

ANÁLISIS DESCRIPTIVO DEL PROCESO CONSTRUCTIVO EN LA CONSTRUCCIÓN DE LAS VÍAS CALLE
57A BIS SUR, CARRERA 81D Y CALLE 57B SUR EN EL BARRIO GRAN BRITALIA.

Edwin Fernando Rivera Ochoa



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Ingeniería Civil

Universidad la gran Colombia

Bogotá

2024

Análisis descriptivo del proceso constructivo en la construcción de las Vías Calle 57A bis Sur,
Carrera 81D y Calle 57B Sur en el Barrio Gran Britalia.

Edwin Fernando Rivera Ochoa

Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Civil

Director, Ingrid Marylin Silva Rojas

Asesor, Luis Efrén Ayala, Laura Cala Christancho



UNIVERSIDAD
La Gran Colombia

Vigilada MINEDUCACIÓN

Ingeniería Civil

Universidad la gran Colombia

Bogotá

2024

Tabla de contenido

GLOSARIO	6
RESUMEN.....	8
ABSTRACT	9
1. INTRODUCCIÓN.....	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	12
2.2 <i>Objetivos Específicos.....</i>	<i>12</i>
3. ASPECTOS METODOLÓGICOS.....	13
3.1 ETAPAS DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	13
4. MARCO DE REFERENCIA	14
CONTEXTO TEÓRICO	14
4.1 <i>La subrasante:.....</i>	<i>14</i>
4.2 <i>La base:.....</i>	<i>14</i>
4.3 <i>Losa de concreto reforzado:.....</i>	<i>15</i>
4.4 <i>Las juntas:</i>	<i>15</i>
4.5 <i>Supervisión:.....</i>	<i>15</i>
4.6 <i>Interventoría:</i>	<i>16</i>
<i>Diferencia entre las dos figuras</i>	<i>16</i>
5. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	18
5.1 NORMATIVA APLICABLE	21
6. RESULTADO Y ANÁLISIS DE RESULTADOS	22
6.1 OBJETIVO 1 CARACTERÍSTICAS FÍSICAS Y FUNCIONALES DE LOS TRAMOS	22
6.2 <i>Objetivo 2 Seguimiento al proceso constructivo.....</i>	<i>23</i>

6.3 Chequeo de secciones para mejoramiento de estructuras viales y andenes.....	24
6.4 Excavación mecánica.....	25
6.5 Demolición manual.....	30
6.6 Instalación bordillo	33
6.7 Diseño Estructura Pavimento.....	34
6.8 Instalación de tubería según diámetro.....	34
6.9 Construcción de cajas de inspección para tubería Domiciliaria 6"	35
6.10 Vaciado de concreto para rasante de calzadas intervenidas.	36
7.1 OBJETIVO 3 DEFICIENCIAS EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO	38
7.2 Materiales.....	38
7.3 Proceso constructivo.....	39
7.4 Prevención de problemas constructivos en vías.....	39
7.5 Insumos y avances tecnológicos	40
8. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	42
8.1 SUMINISTRO DE INFORMACIÓN REDES EXISTENTES SEGÚN SERVICIOS.	42
8.2 Rellenos de estructuras y sus variables según estudios.	43
8.3 Estudio de redes y sus variables.	43
8.4 Factor de error en el error humano.....	44
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	46
LISTA DE REFERENCIA O BIBLIOGRAFÍA	48

Lista de Figuras

FIGURA 1. LOCALIZACIÓN GEOGRÁFICA	22
FIGURA 2. LOCALIZACIÓN DE INTERVENCIÓN	23
FIGURA 3. LOCALIZACIÓN DE INTERVENCIÓN	25
FIGURA 4. EXCAVACIÓN MECÁNICA	26
FIGURA 5. INSTALACIÓN TUBERÍA SANITARIA “DOMICILIARIA”	27
FIGURA 6. INSTALACIÓN TUBERÍA PLUVIAL	27
FIGURA 7. INSTALACIÓN TRITURADA 3/4	28
FIGURA 8. EXCAVACIÓN MECÁNICA “CAJEO”	29
FIGURA 9. INSTALACIÓN DE RAJÓN	30
FIGURA 10. CAPA DE ESPEORES ESPACIO PUBLICO	30
FIGURA 11. DEMOLICIÓN ESPACIO PUBLICO	31
FIGURA 12. INSTALACIÓN GEOTEXTIL ESPACIO PUBLICO	32
FIGURA 13. COMPACTACIÓN SBG-R ESPACIO PUBLICO	32
FIGURA 14. INSTALACIÓN BORDILLO A-80.....	33
FIGURA 15. CAPAS DE ESPEORES “VÍA”	34
FIGURA 16. INSTALACIÓN TUBERÍA PLUVIAL	35
FIGURA 17. CAJA DE INSPECCIÓN – PLANTA Y SECCIÓN TRANSVERSAL.....	35
FIGURA 18. CONSTRUCCIÓN CAJAS DE INSPECCIÓN	36
FIGURA 19. VACIADO DE CONCRETO	38
FIGURA 20. SLUMP.....	45

Lista de Tablas

Tabla 1. Clasificación del concreto de acuerdo con los valores de asentamiento 45

Glosario

Análisis Visual: Es un enfoque de la investigación y análisis de datos que se centra en describir y resumir de manera objetiva y sistemática la información recopilada. (lifeder, s.f.)

Base: Elemento de la estructura de una vía que consiste en una capa de material seleccionado y compactado, de espesor definido de acuerdo con un diseño previo, que se construye sobre la sub-base o sobre la sub-rasante de una vía. La base debe permitir un adecuado drenaje, transmitir y distribuir las cargas de tráfico a la sub-base y a la sub-rasante y minimizar el efecto de las heladas donde éstas se presentan. (ABC geotechnical consulting, s.f.)

CIV: Es el Código de Identificación Vial asignado por el IDU a cada segmento vial de la ciudad de Bogotá, D.C. (INVIAS, s.f.)

Grava: Los agregados gruesos consisten en grava o una combinación de gravas o agregado triturado cuyas partículas sean predominantemente mayores que 5mm y generalmente entre 9.5mm y 38mm. (GCC, s.f.)

Inspección Técnica: Es un proceso de supervisión y control que se lleva a cabo durante todas las etapas en proyectos de mejoramiento y construcción de vías, donde hay una revisión constante de los materiales utilizados, los métodos de construcción, la gestión de costos y tiempos, así como la seguridad en el lugar de trabajo. (scielo, s.f.)

Malla Vial: Está conformada por los tramos viales cuya principal función es la de permitir la accesibilidad a las unidades de vivienda. (GOV.CO, s.f.)

Proceso Constructivo: Consiste en una serie de pasos, fases o etapas necesarias para llevar a cabo un proyecto de infraestructura vial en un período determinado. (ganttpro, s.f.)

Tubería Novafort: Es un tubo de PVC No Plastificado (PVC-U) utilizado para redes y colectores cloacales y pluviales. (Pavco, s.f.)

Rajón: La presente especificación está definida para el mejoramiento de las condiciones mecánicas de la subrasante con material, tipo “rajón”, consistente en materiales pétreos apropiados, (Desarrollo urbano, s.f.)

Subbase: Está formada por material granular grueso, normalmente pétreo, y va inmediatamente después de las terracerías. Es la capa encargada de transmitir los esfuerzos de los pavimentos en una carretera hacia el suelo debajo de la misma (PU, s.f.)

Resumen

El enfoque central de esta Monografía se enfoca en llevar a cabo un análisis detallado del proceso constructivo implementado en la Calle 57A Bis Sur, Carrera 81D y Calle 57B Sur, ubicadas en el Barrio Gran Britalia. Se examinan minuciosamente cada una de las etapas del proceso constructivo, desde la fase de planificación inicial hasta la ejecución práctica en el terreno, con el objetivo de obtener una comprensión exhaustiva de las dinámicas y desafíos inherentes a la construcción de estas infraestructuras viales. Se presta especial atención a la planificación temporal del proyecto, priorizando la gestión eficiente de los tiempos de ejecución. Asimismo, se analizan de manera detallada las especificaciones técnicas aplicadas, centrándose especialmente en las regulaciones establecidas por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) y el Instituto Nacional de Vías (INVIAS). Este análisis incluye ensayos de suelos y la evaluación de las características de los suelos existentes, con el propósito de diagnosticar posibles mejoras en las granulometrías existentes o determinar la necesidad de nuevas estructuras o mejoramientos.

La conformidad con las normativas en construcción vial en Bogotá se asegura mediante la consideración de las especificaciones emitidas por entidades como el IDU, INVIAS y la empresa Acueducto, entre otras. La monografía resalta también la importancia de las determinaciones previas sobre el estado del terreno, integrando consideraciones específicas para ajustar el proceso constructivo a las condiciones particulares del entorno. Este análisis descriptivo no solo aporta a una comprensión completa del desarrollo de las vías mencionadas, sino que también ofrece una perspectiva valiosa para la optimización de futuros proyectos de construcción vial. La información detallada recopilada en esta investigación se convierte en un recurso esencial para profesionales del campo y contribuye al continuo perfeccionamiento de las prácticas constructivas.

Palabras clave: Pavimento rígido, construcción, Vía local, procesos contractivos, ensayo de suelos, características de suelos, granulometrías.

Abstract

The central focus of this monograph is to conduct a detailed analysis of the construction process implemented in Calle 57A Bis Sur, Carrera 81D and Calle 57B Sur, located in the Gran Britalia neighborhood. Each stage of the construction process is thoroughly examined, from the initial planning phase to the practical execution in the field, with the objective of obtaining a comprehensive understanding of the dynamics and challenges inherent to the construction of these road infrastructures. Special attention is given to the time planning of the project, prioritizing the efficient management of execution times. Likewise, the technical specifications applied are analyzed in detail, focusing especially on the regulations established by the Urban Development Institute (IDU) and the National Roads Institute (INVIAS). This analysis includes soil tests and the evaluation of the characteristics of the existing soils, with the purpose of diagnosing possible improvements in the existing granulometries or determining the need for new structures or improvements.

1. Introducción

En diversas zonas de Bogotá, se ha detectado un problema crítico vinculado al deterioro de las vías, generando un impacto adverso en la movilidad y tráfico de los ciudadanos. Como respuesta a esta situación, tanto la Alcaldía de Bogotá como el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) han implementado medidas de construcción. Un ejemplo específico de estas acciones se observa en las vías ubicadas en la localidad de Bosa, en el Barrio Gran Britalia, a lo largo de la Calle 57A Bis Sur, Carrera 81D y Calle 57B Sur.

CÓDIGOS DE IDENTIFICACIÓN VIAL

CIV
8007714
8007766
8007764
8011987
8007803
8007854

Estos proyectos no solo tienen una relevancia innegable, sino que son cruciales para asegurar la conectividad y fluidez en la movilidad urbana. La malla vial de Bogotá desempeña un papel esencial en el desarrollo integral y el crecimiento económico de la ciudad. En la localidad de Bosa, varios tramos de la red vial requieren la construcción para garantizar un transporte seguro, eficiente y confiable para sus residentes.

El objetivo de este trabajo es realizar un análisis descriptivo del proceso constructivo de las mencionadas vías. Este análisis abarcará la evaluación y comparación con las normativas establecidas por el Instituto de Desarrollo Urbano (IDU) para la reparación de vías en Bogotá. Se llevará a cabo un reconocimiento preliminar para obtener un diagnóstico completo de la malla vial, teniendo en cuenta condiciones existentes, comportamiento del suelo, necesidades de la comunidad y especificaciones técnicas según las normas del IDU.

La importancia de la inspección técnica en la identificación de deficiencias o áreas de mejora en los procesos de construcción será evaluada, reconociendo que errores humanos o técnicos pueden tener repercusiones en costos, calidad, seguridad y eficiencia del proyecto, afectando tanto al contratante como al contratista y a la comunidad. Los resultados de este análisis se documentarán en un informe que refleje el estado inicial de las vías, el progreso de las actividades, las normativas aplicadas y las conclusiones y recomendaciones para la mejora continua. Estos informes se convierten en recursos valiosos para la toma de decisiones eficientes y asignación de recursos durante la ejecución de proyectos.

2. Objetivos

2.1 Objetivo General

- ✓ Analizar el proceso constructivo de las vías Calle 57A bis Sur, Carrera 81D y Calle 57B Sur en el Barrio Gran Britalia localidad de Bosa.

2.2 *Objetivos Especificos*

- ✓ Analizar y evaluar las características físicas y funcionales de los tramos de la malla vial en la localidad de Bosa que serán intervenidos.
- ✓ Realizar un seguimiento al proceso constructivo de las vías intervenidas.
- ✓ Caracterizar las posibles deficiencias en el proceso constructivo de las vías que hacen parte del Proyecto.

3. Aspectos Metodológicos

Este trabajo se ubica dentro de una investigación de tipo descriptiva, ya que el objetivo principal de esta investigación es mostrar un análisis detallado del estado inicial en el que se encontraban las Vías Calle 57A bis Sur, Carrera 81D y Calle 57B Sur en el Barrio Gran Britalia, exponer el proceso constructivo utilizado y destacar la importancia de la inspección técnica en proyectos de este tipo.

3.1 Etapas del proceso constructivo

Estudios Preliminares:

- Evaluación de la necesidad de la obra.
- Estudios de factibilidad y viabilidad.
- Análisis de impacto ambiental y social.
- Determinación de presupuesto y recursos.

Diseño:

- Elaboración de planos y especificaciones técnicas.
- Definición de los materiales a utilizar.
- Consideración de aspectos ambientales y de seguridad.

Preparación del Terreno:

- Desbroce y despeje del área de trabajo.
- Excavaciones para cimentaciones, drenajes, etc.

Obras de Drenaje:

- Construcción de sistemas de drenaje pluvial y/o subterráneo.
- Instalación de alcantarillas, cunetas, y desagües.

Construcción de la estructura:

- Colocación de capas de base y subbase.
- Pavimentación con asfalto u otro material según las especificaciones.

Señalización y Seguridad:

- Instalación de señales de tráfico.
- Implementación de medidas de seguridad.

4. Marco de referencia

Contexto teórico

A continuación, se muestran algunos de los conceptos que se emplearon para el desarrollo de la pasantía, la cual tiene como objetivos conocer la importancia de la inspección técnica y hacer el análisis descriptivo del proceso constructivo de las vías Calle 57A Bis Sur, Carrera 81 D y Calle 57B Sur en el Barrio Gran Britalia:

4.1 La subrasante: El suelo es un material en el que se encuentran mezclas que pueden ser bien definidas, con unos pocos minerales, hasta heterogéneas; con granos de diferentes tamaños desde bloques o fragmentos de roca, la subrasante puede estar constituida por suelos en su estado natural (cortes), o por éstos con algún proceso de mejoramiento tal como sucede cuando se someten a una estabilización mecánica (terraplén) o mixtas.

Al suelo como material de fundación, se le debe establecer cuál es su resistencia mecánica determinando la relación entre la carga y la deformación unitaria, y dado que la resistencia varía con las condiciones de humedad, compactación y confinamiento, en lo posible, se deben representar en el laboratorio las mismas condiciones del proyecto. **(Invias, Manual de diseño de pavimentos de concretos para vías con bajo, medios y altos volúmenes de tránsito, s.f.)**

Es importante considerar la sensibilidad del suelo a la humedad, especialmente en cuanto a su resistencia y posibles cambios de volumen, ya que estos pueden dañar las estructuras. Cuando se construye un pavimento, se realizan obras para regular los cambios de humedad del suelo y las variaciones volumétricas.

4.2 La base: Su principal función de esta capa son las de dar soporte uniforme y constante al apoyo de losas, controlar las variaciones volumétricas de la subrasante y aumentar la capacidad de

soporte de la fundación. Básicamente hay dos clases de base, las granulares y las de suelo cemento, la base granular es la más usada en los pavimentos de concreto y deben cumplir con ciertas características que se estipulan en normas o especificaciones esta las regula mediante sus especificaciones técnicas, particularmente en el caso de la base granular Artículo INV 330-07. **(Invias, Manual de diseño de pavimentos de concretos para vías con bajo, medios y altos volúmenes de tránsito, s.f.)**

4.3 Losa de concreto reforzado: Es debido a que el espaciamiento de las juntas transversales es mayor que el de las placas de concreto simple, con rangos típicos entre 7 - 15 m, este sistema utiliza juntas de contracción y adicionalmente acero de refuerzo para controlar la fisuración de las losas. Las dovelas son usadas en las juntas transversales para asegurar la transferencia de cargas entre las losas. **(Invias, Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos, 2006)**

4.4 Las juntas: Son parte importante de los pavimentos de concreto y se hacen con el fin de controlar los esfuerzos que se presentan en el concreto como consecuencia de los movimientos de contracción y de dilatación del material y a los cambios de temperatura y humedad, entre la cara superficial y la de soporte de las losas de concreto. En principio las losas tendrán el ancho del carril y su longitud debe estar comprendida entre 3,60 y 5,0 m y la relación entre el largo y ancho de las losas debe oscilar entre 1 y 1,3. Se ha observado que losas cuadradas tienen un mejor comportamiento estructural. **(Invias, Manual de diseño de pavimentos de concretos para vías con bajo, medios y altos volúmenes de tránsito, s.f.)**

4.5 Supervisión: Es el seguimiento técnico, administrativo, financiero y jurídico realizado por la misma Entidad Estatal sobre la ejecución del contrato, cuando para la correcta vigilancia de este, no se requieren conocimientos especializados. La supervisión debe ser ejercida directamente por un

funcionario público y no es indispensable que tal función esté contemplada en el manual de funciones de las Entidad Estatal para el cargo del funcionario designado para tal fin, pues la función de supervisión es inherente al desempeño de las funciones ordinarias a cargo de los servidores públicos.

4.6 Interventoría: Es el seguimiento técnico a la ejecución de contratos de distintas tipologías, realizado por una persona natural o jurídica contratada para ese fin por la Entidad Estatal, en los siguientes casos:

1. cuando la ley ha establecido la obligación de contar con esta figura en determinados contratos, cuando el seguimiento del contrato requiera del conocimiento especializado en la materia objeto de este, o cuando la complejidad o la extensión del contrato lo justifique. No obstante, lo anterior, la Entidad Estatal puede determinar que la interventoría cubra no sólo acciones de carácter técnico, sino también administrativo, financiero, contable y/o jurídico. (**GUÍA PARA EL EJERCICIO DE LAS FUNCIONES DE SUPERVISIÓN E INTERVENTORÍA DE LOS CONTRATOS DEL ESTADO, n.d.**)

Diferencia entre las dos figuras

- ✓ La supervisión es ejercida por la Entidad Estatal, mientras que la interventoría es realizada por persona natural o jurídica contratada para ese fin.
- ✓ La supervisión siempre involucra el seguimiento administrativo, financiero, contable y jurídico. La interventoría siempre involucra el seguimiento técnico y solo si la Entidad Estatal lo considera necesario, puede corresponder a temas financieros, contables administrativos y jurídicos.
- ✓ La supervisión no requiere conocimientos especializados y la interventoría sí.
- ✓ La supervisión siempre debe ser ejercida por un funcionario mientras que la interventoría siempre es ejercida por un contratista.

La supervisión e interventoría es fundamental ya que esta da seguimiento y éxito al cumplimiento de cronogramas y programa de inversión, reportar semanalmente al IDU como anexos al informe semanal de interventoría, a través del seguimiento convoca y participa en las reuniones de

seguimiento y visitas de campo, proponiendo alternativas, generando soluciones y demás acciones para el buen desarrollo del proyecto, también es la encargada de revisar y aprobar los insumos entregados por el contratista de obra, cumpliendo el plan de calidad entregado por el consultor. **(Invias, 2017)**

A menudo la falta de ética profesional y el poco aprecio de la profesión son aspectos por los cuales no se pueden garantizar estabildades de las obras y ejecución final de proyectos, ya que en obras es habitual los amañes y arreglos internos entre las partes interesadas (Contratista e Interventoría) lo cual es perjudicial para una excelente ejecución en los procesos tanto de entrega, chequeos y aprobación de los mismos, generando inconsistencias e incumplimientos a las programaciones de obras, compromisos y obligaciones de los proyectos.

5. Antecedentes investigativos

Para este trabajo se realizó una búsqueda en diferentes repositorios a nivel nacional, departamental y local para revisar el estado del arte sobre la reconstrucción de vías, análisis descriptivo e inspección técnica. Como resultado, se encontraron varias investigaciones relacionadas con las variables estudiadas.

En revisión de los informes de interventoría del proceso constructivo llevado a cabo donde se realizó la excavación mecánica con una profundidad de 0,78 m, se realizó el cambio de tubería de aguas negras y domiciliarias, se realiza la instalación de triturado 3/4", como estructura y protección de la tubería con el objetivo de aislar los insumos del contacto directo con suelos contaminantes del cual comprende de cama y atraque para tubería.

Teniendo en cuenta las excavaciones con una estructura de 0,78 m, se realiza la instalación de rajón y sello dando cumplimiento a las normativas estipuladas para los materiales implementados.

Unos de los factores que se encuentran que afectan más a los pavimentos según los autores del trabajo de grado Efectos del flujo del agua superficial y subterránea en la estructura de los pavimentos flexibles. Universidad de la Gran Colombia. **(Rodríguez & Báez Pastrana, 2015)**, El agua juega un papel muy importante en el deterioro de los pavimentos y enfatizan en que se debe hacer una pronta eliminación para evitar daños mayores.

En este trabajo se describe la variedad de técnicas disponibles para el manejo del agua en los pavimentos, desde aumentar la permeabilidad de las superficies pavimentadas hasta el mantenimiento constante para asegurar su durabilidad.

También exponen que hay varias opciones y combinaciones para controlar tanto el agua superficial como la subterránea, además, se menciona que aunque hayan realizado avances tecnológicos en los métodos de diseño, el desafío del flujo del agua en los pavimentos flexibles aún no ha sido resuelto completamente, por tal razón es necesario emplear las mejores alternativas

disponibles, comparar resultados y proponer estructuras más eficientes para contrarrestar los efectos del agua en los pavimentos, esto como tarea primordial en cualquier construcción vial.

El ingeniero Freddy Alejandro Covilla Martínez en la investigación para su tesis de grado de Maestría denominada estado del arte de la fatiga ambiental en los pavimentos. Universidad de los Andes. **(Martinez, 2007)**, Como parte de las conclusiones es que el agua representa uno de los mayores desafíos para lograr mantener una buena calidad en las estructuras viales. Según Thompson y Robnett (1979), existe una correlación directa entre el aumento de la humedad y la reducción del Módulo Resiliente. Este fenómeno afecta tanto a las capas granulares como a la subrasante, lo que resulta en fisuras por fatiga en las capas asfálticas, facilitando así una mayor penetración del agua a través de toda la estructura del pavimento, es decir, que los sistemas de drenaje y subdrenaje adoptados durante el diseño tendrán un impacto significativo en el ciclo de vida del pavimento.

Guía de procesos constructivos de una vía en pavimento flexible. **(Solano, 2014)**, Identifica el procedimiento que tiene un proceso constructivo básico para la construcción de una vía en pavimento flexible, en el cual especifica las etapas de las cuales se compone el proceso constructivo, además que nombra las normas técnicas correspondientes a la elaboración de pavimentos flexibles y realiza una explicación teórica de cada una de las etapas.

Este trabajo es importante conocerlo para ver realmente los pasos constructivos de una vía en pavimento flexible y los requisitos de calidad que deben cumplir los materiales. En la actualidad, tanto las entidades estatales como las empresas privadas y los ingenieros civiles trabajan con el propósito de asegurar la seguridad, eficiencia y durabilidad de las vías.

Por esta razón, es de suma importancia considerar trabajos como el realizado por la Universidad Santo Tomás en 2018, que se menciona a continuación: Supervisión e Interventoría en obras públicas. **(Zambrano, Meneses Bernal, & Salazar Herrera, 2018)**

Este trabajo de grado tiene como objetivo destacar el papel desempeñado por la inspección técnica, la interventoría y la supervisión en la ejecución de obras públicas en Colombia. Además, se analizan las normas y leyes colombianas que regulan sus funciones y responsabilidades, todo con el fin de garantizar la calidad de las obras y el uso adecuado de los recursos. Asimismo, se evalúa el nivel de conocimiento de los profesionales que ocupan estos roles y se lleva a cabo una comparación a nivel nacional para identificar un promedio de obras inconclusas debido a un control insuficiente por parte de la inspección técnica, la interventoría y la supervisión. Para el siglo XXI, aparecen los sistemas de información geográfica (SIG) y herramientas de gestión de proyectos los cuales ayudan a la recopilación, el análisis y la gestión de datos de inspección en tiempo real.

El artículo de "Optimal Inspection Strategies for Highway and Bridge Construction Projects" **(Mohamed, Ahmed, & Osman, 2006)**, habla principalmente de las estrategias para la inspección de proyectos de construcción de carreteras y puentes. En este estudio ellos analizan cómo planificar y llevar a cabo la inspección en este tipo de proyectos de manera eficiente y efectiva. Además, ellos proponen enfoques y métodos para optimizar la calidad y la gestión de la construcción de infraestructura vial, teniendo en cuenta factores como el de la seguridad, los costos y la durabilidad.

Según el artículo antes mencionado la inspección técnica en la ejecución de proyectos de construcción de vías viene desde hace años atrás y ha ido evolucionado a medida que ha crecido la importancia de garantizar la calidad, la seguridad y la eficiencia en la construcción de la infraestructura vial. Inicialmente, se contaba con ingenieros y supervisores que se encargaban de asegurar que las vías férreas se construyeron de acuerdo con las especificaciones y estándares establecidos. Hacia la década de 1960, el avance tecnológico trajo consigo instrumentos de medición más precisos, como los niveles láser y los dispositivos de control de calidad, lo que mejoró significativamente la precisión. A medida que avanzaba la década de 1980, aumentó la preocupación por la seguridad vial y la calidad de la

infraestructura, lo que resultó en una mayor atención a la inspección técnica. En este período, las regulaciones y los estándares de construcción se volvieron más rigurosos.

5.1 Normativa aplicable

La reparación de vías involucra una variedad de actividades, que van desde la reparación de baches y superficies dañadas hasta la reconstrucción de secciones completas de la vía. Algunas de las tareas comunes asociadas con la reparación de vías incluyen la reparación de pavimento, la corrección de drenajes deficientes, la señalización vial, la reconfiguración de intersecciones y la mejora de la seguridad vial, por tal razón requieren de la normativa aplicable, a continuación, se nombran algunas de las normas para tener en cuenta para este tipo de proyectos:

- Resolución 1959 del 18 de mayo de 2006, “Por la cual se adopta el Manual denominado “Especificaciones técnicas generales de materiales y construcción para proyectos de infraestructura vial y de espacio público en Bogotá D.C IDU - ET-2005
- Decreto 190 del año 2004 – Compilación del Plan de Ordenamiento Territorial – POT.
- Decreto 319 de agosto 15 del 2006 – Plan Maestro de Movilidad para Bogotá.
- Resolución 991 de 2001 “por la cual se adopta para el distrito capital, la Guía de Manejo Ambiental”.
- Normas de ensayos de materiales INVIAS-2007.
- Normas NTC/ ISO 9000:2000 – conceptos y fundamentos de los sistemas para la gestión de la calidad.
- AASHTO - 93 en la “Guide for Design of Pavement Structures”.
- Normas de ensayo de la ASTM, aplicables.
- Normas ISO 14000 – sistemas de gestión para el medio ambiente
- Resolución 1050 de 2004, “por la cual se adopta el Manual de Señalización Vial del Ministerio de Transporte”.
- Decreto 567 de 2006, “Por el cual se adopta la estructura organizacional y las funciones de la secretaría Distrital de Movilidad, se dictan otras disposiciones”.
- Ley 9 de 1979, “por la cual se dictan normas para preservar, conservar y mejorar la salud de los individuos en sus ocupaciones”

6. Resultado y análisis de resultados

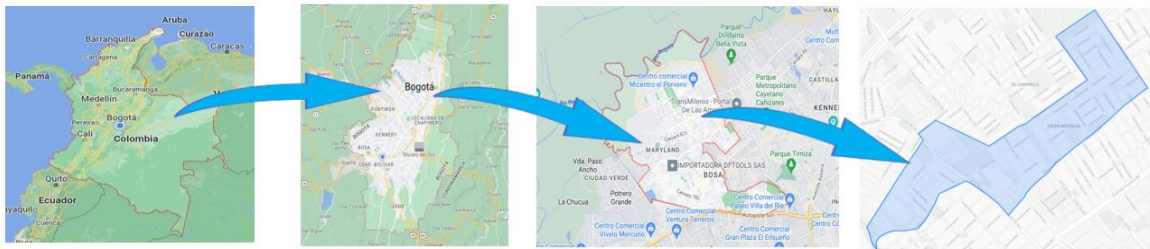
6.1 Objetivo 1 Características físicas y funcionales de los tramos

Mediante el objetivo 1 es fundamental entender y mejorar la planificación y el diseño de infraestructuras a través del conocimiento de las características físicas y funcionales de los tramos, lo cual contribuye a un desarrollo urbano y regional eficaz y sostenible.

- ✓ Caracterizar las posibles deficiencias en el proceso constructivo de las vías que hacen parte del Proyecto.

El proyecto está ubicado en la localidad de Bosa, dentro de la unidad de planteamiento Zonal (UPZ) 85. Actualmente con el avance de construcción de las vías existentes alcanzan un 70%, mientras que el restante sería un 30% este corresponde a las vías por construir. Antes de la intervención de las vías, estas se encontraban en afirmado, el área de intervención abarca 1,059,53 m²

Figura 1. Localización geográfica



Fuente: web

Figura 2. Localización de intervención

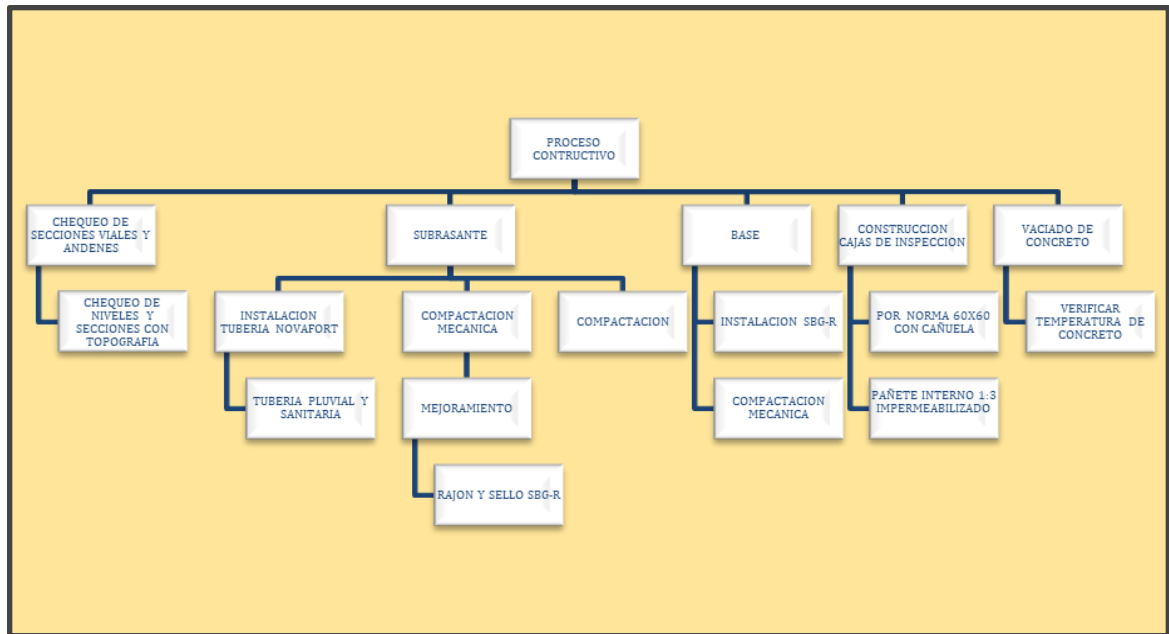


Fuente: SIGIDU

6.2 Objetivo 2 Seguimiento al proceso constructivo

Teniendo en cuenta el objetivo 2 la supervisión del proceso constructivo es esencial para garantizar la calidad, eficiencia y seguridad en la ejecución de proyectos constructivos. Además, permite controlar cada etapa del desarrollo. La observación sistemática de las actividades y tareas realizadas durante los procesos constructivos, desde la preparación del sitio hasta la entrega final del proyecto es lo que implica esta tarea.

Para el Proyecto ejecución y rehabilitación de malla vial Localidad Bosa, se cuenta con las partes de Interventoría y Supervisión Técnica, entes de los cuales nos permiten realizar un seguimiento de los procesos constructivos para las distintas actividades de este proyecto como:



Fuente: Elaboración propia

6.3 Chequeo de secciones para mejoramiento de estructuras viales y andenes.

Para dicha actividad es necesario el chequeo de niveles y secciones con Topografía, levantamiento inicial y nivelación de Subrasantes para cuantificar volúmenes de llenos con SBG- Tipo B o SBG-PEA.

Es necesario realizar compactación de Subrasantes, compactación de fajas y capas como lo dicta el Capítulo 5 Sub-Bases y Bases Granulares de especificaciones técnicas tipo IDU; que es necesario este proceso para garantizar densidades en las capas granulares y estabilidad en estructuras, generando un servicio duradero de los segmentos viales intervenidos. (IDU, 2019)

Figura 3. Localización de intervención



Fuente: Elaboración propia

6.4 Excavación mecánica

Se realiza la excavación para la instalación de tubería sanitaria de 8" en Novafort el cual resiste deformaciones eventuales, a una profundidad y anchos típicos contemplados para estos diámetros de tuberías teniendo la excavación, se realiza la instalación de entibado metálico en las paredes de la zanja para evitar cualquier derrumbe, ya con la tubería instalada se debe instalar sillas yee dependiendo de los predios que lo determinen a 45°, se realiza instalación de triturado 3/4" de pulgadas, como estructura y protección de la tubería con el fin de aislar los insumos del contacto directo con suelos contaminantes del cual comprende de cama y atraque para tubería, la cama corresponde a 0.10 m de espesor y de ancho la sección que corresponde a la excavación, por otro aspecto tenemos el atraque que corresponde al desarrollo de la mitad del diámetro de la tubería que garantiza una fijación de la tubería previo a la instalación del material seleccionado B-200 que nos brinda una protección de la tubería, además que sus espesores son variables según diseños de estructuras de vías, esto según los estudios de suelos realizados previamente para el proyecto.

Se realizó la excavación manual para la instalación de **tubería sanitaria de Ø 6" en PVC**, posteriormente se realiza la instalación de triturado 3/4", como estructura y protección de la tubería el cual comprende de cama y atraque para tubería a 0.17 m el atraque que corresponde al desarrollo de la mitad del diámetro de la tubería que garantiza una fijación de la tubería, previo a la instalación del material seleccionado B-200 que nos brinda una protección de la tubería el cual es relleno para la zanja.

Figura 4. Excavación mecánica



Fuente: Elaboración propia

Figura 5. Instalación tubería sanitaria “domiciliaria”



Fuente: Elaboración propia

Figura 6. Instalación tubería pluvial



Fuente: Elaboración propia

Figura 7. Instalación triturada 3/4



Fuente: Elaboración Propia

Se realiza la excavación mecánica para la estructura de pavimento (cajeo) cumpliendo con las especificaciones que plantea el proyecto como estas son variables según el estudio de suelos realizado anteriormente como nos indica la NORMA ASTM: ASTM D 2166-06 TÍTULO H Estudios geotécnicos, por esto podemos identificar una variabilidad en las estructuras a implementar. En este caso se maneja una estructura de 3m de ancho por 0.78m de profundidad ya teniendo la estructura lista se realiza la nivelación de la subrasante sellando con vibro compactador para garantizar homogeneidad o uniformidad en el terreno que no genere ondulaciones en la instalación de los demás materiales pétreos, ya teniendo la excavación y compactación se procede a realizar el chequeo con topografía para garantizar que se estén respetando los niveles de la estructura de pavimento planteada.

Figura 8. Excavación mecánica “cajeo”



Fuente: Elaboración propia

Teniendo ya la estructura nivelada se procede a la instalación de rajón y sello (mejoramiento de la estructura) dando cumplimiento a la NORMA instituto nacional de víasart 230-07 realizando los ensayos desgaste en la máquina de los ángeles rajón Norma INV E 219-13 cumpliendo la tolerancia $\leq 50\%$, granulometría para el material de sello Norma INV E 213-13 $T_{max} < 50\text{mm}$. Se procede a la instalación de SBGR el cual debe cumplir con la toma de densidades según el plan de inspección y ensayos con su CBR % mínimo 30% y compactación $> 90\%$.

Figura 9. *Instalación de rajón*

Fuente: Elaboración propia

6.5 Demolición manual

Se realiza la demolición de espacio público en losa de concreto existentes ya teniendo la demolición de todas las losas se procede a la excavación manual de material común teniendo en cuenta la estructura a implementar según estudios como se muestra a continuación.

Figura 10. *Capa de espesores espacio publico*

Concreto f'c 3000 psi (cm)	10
Subbase Granular Reciclada	35
Geotextil Tejido NT-2400 o Similar	

Fuente: Técnico memo cam-bos-004 v5 ajuste diseño espacio público

Figura 11. Demolición espacio publico



Fuente: Elaboración propia

Ya teniendo la excavación a nivel que nos pide la estructura planteada se hace un chequeo con los niveles ya establecidos para dar cumplimiento a la estructura planteada de excavación, se procede a la compactación con canguro ya teniendo la profundidad correcta se procede a la instalación de geotextil NT 2400 se procede con la instalación de SBG-B para andenes teniendo el relleno con el espesor indicado anteriormente se realiza la compactación con canguro o rana.

Figura 12. *Instalación geotextil espacio publico*



Fuente: Elaboración propia

Figura 13. *Compactación SBG-R espacio publico*



Fuente: Elaboración propia

6.6 Instalación bordillo

Se realiza instalación de bordillos prefabricados A-80 el cual se debe realizar una excavación manual en la SBG-B de aproximadamente 0.20m de profundidad con un ancho de 0.30m ya instalado este queda a nivel del terminado de la estructura ya planteada anteriormente la topografía hace la verificación que estén cumpliendo con nivel determinado de la estructura el cual se verifica que cumpla con la pendiente transversal, se prepara un mortero para el relleno de las juntas entre un prefabricado y el otro, luego se procede con la instalación de las cunetas prefabricadas A-120 donde el procedimiento es similar al anterior con el apoyo de topografía para el chequeo de estas.

Por último, se procede con el emboquillado de sus juntas, se hace un chequeo con topografía y por el inspector de interventoría el cual nos da el aval de la actividad.

Figura 14. Instalación bordillo A-80



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se muestran las capas de espesores que se implementaron en la construcción de estas vías.

6.7 Diseño Estructura Pavimento

Se utilizó la estructura de pavimento de 0,78 m donde se dividen en capas.

Figura 15. Capas de espesores "vía"

Concreto MR41 (cm)	18
Subbase Granular	20
Geocelda/Rajón y sello (cm)	35/40

Fuente: Técnico memo cam-bos-002-2022 alcance diseño corredor paso vehicular

6.8 Instalación de tubería según diámetro.

En esta actividad podemos evidenciar la importancia de la topografía en cada actividad ejecutada, pues en este proceso nos garantiza la fluidez y pendientes continuas mínimas de las tuberías para garantizar la evacuación de aguas residuales por las redes de alcantarillado.

Según el diámetro de tubería a instalar, es necesario consultar o verificar las tablas de longitudes de inserción en campanas de tubería según el fabricante, pues suele variar la medida según fabricante.

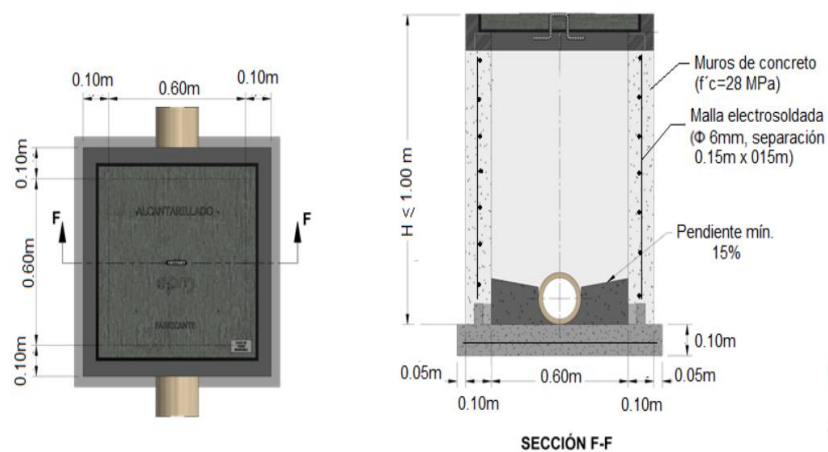
Además, que, para el plan de calidad del proyecto, tanto para Interventoría y contratista se solicita al proveedor o fabricante certificados de calidad, parámetros de tolerancias, según Norma Técnica Colombiana 4215, 3254,3722-3 y la NTC 5055.

Figura 16. *Instalación tubería pluvial*

Fuente: Elaboración propia

6.9 Construcción de cajas de inspección para tubería Domiciliaria 6"

En este proceso las secciones típicas para las cajas de inspección son de (60x60), con Cañuelas para dirigir las aguas salientes a la boca de la tubería domiciliaria, pañete interno 1:3 impermeabilizado, sello con mortero entre tubería y mampostería de caja inspección.

Figura 17. *Caja de inspección – Planta y sección transversal*

Fuente: Norma de construcción cajas de inspección EPM

Figura 18. Construcción cajas de inspección



Fuente: Elaboración propia

6.10 Vaciado de concreto para rasante de calzadas intervenidas.

Se realiza inspección visual a remisión de concretos premezclados, hora de cargue, hora de llegada a obra, toma de asentamiento para concreto (Slump), temperatura de concreto, hora de inicio vaciado concreto, hora finalización descargue, pulgadas de diseño, verificar características de diseño del concreto para evidenciar si es el diseño solicitado.

Verificar que no se agreguen agentes externos al concreto premezclado, cuando se realicen agregados de alguna índole por el operador de Mixer, es bajo la responsabilidad de la planta concretera, se realiza anotación en libro de obra para identificar las áreas abarcadas y los volúmenes descargados para realizar seguimientos de los elementos.

Las áreas o elementos para fundir deben estar debidamente compactados, alistados en limpieza y aseo, hidratado previo al vaciado, en algunas ocasiones si es necesario instalar plásticos para aislar de agentes contaminantes.

- Para el caso de concretos preparados en obra, se debe dar cumplimiento con los primeros lineamientos mencionados en el concreto premezclado, y también la toma de muestras, cilindros y viguetas según el elemento fundido, todo esto con un previo diseño de mezcla suministrado del contratista y aprobado por la interventoría, se debe cumplir según el diseño.
- Instalación de asfalto para pavimentos flexibles.

Es necesario recalcar la importancia de dar cumplimiento a las normas estipuladas para las mezclas asfálticas, chequeando temperaturas, horas de cargue y llegada a obra, temperatura de extendido, temperatura de compactación, el sello y compactación adecuada, instalación de imprimantes con viscosidades adecuadas Saybolt furol, según plan de calidad de proyecto, realizar toma de muestras para las mezclas ya sea, grano caucho, bases y rodaduras, para realizar inspecciones con laboratorio. Gran parte de la información solicitada se encuentra en la remisión emitida por la planta asfáltica.

Para las anteriores actividades brevemente mencionadas en dados casos cuando ocurriesen novedades, es necesario depositar la novedad en libro de obra y según la gravedad de la novedad informar al superior encargado.

Estos son algunos aspectos para tener en cuenta y que se realizaron para garantizar un seguimiento adecuado de los procesos constructivos, para dar cumplimiento en los planes de calidad para ejecución, materiales e insumos usados en el proyecto.

Figura 19. Vaciado de concreto



Fuente: <https://eldinero.com.do/wp-content/uploads/pavimento-de-concreto.jpg>

7.1 OBJETIVO 3 Deficiencias en el proceso constructivo

Mediante el objetivo 3 los obstáculos y desafíos pueden surgir durante la ejecución de un proyecto constructivo debido a deficiencias en el proceso de construcción, comprometiendo así la calidad, eficiencia y seguridad. Las deficiencias pueden presentarse de varias maneras, incluyendo problemas en la planificación y diseño, así como fallas en la gestión de recursos y ejecución de tareas.

7.2 Materiales

Los materiales utilizados pueden causar deficiencias en el proceso constructivo de una malla vial. El uso de asfalto de baja calidad, hormigón defectuoso, agregados de baja calidad o contaminados y materiales no apropiados para las condiciones climáticas locales. Los problemas mencionados pueden disminuir la resistencia, aumentar la vulnerabilidad a grietas y deformaciones, acelerar el deterioro de la superficie de las vías y causar otros inconvenientes que afectan tanto la durabilidad como la estabilidad

de las vías. Es necesario seleccionar cuidadosamente materiales, cumplir con estándares de construcción, normas, supervisar rigurosamente y realizar un mantenimiento preventivo adecuado para prevenir estas deficiencias.

7.3 Proceso constructivo

Además, que un proceso constructivo es un conjunto de fases en relación con el tiempo, dónde en ocasiones las actividades dependen de diferentes equipos de trabajo o de la secuencia de avance de un proyecto.

Para lograr una buena ejecución de un proceso constructivo es necesario contar con habilidades necesarias, experiencia y conocimientos en el desarrollo de cada etapa de un proceso constructivo, con el fin de obtener excelentes resultados, de no ser así, puede recaer en la repercusión de las actividades.

7.4 Prevención de problemas constructivos en vías

Es esencial prevenir problemas constructivos en las vías para asegurar una durabilidad, seguridad y eficiencia de la infraestructura de la malla vial. Con estas prácticas y enfoques es clave para prevenir problemas constructivos en la malla vial, hay algunas prácticas y enfoques clave para prevenir problemas constructivos en la malla vial.

Antes de comenzar el proyecto, es importante llevar a cabo estudios exhaustivos para evaluar su viabilidad, crear un plan de construcción detallado que cubra todas las fases del proyecto entre ellos poder tener un diseño sólido que satisfaga los estándares y regulaciones que nos exige la norma.

Incluir factores de drenaje y aspectos climáticos en el diseño, usar materiales de calidad superior y que cumplan con las normas establecidas, adecuar la selección de materiales a las condiciones climáticas y del suelo locales.

Durante todas las fases del proyecto, es importante implementar sistemas de control de calidad; asegurarse de realizar inspecciones periódicas para garantizar el cumplimiento de los estándares y la correcta ejecución de las tareas.

Garantizar que el personal participante en la construcción esté debidamente capacitado y cuente con la experiencia requerida, promover la implementación de métodos seguros y eficientes en el entorno laboral.

Antes de empezar la construcción, es importante identificar y evaluar los posibles riesgos. Crear planes para reducir y controlar riesgos a lo largo de todo el proyecto, la implementación de estas prácticas ayudará en gran medida a evitar problemas constructivos en vías y a asegurar la construcción de infraestructuras viales fuertes y duraderas.

7.5 Insumos y avances tecnológicos

En referencia al proyecto ejecutado en la localidad de Bosa rehabilitación de Malla vial (Gran Britalia) es sabido que los procesos constructivos han venido siendo los mismos desde hace muchos años y que con el paso de tiempo, se han optimizado los tiempos de ejecución de excavaciones manuales a excavaciones mecánicas, los elementos de medición han mejorado en sus precisiones y funcionalidades, los insumos a usar han mejorado tanto en calidad como funcionalidad, es el caso de las tuberías Novafort que soportan elongaciones, deformaciones y menor peso el cual nos permite una rápida instalación a comparación de la tubería de gres siendo esta más pesada y más corta generando una retrasos a comparación de la Novafort, las variables de instalación se encuentran en los accesorios, sin embargo esto cumple como ejemplo en los avances Tecnológicos que influyen en los procesos constructivos y su funcionamiento; En el proyecto de la Localidad de Bosa, se evidencia la existencia de tuberías en Gres que en su momento funcionaron para conducir las aguas residuales por un sistema de red de alcantarillado pero que sus características al ser tan rígidas, pesadas y poco flexibles, sufrían rompimientos en su estructura, el proceso de descargue y presentación del insumo era complejo y requería de un pie de fuerza de hombres mínimo generando un desgaste del personal innecesario y poco provechoso, tampoco se contaba con sellos en empaques que no garantizan la no filtración de aguas contaminadas que generen arrastre, erosión del terreno, debilitando las estructuras granulares

existentes, teniendo como resultado una problemática social, ambiental, económica y de infraestructura vial en la ciudad de Bogotá D.C; También cabe mencionar los cambios y mejoras en las normativas ambientales y ecológicas tanto para la creación de los insumos a usar, como de las especificaciones mínimas de construcción para el manejo y direccionamiento de las aguas residuales.

Otro factor para tener en cuenta que pueden generar fallas en los procesos constructivos son los riesgos externos, directos e indirectos de un proyecto, cómo lo son:

- Factor clima, aceleración en cumplimiento de metas, volumen de ítems al realizar actas de cobros parciales, falta de planeación de actividades, contratiempos no previstos, falta de personal idóneo en la ejecución de actividades.

8. Análisis y Discusión de Resultados

Durante el acompañamiento técnico en el proyecto de Rehabilitación de la Malla Vial en la Localidad Bosa, la implementación de maquinarias adecuadas ha demostrado ser crucial para superar los desafíos que surgen en un entorno urbano antiguo y poco planificado como el de la localidad de Bosa. Al obtener los parámetros y estructuras tanto de vías como de andenes, se procedió con las excavaciones mecánicas en la zona, debido a estas excavaciones se generó.

Poste: se contó con la presencia de un poste de alumbrado público ubicado en medio del espacio público y la vía, se genera un desplome de este elemento, dónde fue necesario los apuntalamientos artesanales para mitigar la caída de este poste.

Entibado: Al no realizar la instalación del entibado metálico nos deriva a consecuencias que nos genera retrasos, el desplome del poste de luz se pudo evitar si se hubiera realizado la instalación del entibado metálico en las excavaciones.

Durante el proceso de construcción vial se presentaron rupturas de mangueras de polietileno de los servicios de gas y agua potable, que no se encontraban señalizadas y no cumplían con la profundidad que nos dicta la norma, generando retrasos para el proyecto.

8.1 Suministro de información redes existentes según servicios.

Las empresas Vanti y Acueducto suministraron información valerosa en ocasiones, pero también poca información conforme se avanzaba. Para el caso de la empresa Vanti se contaba con un inspector recorridor de zona que en ocasiones fue de vital importancia informando las presencias de redes de magnitud evitando daños, sobre costos entre otros.

La empresa Acueducto recomendó el uso de la plataforma DITG para obtener noción de las redes existentes, pero esta plataforma presenta inconvenientes tanto en la actualización de esta, como en la actualización de información para alimentar dicha plataforma, teniendo muchas dudas sobre la información obtenida en estas plataformas. Pude constatar inspecciones de redes de alcantarillado a

intervenir por sistema CCTV, el cual me pareció muy novedoso por la información obtenida con este sistema y que, a partir de un informe final, se puede obtener los diagnósticos para intervenir las redes.

Al evidenciar las variables en redes existentes, fue necesario realizar apiques con el fin de verificar profundidades de estas, ya que en muchas ocasiones estas no se encontraban señalizadas según especificaciones técnicas suministradas por las entidades correspondientes. Al realizar estos apiques pude deducir rápidamente que este proceso es una manera manual de obtener información de las redes existentes para cuando no se cuenta con información clara y concisa.

8.2 Rellenos de estructuras y sus variables según estudios.

En la instalación de materiales se evidencia la instalación de Subbases granulares no solicitados, por el cual fue necesario el cambio de este material por el material solicitado. En ocasiones fue necesario realizar mejoramiento de fallos existentes tanto en andén como en vía, primero identificando el área afectada, retiro del material saturado y relleno del vacío con rajón y o material apto para este tipo de intervención.

8.3 Estudio de redes y sus variables.

Cómo lo mencionaba anteriormente se realizó una intervención de malla vial antigua en la cual se presentaron bastantes filtraciones de las redes. Es el caso de las redes principales de alcantarillado que debilitaron las estructuras existentes, el sello deteriorado de las cajas de inspección de domiciliarias, que generaron afectaciones a cimentaciones de las viviendas.

Al haber realizado modificaciones para la disposición final de aguas entre aguas lluvias y aguas negras se evidenció redes unificadas con empates hechizos que generaron filtraciones adicionales, afectaciones a habitantes, esto ocasionó que se tuviera que realizar recomendaciones a habitantes de las viviendas que presentaron dichas novedades.

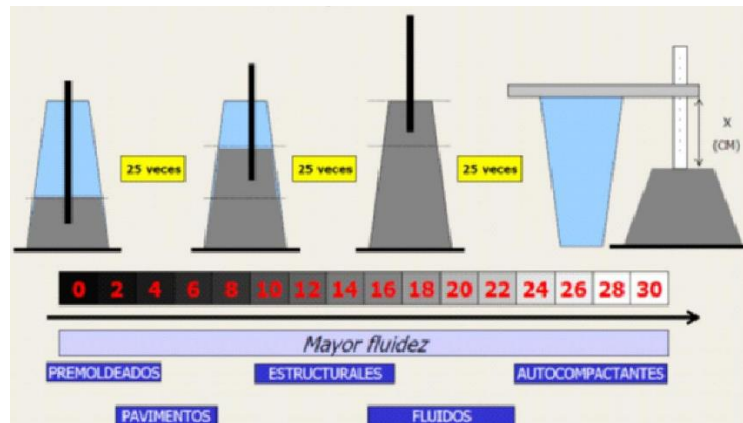
8.4 Factor de error en el error humano.

Me refiero al caso de la topografía donde hubo reprocesos por desfases de lineamientos para prefabricados entre andén y vía, esto al generar cambios imprevistos en el diseño y falta de comunicación. Desconcentración para el chequeo de cotas a lomos de tubería Novafort y sus estructuras. Logro evidenciar la importancia de esta profesión en las obras civiles, que, teniendo el más mínimo error generado por desconcentración, genera retrasos, imprevistos y reprocesos, pero que también nos garantiza y certifica la veracidad de las mediciones y que se plasme a certeza los lineamientos de cada obra civil.

Hace referencia a la importancia de cumplir al pie de la letra los pasos necesarios y requeridos para obtener un vaciado de concreto de calidad, ya sea premezclado o creado en obra. La importancia del vibrado al concreto que ayuda a expulsar a la superficie los vacíos que se generan al vaciar los concretos, garantizando un elemento homogéneo que se comportaría adecuadamente según su diseño. Fue necesario la solicitud al trabajador realizar el vibrado adecuado para las losas fundidas dando cumplimiento a los factores de calidad y fortaleciendo una buena ética profesional al realizar las actividades de la mejor manera posible.

Manejo incorrecto de materiales y equipos puede ocasionar daños, disminución en la eficiencia y, finalmente, la necesidad de hacer el trabajo nuevamente, la falta de adherencia a estándares de calidad donde el incumplimiento de los estándares establecidos podría conducir a la entrega de una infraestructura vial que no satisface las demandas en términos de durabilidad y seguridad.

La falta de interpretación de planos o diseños puede dar lugar a la construcción incorrecta de elementos clave de la malla vial, también Ignorar o descuidar las prácticas de seguridad que puede resultar en accidentes, lesiones y pérdida de vidas, así como en daños materiales.

Figura 20. Slump

Fuente: [Clube do Concreto .: Ensaio do Slump Test - Ensaio de Abatimento](#)

Tabla 1. Clasificación del concreto de acuerdo con los valores de asentamiento

CONSISTENCIA EN CONO		NORMATIVA EUROPEA	
Consistencia	Asentamiento en cm.	Clase	Asentamiento en mm.
Seca	0 a 2	S1	10 a 40
Plástica	3 a 5	S2	50 a 90
Blanda	6 a 9	S3	100 a 150
Fluida	10 a 15	S4	≥ 160
Líquida	≥ 16		

Consistencia del Hormigón	Aspecto	Asentamiento [cm]	Método de Compactación
A-1 Seca	Suelto y sin cohesión	1,0 a 4,5	Vibración potente, apisonado enérgico en capas delgadas
A-2 Plástica	Levemente cohesivo	5,0 a 9,5	Vibración normal, varillado y apisonado.
A-3 Blando	Levemente fluido	10,0 a 15,0	Vibración leve, varillado.
A-4 Superfluidificado	Fluido	15,5 a 22,0	Muy leve y cuidadosa vibración, varillado

Fuente: https://4.bp.blogspot.com/UvJZdFyIWYs/VOINvd_u8vl/AAAAAAAAAEY/KevXuxnYXf4/s16

[00/SLUMP%2B4.jpg](#)

9. Conclusiones y Recomendaciones

Examinar minuciosamente las características físicas y funcionales de los tramos de la malla vial en la localidad de Bosa, que serán intervenidas, es fundamental para planificar y llevar a cabo con éxito mejoras en la infraestructura vial. Al analizar estos aspectos, se han identificado una serie de elementos claves.

Se ha obtenido una comprensión precisa del estado actual de los tramos el cual se encuentran en afirmado, proporcionando información crucial y poder determinar con urgencia la intervención teniendo en cuenta particularidades Geométricas y de Drenaje basado en una valoración de las secciones transversal y las condiciones de drenaje el cual ayudan a identificar posibles obstáculos y áreas vulnerables a inundaciones, lo que facilita la toma de decisiones informada para mejorar la geometría y eficiencia del sistema de drenaje.

La evaluación exhaustiva establece las prioridades e inspira propuestas de intervención para abordar eficazmente las deficiencias identificadas. También se facilita la asignación eficiente de recursos y la implementación de soluciones personalizadas para optimizar la calidad y durabilidad de las vías en la localidad de Bosa al recopilar información.

Es importante realizar un seguimiento constante del proceso de construcción de las vías intervenidas en la localidad de Bosa para garantizar el éxito y la calidad de las obras.

El cumplimiento de Plazos y Cronograma para este proyecto de intervención en la construcción de la malla vial ha seguido un cronograma establecido, lo que permitió una ejecución eficiente y oportuna, donde el control de calidad y modelos constructivos garantiza el desempeño de las obras según los estándares y especificaciones técnicas establecidos. La supervisión ha asegurado que se corrijan oportunamente posibles desviaciones y se cumplan con los requisitos de construcción.

La seguridad y salud en el trabajo nos ha garantizado el desempeño de prácticas y normativas de seguridad en la obra de ejecución. Esto es esencial para prevenir accidentes y asegurar un entorno laboral seguro para todos los involucrados. El seguimiento del proceso constructivo ha garantizado no solo el cumplimiento de los aspectos técnicos y de calidad, sino también ha respaldado la eficiente gestión de recursos y fortalecido la seguridad laboral.

Se identificaron deficiencias específicas en diferentes etapas del proceso constructivo gracias al análisis detallado, desde la preparación del terreno hasta la finalización de las capas superficiales. Esto ofrece una clara guía sobre los aspectos que necesitan ser atendidos y corregidos, también se evidenciaron posibles deficiencias en la calidad de los materiales usados en la construcción de la malla vial. Entre las anomalías se encuentran el concreto de mala calidad, dificultades en la preparación del hormigón y el uso de agregados. Es crucial corregir estas deficiencias para asegurar que la infraestructura sea perdurable y resistente.

Se encontraron problemas de compactación en el suelo, los cuales podrían tener un impacto en la estabilidad a largo plazo de las carreteras. La mala compactación puede causar asentamientos desiguales, deformaciones y grietas en el pavimento de la carretera.

Al caracterizar las deficiencias se establece una base sólida para crear estrategias correctivas e implementar mejoras específicas en la construcción de la malla vial en la localidad de Bosa, garantizando así la perdurabilidad, seguridad y eficacia de su infraestructura vial.

Lista de Referencia o Bibliografía

Angulo, A. M. (2011). La Pensión de Invalidez en Colombia. *La Pensión de Invalidez en Colombia*. Bogotá D.C., Cundinamarca., Colombia.: Universidad Libre de Colombia.

Asamblea Nacional Constituyente de Francia. (26 de agosto de 1789). Declaración Universal de los Derechos del Hombre y del Ciudadano.

https://www.conseil-constitutionnel.fr/sites/default/files/as/root/bank_mm/espagnol/es_ddhc.pdf

Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Constitución política de Colombia [Const. P.]. (1991). Colombia: Leyer, 2.da ed. 10/02/2020.

http://www.secretariasenado.gov.co/senado/basedoc/constitucion_politica_1991.html

Corte Constitucional [C.C.], enero 22, 2004, M.P: M. Cepeda. Sentencia T-025/04. Colombia.

10/02/2020. <https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2004/t-025-04.htm>

Corte Constitucional [C.C.], enero 23, 2008, M.P: R. Escobar. Sentencia C-030/08. Colombia. 10/02/2020.

<https://www.corteconstitucional.gov.co/relatoria/2008/c-030-08.htm>

Dec. 2374 / 93, noviembre 30, 1993. Ministerio de Educación Nacional. (Colombia). 10/02/2020.

https://www.mineduccion.gov.co/1621/articles-104283_archivo_pdf.pdf

Dec. 2613 / 13, noviembre 20, 2013. Ministerio del Interior. (Colombia). 10/02/2020.

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/11_decreto_2613_de_2013.pdf

Ley 70 / 93, agosto 27, 1993. Diario Oficial. [D.O.]: 41.013. (Colombia).10/02/2020.

<https://www.acnur.org/fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404.pdf?file=fileadmin/Documentos/BDL/2006/4404>

Ley 89 / 90, noviembre 25, 1890. Ministerio de Interior. [OIP]. (Colombia).10/02/2020.

<https://www.mininterior.gov.co/la-institucion/normatividad/ley-89-de-1890>

Naciones Unidas Derechos humanos. (diciembre, 1965). Convención Internacional sobre la Eliminación de todas las Formas de Discriminación Racial. Trabajo presentado en la Asamblea General en su resolución 2106 A (XX). Colombia.

https://www.ohchr.org/Documents/ProfessionalInterest/cerd_SP.pdf

Organización de los Estados Americanos. (1994). Convención Interamericana para prevenir, sancionar y erradicar la violencia contra la mujer. Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Belém.

<https://www.oas.org/es/mesecvi/convencion.asp>

Organización de los Estados Americanos. (noviembre, 1969). Convención americana sobre derechos humanos suscrita en la conferencia especializada interamericana sobre derechos humanos (B-32). Trabajo presentado en la Organización de los Estados Americanos Departamento de Derecho Internacional, Costa Rica.

https://www.oas.org/dil/esp/tratados_b-32_convencion_americana_sobre_derechos_humanos.htm

Presidente de la Republica. (2010). Garantía del derecho fundamental a la consulta previa de los grupos étnicos nacionales. Directiva Presidencial no. 1 (p.1–7). Colombia. Recuperado de

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/13_directiva_presidencial_01_de_2010.pdf

Presidente de la Republica. (2013). *Guía para la realización de consulta previa*. Directiva Presidencial no. 10 (p.1–26). Colombia.

https://www.mininterior.gov.co/sites/default/files/12_directiva_presidencial_ndeg_10_del_07_de_noviembre_2013_4.pdf

Rodríguez Mesa, R. (2019). *Tratado Sobre Seguridad Social*. Universidad Del Norte.

<https://Ugc.Elogim.Com:3107/Es/Ereader/Ugc/122380?Page=64>

Velásquez, M, (2007). *El Sistema Pensional Colombiano*. Señal Editora. Medellín Colombia.

https://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732019000300242