 que se aprobó en sesión del Consejo Superior

Universitario el 5 de septiembre de 1997, reglamenta el Literal F del Artículo 2: g. trabajo dirigido: consiste en el desarrollo, por parte del estudiante bajo la dirección de un profesional en el área del conocimiento a la que es inherente el trabajo, de un proyecto específico que debe realizarse siguiendo el plan previamente establecido en el cronograma de la obra y en el anteproyecto correspondiente que ha sido debidamente aprobado.

3. Metodología

3.1 Tipo investigación

En este proyecto, se llevará a cabo una investigación de tipo descriptiva. Siguiendo los conceptos previamente mencionados, se recopilará información mediante la ejecución de las actividades planificadas para el proyecto. Esta información será posteriormente analizada y evaluada.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Población. Para la ejecución de los objetivos planteados inicialmente, serán los residentes de ciudadela de Juan Atalaya Cúcuta, norte de Santander.

3.2.2 Muestra. El trabajo se realizará en la avenida Kennedy entre calles 18 y 20, ciudadela de Juan Atalaya Cúcuta, norte de Santander.

3.3 Instrumentos para la recopilación de la información

3.3.1 Información primaria. *Inspecciones visuales:* Se realizan inspecciones directas en el sitio para evaluar el estado actual del pavimento, identificar posibles daños o deterioros, y observar la calidad de la ejecución de los trabajos de rehabilitación.

Mediciones y pruebas de campo: Se utilizan instrumentos y equipos especializados para realizar mediciones y pruebas en el pavimento, como el espesor de las capas, la resistencia a la compresión, la rugosidad, entre otros. Estos datos proporcionan información precisa sobre las características físicas y mecánicas del pavimento.

3.3.2 Información secundaria. La información para este proyecto será obtenida a través de diversas fuentes, como la biblioteca Eduardo Cote Lemus, trabajos de grado, enciclopedias y consultas a ingenieros de la Universidad Francisco de Paula Santander. Estas fuentes proporcionarán datos y conocimientos relevantes para respaldar la investigación y el análisis en el contexto de la supervisión técnica del proceso de rehabilitación de pavimento rígido..

3.4 Presentación y análisis de la información

Una vez finalizado el proyecto y tras obtener los resultados, se elaborarán las conclusiones correspondientes y se formularán las recomendaciones pertinentes. Durante el proceso de construcción de la obra, se organizará y presentará un informe final que recopilará toda la información recolectada durante la ejecución de la misma. Este informe proporcionará un registro detallado de las actividades realizadas, los hallazgos obtenidos y las medidas tomadas durante el proceso de supervisión técnica de la rehabilitación del pavimento rígido.

4. Desarrollo

4.1 Descripción de actividad mediante registro fotográfico

- **Cerramientos y señalización.**

La imagen muestra un tramo de carretera cerrado para obras de rehabilitación, delimitado por un cerramiento de lona de color verde. En el centro de la vía, se encuentra una señal de tránsito de "Vía cerrada" en forma de círculo con fondo blanco y bordes rojos, indicando a los conductores que la vía está temporalmente bloqueada. Además, se observa un separador de plástico naranja colocado a lo largo del cierre para proporcionar una barrera física entre el área de trabajo y el flujo vehicular.



Figura 2. Cerramientos y señalización.

Información complementaria: El uso de cerramientos con lonas y señales de tránsito de "Vía cerrada" es esencial durante los proyectos de rehabilitación de vías. Estas medidas tienen como objetivo garantizar la seguridad de los trabajadores y conductores al informar claramente sobre el cierre de la vía y evitar la entrada de vehículos a la zona de trabajo.

- **Retiro del pavimento rígido antiguo**

La imagen muestra el proceso de retiro del pavimento rígido antiguo mediante el uso de una excavadora Caterpillar equipada con una cuchara. La excavadora, de tamaño considerable, se encuentra ubicada sobre el pavimento y su cuchara está insertada en el concreto, listo para su extracción. El operador de la excavadora maneja los controles para el movimiento de la cuchara, permitiendo la demolición y el levantamiento del pavimento de manera eficiente.



Figura 3. Retiro del pavimento rígido antiguo.

Información complementaria: El uso de una cuchara en una excavadora Caterpillar para el retiro del pavimento rígido antiguo es una técnica común en proyectos de rehabilitación vial. La cuchara, también conocida como cucharón, es una herramienta versátil que permite excavar y levantar grandes volúmenes de material, incluyendo losas de concreto. Con su diseño resistente y capacidad de carga, la cuchara facilita la remoción eficiente del pavimento antiguo, reduciendo los tiempos de trabajo y optimizando los recursos disponibles. La excavadora Caterpillar con cuchara es una combinación poderosa que garantiza un proceso de retiro del pavimento rápido y efectivo en proyectos de rehabilitación de pavimento rígido.

- **Terreno natural después de retirar el pavimento rígido antiguo**

La imagen muestra el terreno expuesto una vez que se ha retirado por completo el pavimento rígido antiguo. El terreno natural se revela, mostrando una superficie de tierra o grava, con posibles irregularidades y marcas dejadas por la demolición del pavimento. Es evidente la ausencia del pavimento anterior, lo que indica la etapa de preparación para la construcción del nuevo pavimento.



Figura 4. Terreno natural después de retirar el pavimento rígido antiguo.

Información complementaria: Después de retirar el pavimento rígido antiguo, es necesario evaluar y preparar el terreno natural para la instalación del nuevo pavimento. Esta etapa implica la nivelación y compactación del terreno, la eliminación de escombros y la realización de cualquier trabajo de preparación adicional requerido. El terreno expuesto proporciona una base sólida para la construcción del nuevo pavimento, asegurando una superficie adecuada y estable para el tránsito vehicular.

- **Retiro del bordillo del andén.**

La imagen muestra el proceso de retiro del bordillo del andén. Un trabajador utilizó una herramienta adecuada para desinstalar y extraer el bordillo existente. Se aprecia el área del andén sin el bordillo, revelando el terreno subyacente y preparándolo para futuras mejoras o reemplazo del bordillo.



Figura 5. Retiro del bordillo del andén.

Información complementaria: El retiro del bordillo del andén es una actividad común en proyectos de rehabilitación urbana. Esta tarea permite la renovación y mejora del andén, ya sea para reemplazar el bordillo deteriorado o para realizar modificaciones según los nuevos diseños y requisitos.

- **Retiro de los materiales de construcción.**

Descripción: En la imagen se muestra el proceso de retiro de los materiales de construcción utilizados. Los trabajadores utilizan la excavadora para desmontar y retirar los elementos constructivos, como losas de concreto, piedras o cualquier otro material utilizado en la obra. El

retiro de los materiales permite preparar el área para nuevas etapas del proyecto o para su disposición final adecuada.



Figura 6. Retiro de los materiales de construcción.

Información complementaria: El retiro de los materiales de construcción es una fase crucial en los proyectos de rehabilitación, ya que implica la limpieza y despeje del área para su posterior utilización. Es importante contar con personal capacitado y equipos adecuados para realizar esta tarea de manera segura y eficiente. Además, se deben considerar las normativas ambientales y de gestión de residuos para una correcta disposición final de los materiales retirados. Este proceso asegura un espacio libre de obstáculos y preparado para nuevas intervenciones o el regreso a su estado original.

- **Topógrafo utilizando estación total para labores de topografía.**

En la imagen se observa a un topógrafo utilizando una estación total, una herramienta de precisión utilizada en labores de topografía. El topógrafo, equipado con el instrumento, realiza mediciones y levantamientos topográficos para obtener datos precisos sobre el terreno, como elevaciones, distancias y ángulos. La estación total permite realizar estas tareas de manera eficiente y precisa, brindando información crucial para el diseño y la planificación del proyecto de rehabilitación del pavimento rígido.



Figura 7. Topógrafo utilizando estación total para labores de topografía.

Información complementaria: La estación total es un instrumento de precisión utilizado para medir ángulos y distancias, permitiendo al topógrafo obtener datos precisos y realizar el replanteo de puntos de referencia, trazado de ejes y niveles, y otras tareas fundamentales para el correcto desarrollo de la obra. La utilización de la estación total asegura la exactitud y la calidad de los trabajos topográficos, contribuyendo a la correcta ejecución del proyecto.

- **Localización y replanteo de los pozos de alcantarilla.**

En la imagen se muestra el proceso de localización y replanteo de los pozos de alcantarilla en el área de trabajo. Los trabajadores utilizan equipos de topografía y herramientas de medición para marcar y establecer la ubicación precisa de cada pozo en el terreno. Esta etapa es crucial para garantizar la correcta alineación y distribución de los pozos, asegurando un sistema de alcantarillado eficiente y funcional en el proyecto de rehabilitación del pavimento rígido.



Figura 8. Localización y replanteo de los pozos de alcantarilla.

Información complementaria: Este trabajo se lleva a cabo siguiendo los planos y especificaciones del proyecto, asegurando que los pozos estén ubicados en los puntos exactos y cumpliendo con los requerimientos de nivelación y alineación establecidos. El correcto replanteo de los pozos de alcantarilla es fundamental para garantizar el buen funcionamiento del sistema de drenaje y contribuir a la durabilidad y eficiencia del pavimento rígido.

- **Excavaciones para pozo y tuberías de alcantarilla.**

En la imagen se aprecia una excavadora realizando excavaciones en el suelo para la construcción de un pozo y la instalación de tuberías de alcantarilla. La excavadora utiliza su cucharón para retirar el suelo y abrir espacios necesarios para la construcción de estas estructuras. Este proceso es fundamental para la correcta instalación y funcionamiento del sistema de alcantarillado en el proyecto de rehabilitación.



Figura 9. Excavaciones para pozo y tuberías de alcantarilla.

Información complementaria: Este proceso es fundamental para asegurar un correcto sistema de drenaje en la vía, permitiendo la adecuada evacuación de las aguas pluviales. La excavadora se utiliza debido a su capacidad para excavar de manera eficiente y precisa, acelerando el proceso de construcción y garantizando la correcta colocación de los elementos de drenaje. Esta etapa de excavación es crucial para el éxito del proyecto, ya que sienta las bases para la posterior instalación de los componentes del sistema de alcantarillado.

- **Hierro de la caja de alcantarilla pluviales.**

Descripción: La imagen muestra la estructura de hierro de una caja de alcantarilla pluviales. Esta caja, generalmente ubicada en la superficie de la vía, está diseñada para recoger y direccionar el agua de lluvia hacia el sistema de alcantarillado. El hierro utilizado en su construcción brinda resistencia y durabilidad, asegurando su funcionamiento eficiente durante condiciones climáticas adversas. Esta parte del sistema de alcantarillado es esencial para el drenaje adecuado de las aguas pluviales y la prevención de inundaciones en el proyecto de rehabilitación del pavimento rígido.



Figura 10. Hierro de la caja de alcantarilla pluviales.

Información complementaria: Estas barras de refuerzo se disponen de acuerdo con las especificaciones del diseño, asegurando la resistencia necesaria para soportar las cargas y presiones asociadas con el paso de las aguas pluviales. El correcto armado del hierro es esencial para garantizar la durabilidad y la integridad estructural de la caja de alcantarilla, así como para prevenir posibles deformaciones o colapsos en el sistema de drenaje.

- **Instalación de tubería de 24 pulgadas para alcantarilla.**

En la imagen se observa el proceso de instalación de una tubería de 24 pulgadas para el sistema de alcantarilla. Los trabajadores colocan y ajustan cuidadosamente la tubería en la zanja excavada, asegurando una correcta alineación y conexión. Esta tubería, de mayor diámetro, permite el flujo adecuado de aguas pluviales en el proyecto de rehabilitación del pavimento rígido.



Figura 11. Instalación de tubería de 24 pulgadas para alcantarilla.

Información complementaria: Esta tubería, de mayor diámetro, permite el flujo adecuado de las aguas pluviales, evitando posibles inundaciones y garantizando el correcto drenaje en la vía. Durante la instalación, se verifica la alineación y la pendiente de la tubería para asegurar un flujo continuo y sin obstrucciones. Además, se realizan las conexiones adecuadas con otros segmentos de tubería y se aplican los sellantes necesarios para prevenir fugas. La correcta instalación de la tubería es esencial para el funcionamiento eficiente del sistema de alcantarillado.

- **Armado de hierro para pozo de alcantarilla.**

En la imagen se muestra el proceso de armado de hierro para la construcción de un pozo de alcantarilla. Los trabajadores colocan y ensamblan cuidadosamente las barras de hierro en la forma y estructura requerida para el pozo. Este armado de hierro proporciona la resistencia necesaria para soportar las cargas y garantizar la estabilidad de la estructura.



Figura 12. Armado de hierro para pozo de alcantarilla.

Información complementaria: Las barras de refuerzo son dispuestas en una configuración específica de acuerdo con el diseño y las especificaciones del proyecto. Estas barras se entrelazan y se sujetan con alambres o amarres para formar una estructura resistente que soportará las cargas y presiones del entorno. El armado adecuado del hierro es esencial para garantizar la durabilidad y la integridad estructural del pozo de alcantarilla, asegurando que cumpla su función de recolectar y desviar las aguas pluviales de manera eficiente.

- **Llenado de material después de las instalaciones de tubería.**

En la imagen se aprecia el proceso de llenado de material, después de completar la instalación de la tubería en el sistema de alcantarilla. Los trabajadores utilizan equipos y herramientas para rellenar y compactar el material alrededor de la tubería, asegurando una adecuada estabilidad y soporte.



Figura 13. Llenado de material después de las instalaciones de tubería.

Información complementaria: El material de relleno se vierte cuidadosamente sobre la tubería y se compacta utilizando maquinaria especializada, como compactadora manual. Este proceso tiene como objetivo principal asegurar que la tubería quede completamente cubierta y protegida, evitando posibles daños y garantizando la estabilidad del sistema de alcantarillado. Además, el llenado adecuado del material contribuye a prevenir la formación de hundimientos o deformaciones en la superficie de la vía. El equipo de trabajo se encarga de realizar una compactación adecuada para lograr una base sólida y resistente.

- **Fundición del pavimento rígido.**

En la imagen se muestra el proceso de fundición del pavimento rígido, donde se vierte el concreto en la zona de trabajo. Los trabajadores nivelan y compactan el concreto con herramientas especiales para garantizar una superficie lisa y uniforme.



Figura 14. Fundición del pavimento rígido.

Información complementaria: Los trabajadores se encargan de extender el concreto uniformemente utilizando reglas vibratorias, asegurando que se alcance la densidad y compactación adecuadas. Este proceso es esencial para lograr un pavimento rígido resistente y duradero, capaz de soportar las cargas y condiciones de tráfico. Posteriormente, se realizarán los acabados finales, como el curado del concreto y la aplicación de juntas de dilatación, para garantizar la calidad y la longevidad del pavimento

4.2 Registro de bitácora de obra

Durante el desarrollo del proyecto de rehabilitación del pavimento rígido en la Avenida Kennedy, entre avenida 18 y 20, en la Ciudadela de Juan Atalaya, Cúcuta, Norte de Santander, se llevó a cabo un exhaustivo registro de todas las actividades realizadas a través de una bitácora de obra diaria. Esta bitácora se convirtió en una herramienta fundamental para documentar y describir en detalle cada una de las labores llevadas a cabo en el proyecto. Mediante la toma de información precisa y detallada, se registraron los avances, los recursos utilizados, las incidencias, así como cualquier otro aspecto relevante relacionado con las actividades diarias. A continuación, se presenta una muestra aleatoria de las actividades más importantes de la bitácora, destacando la relevancia de este documento para el control y seguimiento efectivo de todas las etapas del proyecto.

- **Cerramientos y señalización.**

Fecha: 16 de enero de 2023.

Descripción: Imagen que muestra los cerramientos con lonas y señalización de "Vía Cerrada" con separadores naranjas, asegurando la delimitación y seguridad en el área de trabajo.

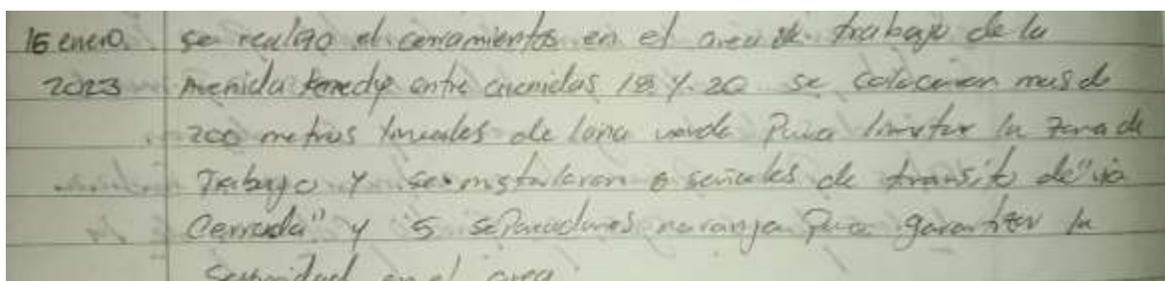


Figura 15. Registro de bitácora del Cerramientos y señalización.

- **Localización y replanteo.**

Fecha: 1 de febrero de 2023.

Descripción: Fotografía que muestra el proceso de localización y replanteo de puntos de referencia de la obra, utilizando equipos de topografía para garantizar la precisión en las mediciones.

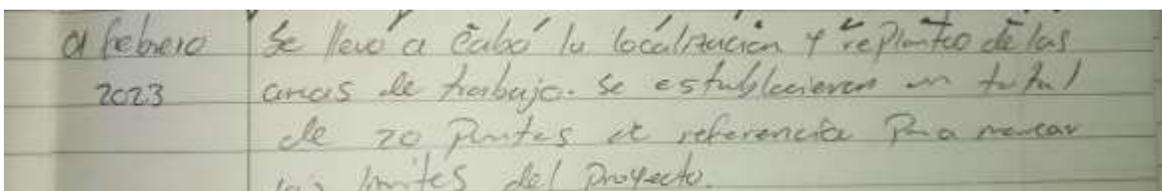


Figura 16. Registro de bitácora de localización y replanteo.

- **Demolición de losas existentes.**

Fecha: 06 de febrero de 2023.

Descripción: Imagen que muestra la demolición de losas de pavimento rígido con una excavadora Caterpillar con cuchara, removiendo aproximadamente 20 metros cuadrados de losas existentes.

16 febrero 2023	Se procedió a la demolición de las losas de pavimento rígido existentes en el área de trabajo. Se utilizó una excavadora Caterpillar con cuchara para retirar un total aproximado de 80 m ² de losas de concreto. También se
--------------------	---

Figura 17. Registro de bitácora de la demolición de losas existentes.

- **Excavación para cometidas, pozos y cajas de inspección.**

Fecha: 20 de febrero de 2023.

Descripción: Fotografía que ilustra la excavación de pozos y zanjas para la instalación de tuberías y cajas de inspección, como parte de las obras complementarias.

20 febrero 2023	Se continúan las excavaciones para las cometidas, pozos y cajas de inspección. Se excavaron aproximadamente 7 zanjas de 5 m para la instalación de tuberías. Se
--------------------	---

Figura 18. Registro de bitácora de las excavaciones para cometidas, pozos y cajas de inspección.

- **Elaboración de cajas.**

Fecha: 06 de marzo de 2023.

Descripción: Imagen que muestra la construcción de cajas de inspección de concreto armado, con dimensiones de 2 metro de ancho, 2 metro de largo y 2 metro de profundidad, para garantizar un adecuado drenaje en el proyecto.

06 marzo 2023	Se continuó el retiro de escombros. Se continuó en la elaboración de las cajas de inspección con la terminación de 3 cajas. Se puso la obra por motivos de lluvia, se canceló el mixer para
------------------	---

Figura 19. Registro de bitácora de la elaboración de las cajas de alcantarillado.

- **Extensión de base y compactación.**

Fecha: 22 de marzo de 2023.

Descripción: Imagen que muestra la etapa de extensión de la base con material granular y la posterior compactación utilizando una máquina compactadora, preparando el terreno para la fundición del pavimento rígido.



Figura 20. Registro de bitácora de la extensión de bases y compactación.

- **Toma de niveles y verificación de cotas.**

Fecha: 10 de abril de 2023.

Descripción: Fotografía que muestra el proceso de toma de niveles y verificación de cotas en la obra, utilizando instrumentos de medición para asegurar la correcta nivelación del terreno.

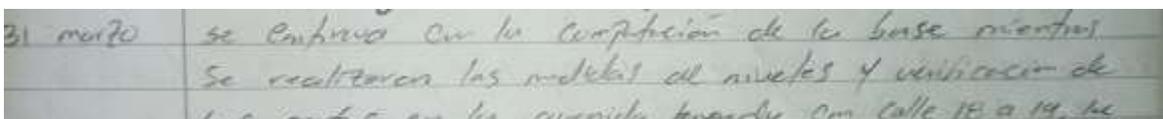


Figura 21. Registro de bitácora de la toma de niveles y verificación de cotas.

- **Fundida de las losas con regla vibratoria.**

Fecha: 11 de abril de 2023.

Descripción: Fotografía que muestra el proceso de fundición de las losas de pavimento rígido utilizando una regla vibratoria, asegurando una adecuada compactación del hormigón y la calidad del pavimento.

11 abril 2023	Se continuaba con la fundida de las losas pero por motivos de lluvia solo se fundieron 5 losas. se continua con los preparativos para el
------------------	--

Figura 22. Registro de bitácora de fundida de las losas.

5. Conclusiones

El seguimiento mediante registro fotográfico brindó un respaldo visual de los procesos constructivos realizados en el proyecto. Estas imágenes proporcionaron evidencia visual de la calidad de la ejecución, permitiendo evaluar y monitorear el cumplimiento de los estándares de construcción.

A través del registro de bitácora se logró una descripción detallada de las actividades llevadas a cabo en el proyecto de rehabilitación del pavimento rígido. Esto permitió tener un registro preciso de los avances, tiempos de ejecución y recursos utilizados en cada etapa del proceso.

Las inspecciones realizadas en las obras complementarias fueron fundamentales para garantizar la correcta ejecución del pavimento rígido. Se verificó la instalación adecuada de elementos como bordillos, cajas de alcantarilla y tuberías, asegurando la funcionalidad y durabilidad del sistema de alcantarillado.

El apoyo y asesoramiento brindado al ingeniero residente en la elaboración de comités permitió una adecuada coordinación y comunicación entre los diferentes actores del proyecto. Esto contribuyó a la toma de decisiones eficientes y a la solución oportuna de cualquier inconveniente que surgiera durante la ejecución.

6. Recomendaciones

Realizar inspecciones periódicas a lo largo de todo el proceso de rehabilitación del pavimento con el fin de detectar posibles problemas o desviaciones en la ejecución de las obras. Estas inspecciones deben incluir una revisión visual del estado del pavimento, así como mediciones y pruebas necesarias para evaluar la calidad de las capas y la resistencia del pavimento.

Mantener una comunicación constante y fluida con el equipo de ingenieros y trabajadores encargados de llevar a cabo las obras. Esto permitirá abordar de manera oportuna cualquier problema o inquietud que pueda surgir durante el proceso y tomar las medidas necesarias para solucionarlo.

Documentar de manera detallada todas las actividades y decisiones tomadas durante el proyecto de rehabilitación. Esto implica tomar un registro fotográfico completo, mantener informes actualizados y almacenar todos los documentos relevantes. Estos registros serán valiosos para futuras referencias, evaluaciones de rendimiento y revisiones de calidad.

Implementar un sistema de control de calidad riguroso que incluya la realización regular de pruebas y mediciones para asegurar el cumplimiento de las especificaciones y estándares de calidad en todas las etapas del proceso de rehabilitación.

Promover la capacitación y el desarrollo profesional del equipo encargado de la rehabilitación del pavimento. Esto garantizará que estén actualizados sobre las mejores prácticas de construcción, el uso adecuado de materiales y las nuevas tecnologías disponibles en el campo de la pavimentación.

Realizar evaluaciones periódicas del desempeño del pavimento rehabilitado una vez finalizado el proyecto. Esto permitirá evaluar la eficacia de las técnicas y materiales utilizados, así como identificar posibles mejoras para futuros proyectos de rehabilitación.

Mantener una estrecha colaboración con las autoridades locales y las entidades responsables de la infraestructura vial para garantizar el cumplimiento de las normas y regulaciones aplicables.

Establecer un sistema de mantenimiento y monitoreo a largo plazo para asegurar la durabilidad y funcionalidad del pavimento rehabilitado. Esto implica llevar a cabo inspecciones regulares, realizar reparaciones preventivas y aplicar medidas adecuadas de conservación.

Referencias Bibliográficas

Alcaldía de Cúcuta. (2019). *Plan de Desarrollo Municipal 2020-2023*.

https://www.asocapitales.co/nueva/wp-content/uploads/2020/11/Cucuta_Plan-de-Desarrollo-Municipal_2020-2023.pdf

Instituto Nacional de Vías. (2016). *Manual de Diseño Geométrico de Carreteras*.

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/especificaciones-tecnicas/985-manual-de-diseno-geometrico>

Secretaría de Infraestructura de Norte de Santander. (2020). *Manual de Normas y Especificaciones Técnicas para la Construcción de Vías Urbanas*.

<https://santander.gov.co/publicaciones/272/secretaria-de-infraestructura/>

Ruiz, J. (2018). *Diseño de Pavimentos: Fundamentos y Prácticas*. Cúcuta, Colombia.

Universidad Francisco de Paula Santander. (2019). *Memorias del Seminario Internacional de Ingeniería y Desarrollo Sostenible*. Cúcuta, Colombia.

Universidad Francisco de Paula Santander. (1996, 26 de agosto). *Acuerdo 065 de 1996. Por le cual se reglamenta el Estatuto Estudiantil de la Universidad Francisco de Paula Santander*. <https://ww2.ufps.edu.co/universidad/normatividad/929/5621>