

PASANTÍA REALIZADA EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DE LA
ALCADIA MAYOR DE TUNJA

DANIEL EDUARDO RAMIREZ AVILA

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

PASANTÍA REALIZADA EN LA SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA DE LA
ALCADIA MAYOR DE TUNJA-BOYACÁ

DANIEL EDUARDO RAMIREZ AVILA

Pasantía para obtener el título de Ingeniero Civil

Director: Juan Ricardo Pérez Cuervo
Candidato a Ph.D (c)

UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS
DIVISIÓN DE ARQUITECTURA E INGENIERIAS
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
TUNJA
2022

AGRADECIMIENTOS

Para mis padres, mi madre, Sandra Faviola Avila Panche, a mi padre, Eduardo Ramirez; y mi familia quienes fueron mi apoyo permanente durante la carrera quienes me dieron su confianza.

A la Universidad Santo Tomás Seccional Tunja, por ser la que me cultivo cada uno de los conocimientos durante la carrera profesional, así mismo a los Ingenieros y demás profesores con los que me pude relacionar los cuales aportaron para mí no solo sus ideas, risas, lo que hacía que a uno lo llenaran de alegría durante la carrera.

A la Alcaldía Mayor de Tunja, al secretario de Infraestructura el Arquitecto German Ricardo Camacho Barrera por brindarme su confianza, apoyo en la ejecución de las obras durante este proceso de pasantía y en especial a la ingeniera Florelba Castro, quien no solo fue mi supervisora, sino que fue esa base en el tiempo que estuve con ellos en mi proceso.

DEDICATORIA

El trabajo va dedicado a mis padres, familiares y amigos más cercanos que estuvieron ahí apoyándome, ya que gracias a ellos estoy donde me encuentro en el momento, ya estando a punto de culminar otro escalón de mi vida, tuve muchos bajones, pero con su apoyo pude seguir adelante.

A la Universidad Santo Tomás por formarme como tomasino y ser parte de esta familia y todos los docentes que a lo largo de la carrera me enseñaron no solo los conocimientos de las asignaturas si no lo propio de que cada uno tiene, para así mismo reflejarlo ante la sociedad.

A los compañeros de carrera que me aportaron mucho, estuvieron ahí también en distintas actividades que lo seguían a uno y brindaron su confianza para el acompañamiento en diferentes trabajos.

Nota de aceptación:



Firma del Presidente del Jurado

Firma del Jurado

Firma del Jurado

Tunja, 14 de junio, 2022

CONTENIDO

DEDICATORIA	4
RESUMEN.....	11
ABSTRACT.....	12
INTRODUCCIÓN	13
1. OBJETIVOS.....	14
1.1 OBJETIVO GENERAL	14
1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	14
2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA	15
2.1 UBICACIÓN VÍA BARRIO MANANTIAL	16
2.2 UBICACIÓN VÍA BARRIO LAS AMERICAS	16
2.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA	17
3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS.....	18
3.1 INTERVENCIÓN VÍA BARRIO MANANTIAL	18
3.1.1 Reconocimiento del terreno	18
3.1.2 Cajeo de apertura y movimiento de tierras para la estructura.....	20
3.1.3 Servicios de alcantarillado y acueducto	25
3.1.4 Instalación y compactación de subbase.....	32
3.1.5 Nivelación y ensayos de densidades	35
3.1.6 Instalación de pavimento rígido.....	38
3.2 INTERVENCIÓN VÍA BARRIO LAS AMERICAS	42
3.2.1 Reconocimiento del terreno	42
3.2.2 Cajeo de apertura y movimiento de tierras para la estructura.....	44
3.2.3 Servicios de alcantarillado y acueducto	47
3.2.4 Instalación y compactación de subbase.....	48
3.2.5 Nivelación y ensayos de densidades	50
3.2.6 Instalación de pavimento rígido.....	52
4. APORTES DEL TRABAJO	59
4.1 COGNITIVOS.....	59
4.2 A LA COMUNIDAD	61
5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO	63

6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	64
7.	GLOSARIO	66
8.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
9.	APENDICES Y ANEXOS.....	71

INDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1. Demolición ABS (K0+075)	20
Tabla 2. Dimensiones de excavación para los pozos del frente Manantial	60

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Municipio de Tunja División Política	15
Figura 2. Ubicación de la vía del frente Manantial	16
Figura 3. Ubicación de la vía frente Las Américas.....	17
Figura 4. Organigrama.....	17
Figura 5. Comienzo tramo frente de obra barrio manantial.....	18
Figura 6. Socavación	19
Figura 7. Rampa Y	19
Figura 8. Limpieza y remoción de material	20
Figura 9. Corte y demolición de andenes	21
Figura 10. Excavación para tubería de PVC Novafort	21
Figura 11. Compactación de la excavación de la tubería de PVC Novafort.....	22
Figura 12. Reparcheo de asfalto.....	22
Figura 13. Demolición y Excavación para bocacalle ABS (K0+150).....	23
Figura 14. Revisión de capas del muro en tierra armada	24
Figura 15. Excavación e Instalación de sardinel	24
Figura 16. Apique para encontrar daño en la red.....	25
Figura 17. Visita de Veolia por daño en la red de acueducto.....	25
Figura 18. Colocación unión T por parte de Veolia	26
Figura 19. Reparación por parte de Veolia	26
Figura 20. Arreglo collarín red de acueducto	27
Figura 21. Arreglos y nivelación de pozo	28
Figura 22. Vista en planta sumidero combinado	28
Figura 23. Perfilación Sumidero.....	29
Figura 24. Ubicación tubería con sumidero	29
Figura 25. Despiece sumidero combinado.....	30
Figura 26. Solado sumidero combinado ABS (K0+155).....	30
Figura 27. Sumidero transversal ABS (K0+045)	31
Figura 28. Corte A-A Sumidero Transversal	31
Figura 29. Extensión e Irrigación de material de afirmado.....	32
Figura 30. Compactación de material de afirmado	32
Figura 31. Extensión material de Subbase ABS (K0+210 a K0+235)	33
Figura 32. Compactación material de Subbase ABS (K0+210 a K0+235).....	33
Figura 33. Instalación de Subbase.....	34
Figura 34. Compactación de subbase, cerca al muro en tierra armada.....	34
Figura 35. Nivelación de Subbase	35
Figura 36. Toma de densidades para Subbase (ABS K0+220)	35
Figura 37. Densidades muro en tierra armada.....	36
Figura 38. Instalación densímetro nuclear	36
Figura 39. Procedimiento para medida de la densidad y la humedad con un equipo nuclear	37
Figura 40. Toma de densidades para subbase ABS (K0+110).....	37
Figura 41. Instalación de dovelas y formaleta.....	38
Figura 42. Fundida de concreto carril derecho.....	39

Figura 43. Demolición de asfalto.....	40
Figura 44. Empalme con estructura de pavimento ya existente.....	40
Figura 45. Fundida de concreto carril izquierdo	41
Figura 46. Cuidados en la fundida	41
Figura 47. Frente Las Américas.....	42
Figura 48. Cambio distribución varillas de amarre	43
Figura 49. Mejoramiento de subbase.....	43
Figura 50. Empleo del minicargador	44
Figura 51. Traslado por parte de la cuadrilla de Movistar	45
Figura 52. Excavación bocacalle Cra12a Sentido Sur-Norte	45
Figura 53. Caja de telefónica	46
Figura 54. Profundización red de acueducto	46
Figura 55. Desconexiones de acometidas domiciliarias	47
Figura 56. Reconexiones de las acometidas domiciliarias.....	48
Figura 57. Formaleta para sumidero combinado	48
Figura 58. Compactación carril derecho	49
Figura 59. Compactación de manera manual	49
Figura 60. Compactación de Subbase.....	50
Figura 61. Densidades Bocacalle Cra 13 Sentido Sur-Norte	50
Figura 62. Densidades Bocacalle Cra 13 Sentido Norte-Sur	51
Figura 63. Compactación Bocacalle Cra 13 sentido Norte-Sur.....	51
Figura 64. Densidades ABS (K0+180) carril derecho	52
Figura 65. Actividades previas a la fundida	53
Figura 66. Descargue de la mezcla con minicargador	53
Figura 67. Vibrado de la mezcla de concreto.....	54
Figura 68. Corte de parrilla	54
Figura 69. Fundida de concreto carril derecho.....	55
Figura 70. Fundida de concreto carril izquierdo	55
Figura 71. Doble parrilla para caja de telefónica.....	56
Figura 72. Nivelación de la mezcla	56
Figura 73. Texturizado	57
Figura 74. Aplicación de antisol	57
Figura 75. Fisuras en el concreto.....	58

RESUMEN

El trabajo se hizo con base en la pasantía realizada en la Alcaldía mayor de la ciudad de Tunja, Boyacá, desempeñando el rol de auxiliar de interventoría, observando y supervisando las diferentes actividades realizadas, donde se expondrán dos casos los cuales son los dos frentes de obra en los que se estuvo “Manantial” y “Las Américas”, verificando el diseño de la estructura de pavimento rígido que se elaboró para ambos. Cumpliendo finalmente las especificaciones, para la nivelación de material, dimensionamiento, densidades, construcción y/o elaboración, reparación en los servicios de acueducto y alcantarillado.

También representa la importancia de la ingeniería civil, explicando procesos de cómo se efectúa cada una de las actividades reflejando tanto la parte profesional como la integra, al contemplar los beneficios que trae para los habitantes y la comunidad tunjana.

Palabras claves: Infraestructura, Supervisión, Interventoría, Pavimento, Pasantía.

ABSTRACT

The work was done based on the internship carried out in the Mayor's Office of Tunja city, Boyacá, performing the role of audit assistant, observing and supervising the different activities carried out, where two cases will be presented, the whom are two work fronts in than was "Manantial" and "The Américas", verifying the design of the rigid structure pavement that was developed for both. Finally achieving the specifications for leveling of the material, sizing, densities, construction and/or production, repair in the aqueduct and sewage services.

It also represents the importance of civil engineering, explaining processes of how make each of the activities, reflecting both the professional and integrated, contemplating the benefits than brings to the inhabitants and the Tunja community

Keywords: Infrastructure, Supervision, Supervision, Pavement, Internship.

INTRODUCCIÓN

Las actividades se realizaron en la Alcaldía Mayor de Tunja-Boyacá en la Secretaría de Infraestructura. Se asignaron dos frentes de obra dentro de la ciudad, en los barrios Manantial y Las Américas. Donde se elaboraron tramos en pavimento rígido, con junto a temas de mantenimiento, rehabilitación de todo lo involucrado en cada uno como lo son, servicios de alcantarillados o acueducto, las redes que se presentaron.

Se empezaron las actividades el día 23 de agosto del 2021 y se culminaron el 25 de noviembre del mismo año, completando un total de 600 horas. En el trabajo se presenta cada labor, bajo la interventoría de APP Control Ingeniería SAS, a la empresa contratista el Consorcio Punto Alto.

El alcance del trabajo va con el rol desempeñado para el cual es de auxiliar de interventoría por parte de la Alcaldía del municipio. Constará de dos partes que son los dos frentes de obra, donde va tener un mayor aporte a la primera por el tiempo que se estuvo en el frente de Manantial.

Se demuestra lo aprendido en la carrera y a su vez lo que refleja en la pasantía como auxiliar de ingeniería por la parte de interventoría con cada una de las actividades realizadas en el Mejoramiento de vías urbanas en los barrios Manantial y Las Américas en el municipio de Tunja del Departamento de Boyacá, teniendo en cuenta el cajeo de apertura y movimiento de tierras; la intervención en sistemas de acueducto, alcantarillado; instalación y compactación de la subbase; nivelación, ensayos de densidades e instalación del pavimento rígido. Con la ayuda del Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico-RAS, a su vez de las normas y especificaciones técnicas para la construcción de carreteras del INVIAS.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Describir lo aprendido en la pasantía como auxiliar de interventoría con las actividades del contrato Mejoramiento de vías urbanas en los barrios Manantial y Las Américas en el municipio de Tunja del Departamento de Boyacá.

1.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

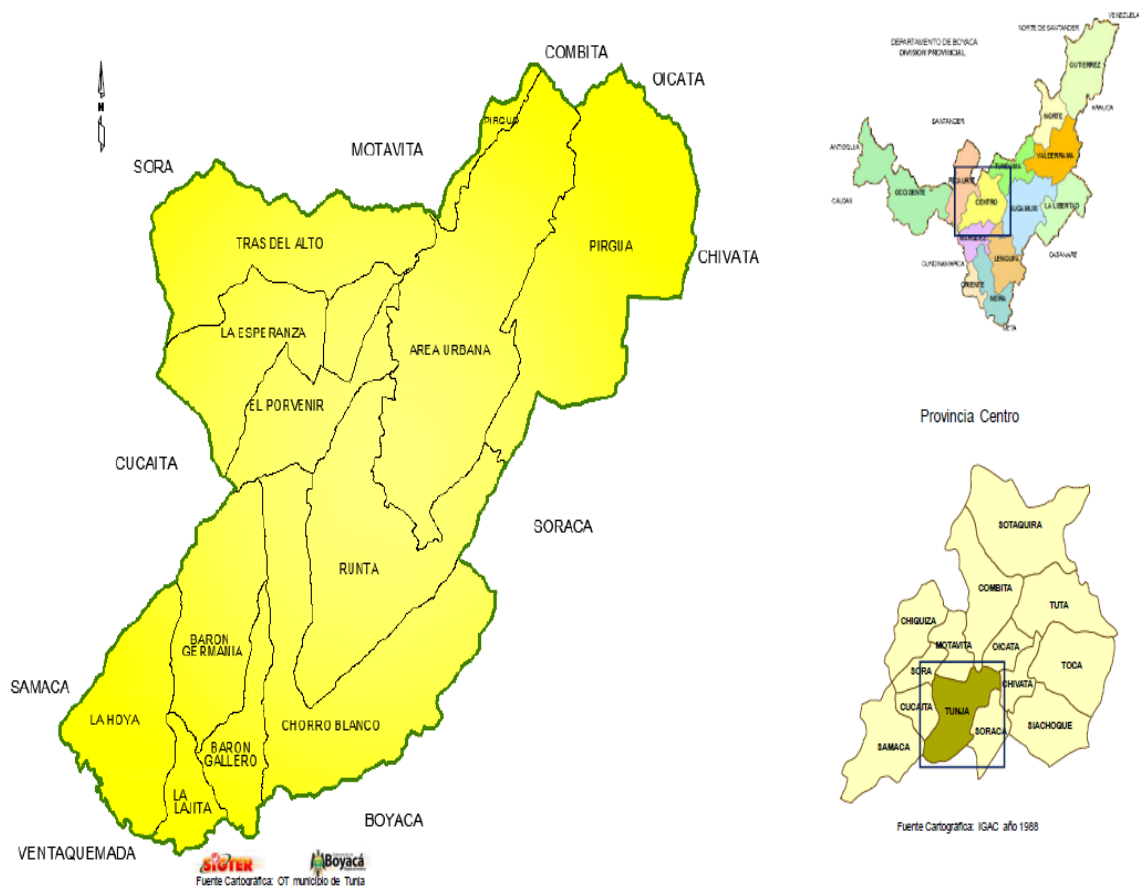
- Emplear el uso de las normas y especificaciones de carreteras (INVIAS) para garantizar la calidad de los procedimientos constructivos.
- Diagnosticar problemas que se presenten durante la ejecución del contrato en los frentes de Manantial y Las Américas.

2. DESCRIPCIÓN DE LA ZONA O EMPRESA

La pasantía se realizó en el departamento de Boyacá en el municipio de Tunja, en los barrios Manantial y Las Américas, donde principalmente el uso del suelo es residencial y en menor medida de uso comercial. La accesibilidad de la zona es relativamente fácil, ya que las vías que se encuentran alrededor están pavimentadas para ambos frentes.

Ambas vías cuentan con un ancho promedio de 6m, variando en su pendiente, trayendo consigo que sea más difícil el acceso a la maquinaria pesada.

Figura 1. Municipio de Tunja División Política



Fuente: Gobernación de Boyacá

2.1 UBICACIÓN VÍA BARRIO MANANTIAL

La vía intervenida se encuentra entre las Calles 74 y 75 de la Colorada, donde esta conecta con el barrio de los Jardines, también con la Avenida Norte, parte da acceso a una zona escolar

Figura 2. Ubicación de la vía del frente Manantial



Fuente: Google Earth

2.2 UBICACIÓN VÍA BARRIO LAS AMERICAS

El barrio se encuentra cerca de la sede principal de la Universidad Juan de Castellanos, al colegio INEM Carlos Arturo Torres. La vía donde se intervino para elaborar la obra en pavimento rígido fue la Calle 11 entre las Carreras 12 y 14.

La accesibilidad para los vehículos se encuentra limitada debido a su pronunciada pendiente

Figura 3. Ubicación de la vía frente Las Américas



Fuente: Google Earth

2.3 DESCRIPCIÓN DE LA EMPRESA

En la figura 4 se muestra el organigrama de la empresa, el cual se divide en asesorías, dirección, entes descentralizados y donde me encuentro desempeñando funciones en las secretarías de despachos, con infraestructura.

Figura 4. Organigrama



Fuente: Autor

3. DESCRIPCIÓN ACTIVIDADES DESARROLLADAS

A continuación, se describe cada una de las actividades que se realizaron en la pasantía realizada con la Alcaldía Mayor de Tunja, en la Secretaria de Infraestructura, en las cuales se cumplió con las exigencias establecidas en el diseño basados en el INVIAS, a su vez en el RAS - Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico para los procesos de sistemas de acueductos y/o alcantarillados, para elaboración en su paso a paso y donde no, se hacia la aclaración para realizar la corrección respectiva a llevar para dar cumplimiento a las normas; aclarar que siempre se fueron revisando los planos y como la función que llevaba solo se conciliaban medidas con el ingeniero residente de cualquiera de los frentes.

3.1 INTERVENCIÓN VÍA BARRIO MANANTIAL

Inicialmente se fue al frente de obra de Manantial, donde este tramo de vía se encontraba en su mayor parte a nivel de subrasante, empezando su abscisado en sentido sur a norte constando de 247m, aparte de una rampa que estaba ubicada aproximadamente sobre la abscisa K0+210 siendo esta de 20m de longitud.

3.1.1 Reconocimiento del terreno

Figura 5. Comienzo tramo frente de obra barrio manantial



Fuente: Autor

En el Título B del RAS [19] explican que la socavación es una perturbación y afectación de una zona (canal, río, estructura) por efecto del paso de agua a grandes velocidades. Como se observa en la figura 6, se presenta sobre la

abscisa K0+105 dicho fenómeno. En 1999 Guitelman y Pérez [4], explican que la erosión ocurre cuando las partículas de suelo son separadas por las acciones del agua y del viento. Para tratar se tomó la decisión de proceder a la realización de un muro en tierra armada, como solución a esta problemática.

Figura 6. Socavación



Fuente: Autor

Figura 7. Rampa Y



Fuente: Autor

Al borde izquierdo de la vía se encontraban las redes de agua potable, gas. También encontrándose a lo largo del tramo pozos de alcantarillado pluvial y sanitario, se elaboraron 6 más de los ya existentes, debido a que se intervino

aparte del abscisado 135m en sentido contrario por la construcción de esta red. Luego teniendo en cuenta que se tendrá que reparar.

3.1.2 Cajeo de apertura y movimiento de tierras para la estructura

Con ayuda de Cal se demarco el ancho de vía establecido en el diseño, para así realizar los respectivos arreglos como perfilaciones, cortes, demoliciones previas para la estructura de pavimento, los cuales se hicieron de manera mecánica y manual.

Siempre teniendo que remover el material extraído de cada una de las zonas, ya que puede llegar a contaminar; un ejemplo lo puede ser la arcilla, así como se indica en el INVIAS, ya que pueden perjudicar la calidad de la mezcla.

Figura 8. Limpieza y remoción de material



Fuente: Autor

Como se muestra en la figura 8 y 9, Se realizó de manera manual para perfilar mejor y porque por el carril pasaba la red de agua potable. Con la ayuda de maquinaria se procedió a retirar el material extraído por los cortes y demoliciones que realizaron, también con el fin de siempre mantener limpia la parte del tramo donde se van realizando cada las actividades para poder trabajar cómodamente y no presentar después inconvenientes.

Tabla 1. Demolición ABS (K0+075)

DEMOLICIÓN				
ABS	ANCHO(m)	LONGITUD(m)	ESPESOR(m)	VOLUMEN (m³)
K0+075	0,50	4,6	0,33	0,76

Fuente: Autor

Se midió el material de las cantidades de obra, para realizarles su debido seguimiento de acuerdo con los APU correspondientes. Como lo pueden ser el corte ya sea de concreto ciclópeo o pavimento flexible, demolición de andenes. Como se muestra en la tabla 1.

Figura 9. Corte y demolición de andenes



Fuente: Autor

En la figura 10 y 11 se evidencia el procedimiento que se realizó para instalar una tubería de 14" de PVC Novafort que va conectar los pozos pluviales que se construirán. Se fueron compactando capas de 10cm hasta llegar al nivel inferior de la carpeta asfáltica que ya se encontraba en la zona, donde después se hará el parcheo necesario.

Figura 10. Excavación para tubería de PVC Novafort



Fuente: Autor

Figura 11. Compactación de la excavación de la tubería de PVC Novafort



Fuente: Autor

Como se muestra en la figura 12 se realizó un parcheo de 72ml, con promedios de espesor de 10cm y un ancho de 1m entre la abscisa K0-003 a K0-075, donde se había realizado la instalación de la tubería de 14" de la nueva red que conectaba los pozos.

Figura 12. Reparcheo de asfalto



Fuente: Autor

Se realizó una demolición de andén y excavación como se observa en la figura 13, para así poder realizar la instalación y compactación de la subbase en la bocacalle de la abscisa K0+150, para tener un mejor empalme con la estructura ya estaba instalada previamente de pavimento y la elaboración del sumidero transversal.

Figura 13. Demolición y Excavación para bocacalle ABS (K0+150)



Fuente: Autor

Después de tener listas varias actividades, se continuo con el muro en tierra armada que se encontraba en la abscisa K0+105, donde se mencionaba que se presentaba un fenómeno de socavación, se procedió con la ayuda de maquinaria retirar el material que de manera manual iba saliendo de la perfilación que se realizó en la zona para así poder cumplir con el diseño que se planteó, a su vez para ir descargando con el fin de elaborar cada una de las capas con afirmado y subbase. También un geotextil tejido para dar una mejor firmeza a cada una de las capas.

Para el diseño se recomienda, una muy buena compactación, consistencia en cada una de las capas porque van a ser el soporte de las posteriores y de la estructura de pavimento en lo que corresponde a ese carril derecho, para así después no presentar fallos.

Como antes no se había realizado este tipo de estructura, cada vez que se iba procediendo se iban haciendo recomendaciones por parte de interventoría como se observa en la figura 14, para a su vez cumplir con el diseño sea de lo más eficiente y cumpla de la manera adecuada el muro en tierra armada.

Figura 14. Revisión de capas del muro en tierra armada



Fuente: Autor

Figura 15. Excavación e Instalación de sardinel



Fuente: Autor

Se realizó una excavación en ambos bordes de la vía para la instalación del sardinel A-10 y A-85, se deja de la cara superior 39 cm a nivel de la subbase, siendo de ahí 20cm para guardarruedas y 19cm de capa de concreto la cual se fundirá posteriormente después de instalado.

3.1.3 Servicios de alcantarillado y acueducto

Se presentó un daño en la red de acueducto ocasionado por la retroexcavadora, entonces se realizó un apique para encontrar el punto exacto como se muestra en la figura 16. Después de encontrado el lugar se observó que fue una unión T, se procedió a llamar inmediatamente a la empresa prestadora del servicio de la ciudad “Veolia” para que se hiciera cargo.

Figura 16. Apique para encontrar daño en la red



Fuente: Autor

Figura 17. Visita de Veolia por daño en la red de acueducto



Fuente: Autor

Al siguiente día llegó una cuadrilla de Veolia, empezaron hacer el arreglo en la unión donde se había presentado el daño como se observa en la figura 18 y 19, el cual fue sobre la abscisa K0+145 en el carril izquierdo de la vía, realizando el cambio para poder continuar con las actividades en esa parte del tramo.

Figura 18. Colocación unión T por parte de Veolia



Fuente: Autor

Figura 19. Reparación por parte de Veolia



Fuente: Autor

Figura 20. Arreglo collarín red de acueducto



Fuente: Autor

Se presenta un daño en un collarín sobre la abscisa K0+005, ocasionado por la retroexcavadora mientras se hacía limpieza en ese sector del tramo, donde el personal de obra procedió a colocar un tapón para evitar que se siguiera saliendo el agua por la fuga que se presentó.

Por otro lado, se tiene que tener cuidado al momento de la realización de excavaciones, a su vez con el transporte del material extraído por estas, dado que también puede entrar en los pozos, llegando a tapan la red por la cantidad y grosor, ya sea afirmado, subbase o previamente excavado de la subrasante como se muestra en la figura 21.

En los pozos también se tiene que garantizar el buen sellado con pañete para evitar la infiltración de agua en el terreno, a su vez la correcta aplicación permite que se cuide la red que pasa; la buena nivelación influye de manera que al colocar las tapas de cada uno queda con el nivel de la rasante, evitando baches por estas.

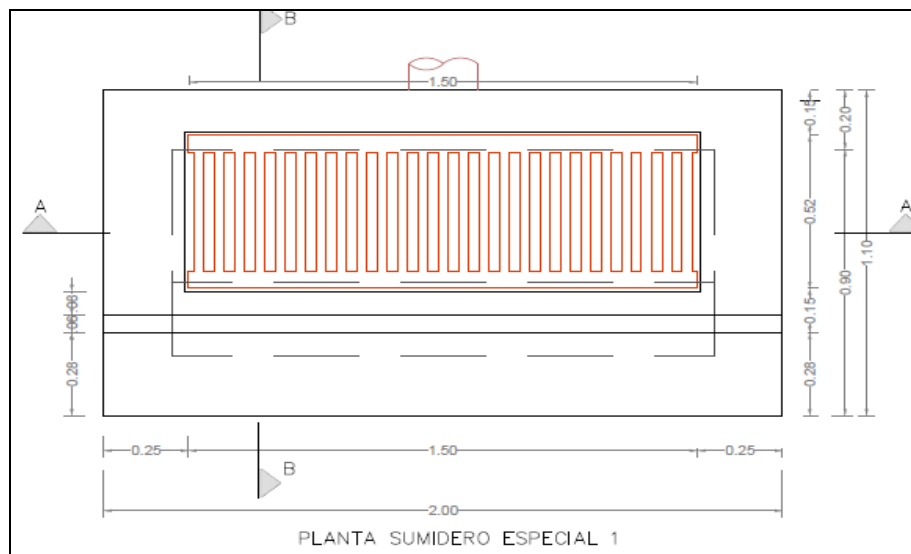
También se debe garantizar una buena fundida de la cuneta para el transporte adecuado del agua y que empate correctamente con la tubería instalada en cada uno de los pozos realizados y existentes.

Figura 21. Arreglos y nivelación de pozo



Fuente: Autor

Figura 22. Vista en planta sumidero combinado



Fuente: Autor

En las figuras 22 y 23, se presentan detalles de cómo van a ser los sumideros combinados, la vista en planta de las dimensiones del diseño, que van a estar ubicados en el tramo, la perfilación manual de cómo debe quedar la excavación para cada uno, ya que requiere un muy buen nivel de detalle para poder realizar las partes que contempla.

Figura 23. Perfilación Sumidero



Fuente: Autor

Figura 24. Ubicación tubería con sumidero



Fuente: Autor

Como se muestra en la figura 24, se ubicó la tubería del pozo de tal forma que con la excavación para el sumidero de la abscisa K0+095, cumpla con el diseño.

Figura 25. Despiece sumidero combinado



Fuente: Autor

Se llevo a cabo el mismo proceso para ambos frentes tanto Manantial y Las Américas, para el dimensionamiento, perfilación y elaboración de los despieces del sumidero.

Figura 26. Solado sumidero combinado ABS (K0+155)



Fuente: Autor

Aprovechando el concreto que sobro de la fundida de ese día como se muestra en la figura 26, se usó para realizar el solado de ese sumidero. También cuando sucedía casos que sobraría material de mezcla siempre se utilizaba para otras actividades, por ejemplo: relleno del sardinel.

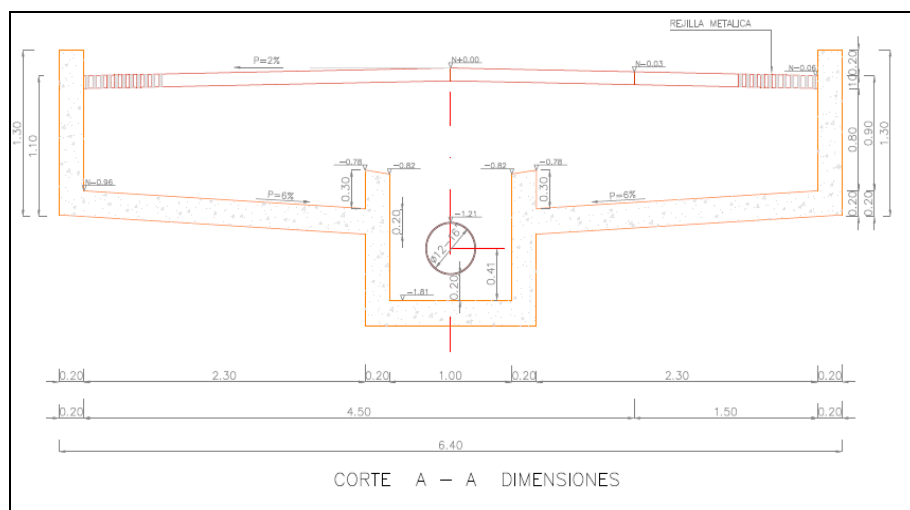
Figura 27. Sumidero transversal ABS (K0+045)



Fuente: Autor

El sumidero transversal que se encontraba en la abscisa K0+045, surgió un inconveniente dado que se presentaba la red de agua potable, como se muestra en la figura 27 había dos tubos obstruyendo en el diseño.

Figura 28. Corte A-A Sumidero Transversal



Fuente: Autor

En la figura 28 se muestra el corte encontrándose en que parte afectaría a lo planteado, lo cual se le comento al residente de obra, para dar una propuesta de un nuevo diseño para el sumidero transversal y llegar a un acuerdo de este. Ver Anexo D para ver mas detalles, sobre el diseño de cada uno de los sumideros.

3.1.4 Instalación y compactación de subbase

Figura 29. Extensión e Irrigación de material de afirmado



Fuente: Autor

Se procedió a extender material de afirmado para llegar a nivel de subrasante y continuar después continuar con la capa de subbase. Se realizó la compactación al material que fue extendido de acuerdo con los niveles dados por la topografía que se apoyaron con ayuda de estacas como se muestra en la figura 29.

Figura 30. Compactación de material de afirmado



Fuente: Autor

Como se muestra en la figura 30, se encontraban realizando a la compactación en una parte del tramo y cada vez que se iba hacer entrega de una de las capas de la estructura de pavimento, se procedía a llamar a interventoría directamente para revisar con el topógrafo los niveles con las cotas que se tenían en la cartera, a su vez revisar el grado de compactación del material. Donde se explicará en el numeral 3.1.5.

Figura 31. Extensión material de Subbase ABS (K0+210 a K0+235)



Fuente: Autor

Figura 32. Compactación material de Subbase ABS (K0+210 a K0+235)



Fuente: Autor

Para la estructura a realizar después de haber conformado la subrasante, se empezó a extender el material de subbase como se muestra en la figura 33, dados los niveles se procede a compactar este material de subbase para conformar esta capa que consistía 15cm de espesor para todo el tramo.

Figura 33. Instalación de Subbase



Fuente: Autor

Después de que se terminó el muro en tierra armada y nivelaciones de los pozos en otras partes del tramo se procedió a colocar la subbase en esas zonas para así poder continuar con las actividades, sin retrasar el avance de la obra.

Cumpliendo los niveles sacados con la guía del sardinell, se realizó la compactación de la subbase con ayuda de la maquinaria.

Figura 34. Compactación de subbase, cerca al muro en tierra armada



Fuente: Autor

3.1.5 Nivelación y ensayos de densidades

Figura 35. Nivelación de Subbase



Fuente: Autor

Después de extendido y compactado en este sector del tramo en la abscisa K0+210 a la K0+235, se tomaron los niveles con la topografía para así corroborar el diseño y poder sacar las densidades. Según las especificaciones del INVIAS en el Art 340.5.2.7.3, [13] “los sitios para la determinación de la densidad de la capa se deben elegir al azar según la norma de ensayo INV E-730, pero de manera que se realice al menos una (1) prueba por hectómetro. Se deberán efectuar, como mínimo, cinco (5) ensayos por lote”.

Figura 36. Toma de densidades para Subbase (ABS K0+220)



Fuente: Autor

Con ayuda del densímetro nuclear se tomaron unos puntos para sacar el grado de compactación en porcentaje o GCi el cual debe ser 95% o más para subbase, como se menciona en las ecuaciones 340.8 y 340.9 respectivamente del INVIAS [13] donde para un valor mayor o igual al 95% “**se acepta el lote**” y para valores menores al 95% “**se rechaza el lote**”.

Figura 37. Densidades muro en tierra armada



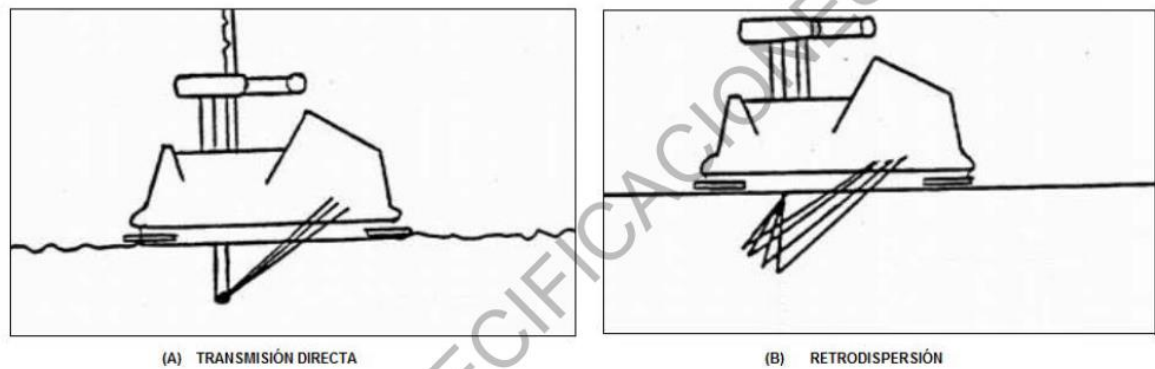
Fuente: Autor

Figura 38. Instalación densímetro nuclear



Fuente: Autor

Figura 39. Procedimiento para medida de la densidad y la humedad con un equipo nuclear



Fuente: INVIAS

Como se muestra en la figura 39, se llevaba a cabo el método de transmisión directa, en el cual la varilla fuente de rayos gamma se introduce en el suelo hasta la profundidad elegida. Siempre se tomaba a un espesor medio la toma de densidades en cada uno de los puntos que se escogían en el tramo, indicándole al laboratorista cada vez que venía a realizar esta actividad. A su vez después de encendido el equipo se debe alejar para evitar algún daño por la radiación que emite.

Figura 40. Toma de densidades para subbase ABS (K0+110)



Fuente: Autor

3.1.6 Instalación de pavimento rígido

Según el Art. 500.1 del INVIAS [16], menciona que se refiere a la construcción de una capa de rodadura de concreto hidráulico, incluyendo la producción de materiales, el diseño, la elaboración y el transporte de la mezcla de concreto, procedimientos de acabado superficial, protección y curado del concreto, corte y sellado de juntas, apertura al tránsito y otras actividades necesarias para la correcta construcción de una capa de rodadura de concreto, con sus respectivos procedimientos de control de materiales, construcción y pavimento terminado. De acuerdo con los alineamientos, cotas, secciones y espesores indicados en los planos del proyecto o ajustados por el interventor en este caso APP Control Ingeniería SAS.

Figura 41. Instalación de dovelas y formaleta



Fuente: Autor

En las partes del tramo que ya estaban listas, se continuo con la limpieza para alistar el tramo para la fundida dejando así preparada la superficie existente con la instalación de dovelas o pasadore.

Según el Art 500.2.2.1 del INVIAS [16] Cualquier sistema de transferencia de carga con dovelas utilizado en las losas de concreto debe tener la suficiente resistencia a la corrosión para soportar el ambiente en el que se utilice durante la vida útil prevista de la estructura del pavimento. Por esta razón, las barras de transferencia deben llevar una película de anticorrosivo (base del tipo epoxi-zinc o equivalente avalada por el interventor) en la totalidad de la dovela, de acuerdo con

la especificación AASHTO M 254. No es necesario cubrir los extremos de los tacos. Las barras deben tener las siguientes características:

- Acero redondo y liso.
- Con límite de fluencia (f_y) mínimo de (420 MPa).
- Ambos extremos de los pasadores deben ser lisos y estar libres de rebabas cortantes, o de cualquier imperfección o deformación.

Se garantizó que cumpliera y que quedaran centrados. A su vez contando con formaletas y parrillas donde se necesite refuerzo. Procediendo a extender la mezcla acelerada a siete (7) días, en todo lo que consta el carril derecho y ya sin este acelerante para el otro.

Figura 42. Fundida de concreto carril derecho



Fuente: Autor

Una vez terminadas las losas del carril derecho, se procedió a seguir con el otro siendo más eficiente ya que no se tenía que hacer ahora la instalación de formaleta.

Se hizo un corte y demolición de una parte del pavimento ya existente, para que así se pudiera hacer un mejor empalme con la nueva estructura de pavimento como se muestra en las figuras 43, 44.

Figura 43. Demolición de asfalto



Fuente: Autor

Figura 44. Empalme con estructura de pavimento ya existente



Fuente: Autor

Cuando se presentaban lluvias mientras se fundía, se detenía la actividad hasta el punto que no se perjudique la mezcla, lo puede ser sobresaturándose, entonces se cubría con un plástico que impermeabilice la zona y evite el paso del agua, como se observa en la figura 46.

Figura 45. Fundida de concreto carril izquierdo



Fuente: Autor

Figura 46. Cuidados en la fundida



Fuente: Autor

3.2 INTERVENCIÓN VÍA BARRIO LAS AMERICAS

3.2.1 Reconocimiento del terreno

Ya en el frente se encontraban avanzadas las actividades en el momento de la permanencia, ya estando conformada la subbase menos en las bocacalles y en los últimos 20m por unos inconvenientes que ya se contarán a continuación.

Figura 47. Frente Las Américas



Fuente: Autor

Se observa en la figura 47, hay varios detalles diferentes que en el otro frente que es muy importante tener en cuenta, lo es principalmente la pendiente lo que repercute que va ser más difícil el ingreso de la maquinaria, el ritmo de trabajo, también que va ser propenso a presentarse segregación en los materiales, no solo de la mezcla de concreto, si no a su vez de la subbase, viéndose así reflejado para pasar la rana y no de vibro compactador para evitar una sobre compactación de la capa.

En el frente también se tendrán las mismas condiciones de diseño de pavimento rígido siendo una capa de 19cm de espesor.

Cuando se llegó al frente, ya habían realizado una fundida, en la cual se le solicito al residente tener cuidado para las próximas en lo que es en la colocación de las varillas de amarre y pasadores, porque al estar muy cerca del corte de la losa puede ocasionar fisuras.

Figura 48. Cambio distribución varillas de amarre



Fuente: Autor

Se realizó un mejoramiento en el carril izquierdo a la subbase con cemento, debido a que se presentaba muy seguido la segregación y sobre todo el levantamiento del material en el punto del tramo porque se tenía el respectivo cuidado por las lluvias, como se muestra en la figura 49.

Figura 49. Mejoramiento de subbase



Fuente: Autor

Se empleo para este frente el Minicargador para la mayoría de actividades de transporte de material, debido a que en el tramo había dificultades para emplear otro tipo de maquinaria principalmente lo fueron los pozos, por su diámetro y ubicación.

Figura 50. Empleo del minicargador



Fuente: Autor

3.2.2 Cajeo de apertura y movimiento de tierras para la estructura

Cuando se realizó la excavación para la colocación de las tuberías del sumidero combinado, se encontraron unas aparte de telefónica las cuales impedían el desarrollo de la actividad, procediendo a llamar como tal a la empresa prestadora de ese servicio "Movistar".

Ellos aparte del traslado les tocaba dejar en condiciones óptimas, como encontraron esa zona, haciendo las actividades del relleno y compactación de los materiales que habían sido extraídos y son necesarios para cumplir con el diseño de la estructura.

Como se muestra en la figura 51, ellos mismos realizan este relleno y compactación del material de subbase donde se encuentra establecido el sumidero combinado en esa parte del tramo.

Figura 51. Traslado por parte de la cuadrilla de Movistar



Fuente: Autor

Para las bocacalles que existían en el tramo en ambos sentidos tanto Norte-Sur, como de Sur-Norte todavía no se había realizado la instalación y compactación de subbase, para lo cual se vio necesario dejar a nivel de subrasante con ayuda de la retroexcavadora para empezar el proceso, del material para hacia poder realizar el respectivo empalme con la nueva estructura de pavimento.

Figura 52. Excavación bocacalle Cra12a Sentido Sur-Norte



Fuente: Autor

Se realizo una caja para el cable de telefonía con mampostería reforzada, el cual llegará a estar a nivel de la rasante incluida la tapa, donde al presentar este vacío, posteriormente se deberá reforzar.

Figura 53. Caja de telefónica



Fuente: Autor

Se realizo una excavación con el fin de profundizar la red de acueducto de tal manera que se le permitiera a esta desplazarse fácilmente, ya que en el nivel que se encontraba no cumplía el diseño del sumidero combinado de la abscisa K0+210.

Figura 54. Profundización red de acueducto



Fuente: Autor

3.2.3 Servicios de alcantarillado y acueducto

Figura 55. Desconexiones de acometidas domiciliarias



Fuente: Autor

Se solicitó desconectar las acometidas domiciliarias, con el fin de evitar el daño con el traslado de la red y hasta que se dio el visto bueno de que cumple la red con el diseño de la estructura de pavimento, se podría volver a conectar.

Se aprobó el traslado de la red de acueducto, ya que se necesita cumplir con las especificaciones y condiciones para elaborar el sumidero combinado de la abscisa K0+210 del carril izquierdo, se le solicitó al residente que reconectara las acometidas domiciliarias para que los habitantes de esas casas pudieran acceder de nuevo a su servicio, como se muestra en la figura 56.

Como se muestra en la figura 56, se colocaron camillas para dar las dimensiones del sumidero combinado dejándolas fijas y poder elaborar este, arreglando detalles como lo es excavar, perfilar, etc.

A su vez también se iba rectificando las separaciones, longitudes y distancias necesarias de las tuberías que conectaban a cada uno, para que no presenten inconvenientes, ni daños o que no cumplan con lo establecido en el diseño, ya sea por dimensiones o por el despiece del sumidero, a su vez para ejecutar el respectivo relleno del material para esta excavación que se había realizado y su compactación necesaria para continuar con las actividades en esa parte del tramo.

Figura 56. Reconexiones de las acometidas domiciliarias



Fuente: Autor

Figura 57. Formaleta para sumidero combinado



Fuente: Autor

3.2.4 Instalación y compactación de subbase

Por las fuertes lluvias presentadas, se empezó levantar el material porque ya se había realizado en esta parte del tramo o si no, no se hubiera podido realizar la fundida, entonces se solicitó volver hacer una compactación de la subbase en el carril derecho.

Figura 58. Compactación carril derecho



Fuente: Autor

En partes que no se pudiera usar la maquinaria para esta actividad, se hizo de manera manual como se muestra en las figuras 58 y 59.

Figura 59. Compactación de manera manual



Fuente: Autor

Figura 60. Compactación de Subbase



Fuente: Autor

3.2.5 Nivelación y ensayos de densidades

Debido a que es el mismo diseño que en el frente Manantial, se toma la misma normativa y especificaciones del INVIAS para la toma de densidades.

Figura 61. Densidades Bocacalle Cra 13 Sentido Sur-Norte



Fuente: Autor

Figura 62. Densidades Bocacalle Cra 13 Sentido Norte-Sur



Fuente: Autor

Cuando se dio el reporte del grado de compactación de la bocacalle de la Carrera 13 sentido Norte-Sur, no cumplía de lo que se rechazó la entrega en ese momento, por eso se le solicito al ingeniero residente de la obra volver a realizarla en esta parte hasta que cumpla con lo que exige la norma.

Figura 63. Compactación Bocacalle Cra 13 sentido Norte-Sur



Fuente: Autor

Debido a las lluvias presentadas en el sitio, se volvió a realizar compactación en la última cuadra del tramo para ello necesitándose tomar los puntos necesarios para el ensayo de densidad y revisar el GCi.

Figura 64. Densidades ABS (K0+180) carril derecho



Fuente: Autor

3.2.6 Instalación de pavimento rígido

Según el Art 500.2.2.3 del INVIAS [16] Se requerirá la colocación de al menos una parrilla de refuerzo en las losas que tengan las siguientes características:

- Longitud de la losa (paralela al sentido del tránsito) superior a (5,5) veces al radio relativo de rigidez (relación entre la rigidez de la losa y la rigidez del soporte).
- Losas con relación largo/ancho mayor que (1,25).
- Losas de forma irregular (diferente de la rectangular o cuadrada).
- Losas con aberturas en su interior para acomodar elementos tales como pozos de inspección o sumideros.
- Losas en los aproches con los puentes.

Para las formaleas colocadas se garantizó que tuvieran un líquido antiadherente, como lo establece la norma. Se estableció para ambos frente, ejecutar un carril con concreto acelerado a 7 días

Figura 65. Actividades previas a la fundida



Fuente: Autor

Se uso para la actividad el minicargador, ya que el personal del mixer no subía por la pendiente, evitando así que pierda el control por la poca fricción del terreno y ocasionando graves daños. Donde se humedeció previamente antes de extender la mezcla con el fin de conservar la humedad y evitar estas pérdidas.

Figura 66. Descargue de la mezcla con minicargador



Fuente: Autor

Se le solicito al operario siempre limpiar la pala de la maquinaria ara esta actividad, al momento del uso del minicargador, para evitar la contaminación de la mezcla ya que iba manejando también material de excavación para la limpieza del tramo, subbase y demás.

Figura 67. Vibrado de la mezcla de concreto



Fuente: Autor

Siempre en cada fundida se debe hacer una buena vibración de concreto, ya que este deberá garantizar una densificación uniforme en profundidad y en planta. Se prohibirán también el acceso a la zona a personas, vehículos, donde solo tendrán permitido el personal a manejar la mezcla.

Figura 68. Corte de parrilla



Fuente: Autor

Se iba verificando la separación respecto a las caras de la proyección de la losa para dejar un recubrimiento de concreto respecto a la parrilla en cada una de estas caras.

Figura 69. Fundida de concreto carril derecho



Fuente: Autor

Figura 70. Fundida de concreto carril izquierdo



Fuente: Autor

Debido al vacío que se presentaba por la tapa de la caja de telefónica se tomó la decisión de tener que reforzar esa losa con doble parrilla en ambos sentidos

Figura 71. Doble parrilla para caja de telefónica



Fuente: Autor

Figura 72. Nivelación de la mezcla



Fuente: Autor

Con la ayuda de un flotador se le dio el acabado a las losas, como lo indica el Art. 500.4.6.8 del INVIAS [16], que después de extendido y compactado, el concreto debe ser sometido a un proceso de acabado superficial; una vez culminadas las

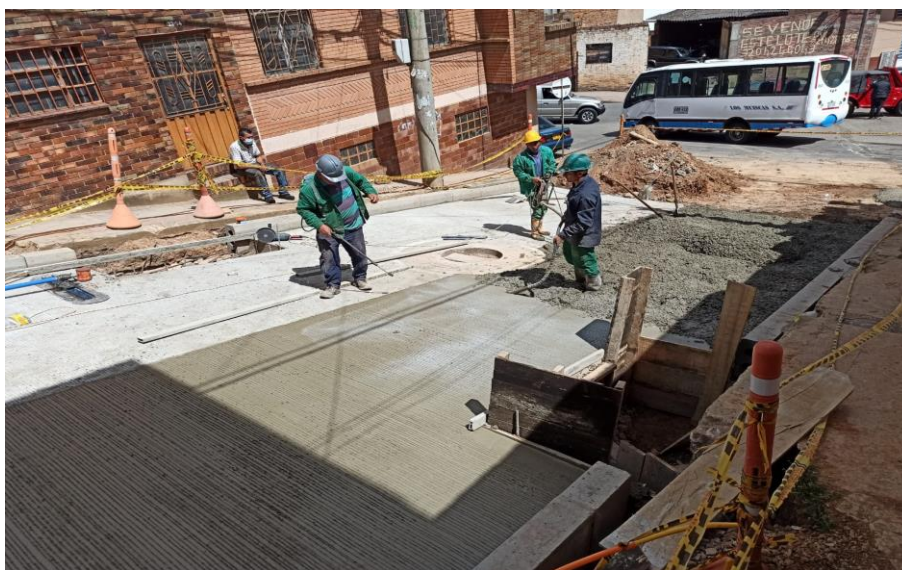
operaciones y antes de que comience a fraguar el concreto, se le debe dar a la capa de rodadura una textura transversal y longitudinal homogénea, según se establezca en el diseño, en forma de estriado, mediante la aplicación manual o mecánica del peine de dientes metálicos.

Figura 73. Texturizado



Fuente: Autor

Figura 74. Aplicación de antisol



Fuente: Autor

A las losas en su proceso se les aplicó después de su elaboración y texturizado antisol, el cual es un líquido que forma un sellado que evita perjuicios en el concreto y ayuda al curado. Al día siguiente de cada fundida siempre se realizó el corte de las juntas. Se presentaron unas fisuras en las primeras losas que se habían fundido antes de que se llegara al frente, las cuales fueron tratadas.

Figura 75. Fisuras en el concreto



Fuente: Autor

Se aceptaron pequeñas fisuras las cuales resultaron siendo superficiales, por lo que se le pidió al residente sellar igualmente estas, realizando esta actividad con una mezcla de agua cemento y SIKa. Ya que no tocó hacer la respectiva demolición por cumplir con las especificaciones.

4. APORTES DEL TRABAJO

4.1 COGNITIVOS

Para el estudiante de ingeniería civil, es fundamental tener un buen proceso durante su recorrido en la carrera, para así poder aplicar los conocimientos adquiridos y relacionarlos donde se requiera en el campo laboral, saliendo de la teoría para emplear en la práctica; donde día a día se está consiguiendo experiencia con la finalidad de desarrollar los eventos que se presentarán en el camino.

En la primera actividad de reconocimiento de terreno se va realizar el mantenimiento y construcción de vía, es muy importante que se tenga presente, aunque unos lo vean muy simple de ir al lugar y ya, no basta solo de eso, sino de tener presente todos los fenómenos que pueden existir o se pueden presentar lo largo del proyecto, como lo es la accesibilidad a la zona, identificando soluciones para cuando se presentan percances o mejor aún economizar tiempos de trabajo.

En primer lugar, el frente del barrio Manantial, donde encontramos el fenómeno de socavación. En 2020, hidráulica e hidrología [10]. Define que se produce en lugares específicos, ya sea al pie de un talud, estribos de un puente, o también aguas debajo de los embalses, pudiendo provocar fallas en todas estas estructuras, desde su operabilidad hasta el derrumbe de cada una de ellas. Este tipo de socavación es el que más se debe considerar para el diseño hidráulico de estructuras ubicadas en los ríos, como pilares o bocatomas, para evitar su deterioro a corto plazo, bien sabemos, la socavación es difícil de evitar, pero si se toman las medidas adecuadas se puede contrarrestar.

En 2020 Santacruz [21] definió que un muro de tierra armada es una estructura de contención lineal compuesta por materiales térreos a la que se aplican armaduras, generalmente bandas o barras metálicas dispuestas según planos horizontales para mejorar sus propiedades mecánicas. El cual fue la solución adecuada para este tipo, ya que pensar en otro método como lo puede ser o pilotes, requería de mayor cobertura del lugar, excavándose aún más siendo menos optimo al momento de ejecutar.

El frente del barrio las Américas, al contar con una considerable pendiente se observa la necesidad de cómo llevar cada una de las actividades más minuciosamente, llevando a cabo en principal cuestión el trabajo de manera manual por la accesibilidad que presentaba para la maquinaria de mayor volumen como la retroexcavadora y lo mismo al paso del mixer en las fundidas, optando por el uso de un minicargador para así poder facilitar mucho el movimiento de tierras o material necesario al momento de emplear alguna actividad en el sitio.

Pasando a la segunda actividad, se debe tener presente como se realizan, conociendo bien el procedimiento del cajeo de apertura y movimiento de tierras. Después de las recomendaciones por parte de los supervisores, indagar más sobre el tema, ayudo para luego aportar y llegar a dar sugerencias o correcciones. Teniendo relación con traslados de redes, parcheo, elaboración de pozos, sumideros y entre otros aspectos.

En la actividad de la supervisión de construcción y/o reparación de servicios de alcantarillado o acueducto, se vieron reflejados sobre todo en la parte de los aspectos generales del RAS para ambos frentes como se encuentra en el Título B y D, ya que la función de pasante se limitaba a eso, en supervisar la manera de efectuar, cumpliendo en el diseño establecido, tanto en las dimensiones y el despiece.

En la Tabla 2, se muestran los promedios que se conciliaron junto al residente de obra, para la actividad de los pozos en el frente de manantial.

Tabla 2. Dimensiones de excavación para los pozos del frente Manantial

ABSCISA	ID	Diametro(m)	Altura(m)	VOLUMEN (m³)
K0+095	PL01	2,18	1,30	4,85
K0+045	PL02	2,00	1,42	4,46
K0+005	PL03	2,35	1,81	7,85
-K0+053	PL04	2,33	1,65	7,04
-K0+093	PL05	3,00	2,17	15,34
-K0+128	PL06	2,5	1,99	9,77

Fuente: Autor

Para la instalación y compactación de la subbase, se reflejó mucho en conceptos de topografía, geología, mecánica de suelos, pavimentos, dado a que se puede identificar la presencia de los diferentes tipos de suelo y al saber las propiedades, la necesidad del terreno de cómo debía encontrarse para posteriormente instalar la capa de pavimento rígido, se supervisaron los niveles de esta subbase, viendo su uniformidad en todo el tramo, a su vez el cuidado haciendo limpieza de material que podía contaminar, lo puede ser el material orgánico, terrones de arcilla ya que estas por sus características químicas tienden a recoger el agua, trayendo como consecuencia el cambio de la humedad si se llegará a mezclar con otro. Solicitando su extracción en puntos que se observaran y necesitaran. Tanto para el frente de Manantial y Las Américas.

En cuanto a la nivelación y ensayo de densidades, va ligado a conceptos previamente mencionados, la topografía, mecánica de suelos y pavimentos, dado que se deben garantizar las cotas del diseño para la extensión de los materiales previstos para la estructura de pavimento; para los ensayos conocer los factores que influyen en el GCi, la humedad, a su vez en la parte constructiva, la forma de compactación, ya que es muy diferente al hacerlo de manera manual hacerlo con ayuda de maquinaria. Cuando no se cumplía el GCi para el material, se solicitaba al residente cumplir con el porcentaje indicado en cada parte del tramo que se iba a entregar y se presentó hasta que cumpliera.

Para la última actividad, instalación de pavimento rígido, tiene su relación en la parte de la topografía, concreto, donde se ve reflejado la forma de usar correctamente la mezcla y que cosas no hacer por los consejos dados por cada uno de los ingenieros, como todo es un proceso que se debe llevar de la mejor manera para que así mismo se refleje en la estructura que piense elaborar. En tal caso el seguimiento de la norma para actividades previas que se establecen en el INVIAS, como la humectación de la zona, la instalación de refuerzos, la colocación de los pasadores, las varillas de amarre y el proceso de ejecución de la mezcla.

En cuanto a la universidad agregar que sería incluir en alguna temáticas en cada una de las asignaturas, la interventoría ya que siempre hay muchos conceptos los cuales no se abordan y se pueden ir tomando con la experiencia sí, pero es bueno en caminar al futuro profesional abriéndole más el campo de visión, ya que un futuro pasante estando en esta parte de la obra o junto al contratista lo permite defenderse en su punto de vista o por qué se hizo tal actividad de tal forma, justificando de la mejor manera llegando fácilmente a un acuerdo o dando la facilidad al momento de hacer la entrega según el cronograma de las actividades previstas.

Para la alcaldía que fue la entidad con quien desarrolle mi pasantía, se nota la calidad de profesionales que tiene, porque a uno lo apoyaban tanto en la parte personal, como en la profesional siendo ambas de vital importancia para saber manejar mejor un entorno.

4.2A LA COMUNIDAD

Para los aportes a la comunidad, uno se tiene que poner primero en el sentido que las cosas salgan bien, ya que hay que garantizar su tranquilidad, seguridad, paciencia, porque uno reflejará estas emociones a su entorno, lo que garantizará el bienestar tanto para las entidades que están desempeñando el contrato, como para quienes podrán aprovechar de este.

Se tuvo una buena comunicación para ambos frentes con los habitantes de las zonas, dado a que si pasaba algo por ejemplo, un daño en una acometida domiciliaria, se comentaba inmediatamente con quien le pasaba sin ocultar nada, si no afrontando todo lo que sucedía que tuviera relación con los demás, viendo la importancia de la integridad y no simplemente ser un profesional, siendo un complemento, porque hablando es que se resuelven las cosas y se llegan a los mejores acuerdos, como lo puede ser si hay alguna inconformidad con alguno de los servicios, ya sea de acueducto, alcantarillado, redes de gas, etc.

Cada vez que se acercaba un habitante, ya fuera de la zona o no, pero preguntaba sobre las actividades que comprendía el contrato del MEJORAMIENTO DE VIAS URBANAS EN LOS BARRIOS JORDAN, LAS AMERICAS, SAN LAZARO, MANANTIAL Y LAS PEÑITAS EN EL MUNICIPIO DE TUNJA BOYACÁ, se le daba la información necesaria para despejar su inquietud o duda que tuviera respecto al proyecto, ya que como comunidad todos se deben ayudar y apoyar para así generar la seguridad y comodidad entre sí.

Para la ciudad de Tunja es un cambio con cada uno de los proyectos que hacen, ya que mejora la parte de la infraestructura, la red vial, la parte económica, al valorizar más cada uno de los sectores donde se hace este tipo de intervención, a su vez la calidad en la movilidad, seguridad en las zonas tratadas, el gusto de cada uno de los habitantes de sentir su entorno, su barrio en mejores condiciones, sintiendo una mayor comodidad, también gusto de pertenecer a su barrio y a la ciudad de Tunja.

Toco mucho el tema de la seguridad y comodidad, dado que la ciudad de Tunja se siente así y pase lo mismo con la comunidad con los proyectos, por ejemplo, fue en el barrio Manantial, puesto a que se comentaba que en el lugar donde se presentaba la socavación, algunas personas llegan realizar cosas que afectaban la integridad y no les daba seguridad a los habitantes del sector.

5. IMPACTOS DEL TRABAJO DESEMPEÑADO

En primera instancia lo que se consigue con las pasantías que se desarrollan con la alcaldía, es dar la experiencia de desempeñar algún tipo de actividad y para este caso lo fue primeramente de auxiliar de interventoría, a uno le abre la mente y el campo de visión en la que como profesional puede estar desempeñando, ya que salir de la teoría a la realidad es algo que cada persona le gustaría sentir al llegar a esta etapa de la vida, ya que trae consigo motivación para hacer las cosas de la mejor manera, dando lo mejor de cada uno en las actividades a realizar, reflejando así mismo lo que es la calidad.

Se demuestra la importancia del pasante por servir de mediador entre el contratista y la interventoría, para resolver inmediatamente cualquier inquietud al momento que se necesite un dialogo directo entre los dos entes, a su vez aprobando que se sigan con los procedimientos de obra, previamente con el visto bueno del interventor. Lo que trae consigo una mayor eficacia, mejorando los tiempos para tomar medidas en lo que se iba realizando.

La comunidad del barrio Manantial presentaba inseguridad donde se encontraba la socavación, llegaban personas a consumir sustancias que afectaban el entorno de los habitantes, se arregló gracias a la intervención del proyecto, el cual trajo consigo el cambio de la seguridad positivamente porque se erradico el incidente de quienes afectaban la zona.

Para ambos frentes el proyecto beneficio mucho a las personas que viven y transitan por el sector, dado que su accesibilidad se encontraba muy limitada y con la intervención se facilitó la movilidad peatonal como vehicular. Trae una valoración económica a los barrios, siendo muy bueno tanto para los habitantes, como para la ciudad de Tunja.

Al existir una buena relación entre la comunidad y el personal que elabora el contrato, contribuyo de manera muy positiva, evitando retraso a las actividades debido a su cooperación, ya que respetaban las indicaciones dadas por cada uno de los trabajadores, para que no se viera afectadas, como a su vez no se ponía en riesgo la persona que fuera hacer una falta; lo puede ser saltarse el señalamiento de un pozo y por alguna razón que las personas se lastimaran por no acatar las instrucciones, pero he aquí la importancia de la integridad que se consiguió establecer.

Se desarrollo un 40% del contrato, ya que involucraban 5 frentes en total y terminando en su totalidad Manantial y Las Américas. Instalando 520ml de concreto, siendo la mitad concreto acelerado a 7 días.

6. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Se realizaron los procedimientos constructivos de la forma correcta para el cumplimiento de las actividades, lo fue la nivelación, colocación de cada una de las partes de la estructura de pavimento, también de los servicios de alcantarillado y acueducto en ambos tramos, siguiendo Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS; las normas y especificaciones para la construcción de carreteras del INVIAS.

Para el tramo de las Américas, debido a las lluvias y el material que se iba levantando, luego les toco compensar las pérdidas con la mezcla de concreto, sin ser remunerada por no llevar el cuidado correspondiente, ya que podían haber extendido algo que les hubiera impedido este levantamiento, lo podía haber sido bolsas de plástico, así mismo como lo hicieron cuando se realizó la fundida y hubo presencia de lluvia.

Se hicieron los respectivos traslados, construcciones, reparaciones, reconexiones y arreglos en lo que consta en la parte del servicio de acueducto, alcantarillado pluvial y sanitario, en lo relacionado con acometidas domiciliarias.

Finalmente, con la ayuda del INVIAS, se cumplió con las especificaciones para el diseño de la estructura de pavimento rígido, en su totalidad del tramo en lo que consiste a espesores de la subbase y capa de rodadura de concreto hidráulico, en la cual a su vez se realizaron los refuerzos necesarios para las losas que lo necesitaban.

Por parte del pasante, se reflejó el uso de sus conocimientos al momento de realizar cada una de las actividades, a su vez su desempeño en la labor en lo que se le encomendó, ayudando al avance de la obra al informar inmediatamente cuando se necesitaba y las actividades que se iban realizando, dejando en buen nombre a la universidad.

En cuanto a la universidad, se podría emplear en las asignaturas, la parte de interventoría viendo la importancia de conocer esta, antes de que un futuro pasante que le toque estar en el área, llegue con seguridad a desempeñar las actividades que conciernen.

Para los futuros pasantes, sea en este campo de infraestructura o en cualquier otro, cuando se consiga el dominio de las funciones a ejercer, establecer una mejor comunicación con el residente de obra, trabadores o el mismo supervisor para así mejorar el tiempo de ejecución de las actividades y trayendo consigo la confianza con los que están en el entorno de trabajo, generando más integridad. Ya que es mejor siempre trabajar en equipo para tener mejores resultados.

7. GLOSARIO

ACOMETIDA: Blanco [1] explica que es la instalación de servicio público que va desde la red de distribución de la empresa de servicio hacia la edificación.

ACUEDUCTO: En el Título B del RAS [19] lo define como el conjunto de elementos cuya función es la captación de agua, el tratamiento, el transporte, almacenamiento y entrega al usuario final, de agua potable con unos requerimientos mínimos de calidad, cantidad y presión.

ALCANTARILLADO: En el Título D del RAS [20] explica que es el que tiene la función de recolectar las aguas residuales y lluvias y transportarlas hacia las PTAR, asegurando hermeticidad, minimizando infiltraciones y exfiltraciones, y logrando algún efecto benéfico de tratamiento preliminar o gestionando la cantidad y la calidad del agua residual que llega al tramo o interceptor aguas arriba de dichas plantas.

APIQUE: En el Diccionario de geotecnia [5] se explica que consiste en una excavación utilizada para examinar detalladamente el subsuelo y obtener muestras inalteradas y cuyas dimensiones en planta son aproximadamente iguales entre sí y menores que su profundidad.

CAJEO: En el Diccionario de la construcción [6] explica que es el proceso mediante el cual se procede a la ejecución de cortes en el terreno, pavimento, etc. con el fin de generar un vaciado que permita su relleno posterior con los materiales previamente determinados.

CAÑUELA: En el Título D del RAS [20] indica que es la parte interior de una estructura de conexión o cámara de inspección, cuya forma orienta el flujo.

CONCRETO: Mezcla homogénea de cemento con o sin adiciones, agua, agregados fino y grueso y aditivos, cuando estos últimos se requieran, donde cada uno de estos debe cumplir unos requisitos básicos.

DIAGNOSTICO: Duque [3] define como una actividad que consiste en recolectar y analizar diversos datos para evaluar diferentes problemas; en medicina diagnostico significa reconocer una enfermedad por medio de signos, síntomas que identifica el médico

EMPALME: Según el INVIAS [16] es una conexión de una vía con otras, acondicionada para el tránsito vehicular.

ESPECIFICACIÓN: En Glosario de términos de seguridad en construcción. [17] explica que es un conjunto de requisitos que ha de cumplir un producto, un equipo,

un proceso o un sistema, incluyendo los métodos necesarios a usar para su verificación

INFRAESTRUCTURA: En el Título D del RAS [20] lo define como el conjunto de elementos o servicios que se consideran necesarios para la creación y funcionamiento de una organización cualquiera.

INTERVENTORIA: En el Título D del RAS [20] explica que son todas aquellas actividades que buscan el cumplimiento en la ejecución de las obras, la mitigación de impactos negativos generados y el mejoramiento de la calidad de vida en lo referente a proyectos.

MOTONIVELADORA: En Maquiclick [18] explica que es una maquinaria pesada de construcción cuyo propósito, tal como indica su nombre, es nivelar terrenos a través de una larga hoja metálica que mantiene en contacto con el suelo y se ajusta según el ángulo que se desee; así como ubicarse en el frente, medio o trasero del equipo.

PARCHEO: Según el INVIAS [16] es la reparación o intervención de un área localizada del pavimento que abarca solo las capas asfálticas.

PAVIMENTO: Según el INVIAS [16] es el conjunto de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. Estas estructuras estratificadas se apoyan sobre la Subrasante de una vía y deben resistir adecuadamente los esfuerzos que las cargas repetidas del tránsito le transmiten durante el período para el cual fue diseñada la estructura y el efecto degradante de los agentes climáticos.

RAMPA: Según el INVIAS [16] es el ramal de intercambio con pendiente, destinado a empalmar una vía con otra a niveles diferentes.

RASANTE: En el Diccionario de la construcción [7] explica que es la línea de una vía considerada en su inclinación o paralelismo respecto del plano horizontal. La rasante relaciona la distancia recorrida desde un origen de distancias a lo largo del trazado en planta, con la cota sobre un determinado plano de comparación.

RECUBRIMIENTO: En la NSR10 Título C [2] explica que es la distancia entre la superficie externa del refuerzo embebido y la superficie externa más cercana del concreto indicada en los planos de diseño o en las especificaciones del proyecto.

RIESGO: En el Diccionario de la construcción [8] explica que es la medida del alcance del peligro que representa un evento no deseado para las personas. Un riesgo se expresa en términos de la probabilidad vinculada a las consecuencias de un evento no deseado.

SARDINEL: Según el INVIAS [16] es el elemento de concreto, asfalto u otros materiales ubicados a nivel superior de la calzada y que sirve para delimitarla.

SOCAVACIÓN: En el Título B del RAS [19] lo define como la perturbación y afectación de una zona (canal, río, estructura) por efecto del paso de agua a grandes velocidades.

SUBRASANTE: Según el INVIAS [16] es la superficie especialmente acondicionada sobre la cual se apoya la estructura del pavimento.

SUMIDERO: En el Título B del RAS [19] explica que es una estructura diseñada y construida para cumplir con el propósito de captar las aguas de escorrentía que corren por las cunetas de las calzadas de las vías para entregarlas a las estructuras de conexión o cámaras de inspección de los alcantarillados combinados o de lluvias.

8. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] ALCALDIA MAYOR DE TUNJA. Organigrama. [En línea] Recuperado de: <https://www.tunja-boyaca.gov.co/alcaldia/organigrama>
- [2] ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE INGENIERÍA SISMICA. Normas Colombianas de Diseño y Construcción Sismo-Resistente. NSR-10. Bogotá, AIS, 2010.
- [3] A. F. Duque. Diagnósticos en Ingeniería. Universidad del Quindío. 2019. [En línea] Recuperado de: <https://www.studocu.com/co/document/universidad-del-quindio/seminario-del-metodo-de-ingenieria/diagnostico-en-ingenieria/12339526>
- [4] A. Guitelman Y S. M. Perez. Erosión y socavación. Universidad de Buenos Aires. Jun. 1999. [En línea] Recuperado de: http://www.geocities.ws/construcciones_hidraulicas/erosion.pdf
- [5] Diccionario de geotecnia. (2020, Mayo 20). [En línea] Recuperado de: <https://www.diccionario.geotecnia.online/palabra/apique/>
- [6] Fundación laboral de la construcción. Diccionario de la construcción. [En línea]. Recuperado de: <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/firmes-y-pavimentos/cajear>
- [7] Fundación laboral de la construcción. Diccionario de la construcción. [En línea]. Recuperado de: <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-productivos-obra-civil/firmes-y-pavimentos/rasante>
- [8] Fundación laboral de la construcción. Diccionario de la construcción. [En línea]. Recuperado de: <https://www.diccionariodelaconstruccion.com/procesos-transversales-a-la-ejecucion-de-la-obra/seguridad-y-salud/riesgo>
- [9] GOBERNACION DE BOYACÁ. Secretaria de planeación. (2015, Junio). [En línea] Recuperado de: <https://www.dapboyaca.gov.co/wp-content/uploads/2015/06/TUNJA-VEREDAL.pdf>
- [10] Hidráulica e Hidrología. (2020, Marzo 24). TIPOS DE SOCAVACIÓN: DEFINICIÓN Y ESTIMACIÓN. [En línea] Recuperado de: <https://www.hidraulicauling.com/2020/03/el-fenomeno-de-socavacion-tipos-y.html>

- [11] H. Blanco. Glosario de términos (ingeniería civil). Academia. [En línea] Recuperado de: [https://www.academia.edu/7799970/GLOSARIO_DE_TERMINOS Ingeniería civil](https://www.academia.edu/7799970/GLOSARIO_DE_TERMINOS_Ingeniería_civil)
- [12] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones generales de construcción y normas para materiales para carreteras. Bogotá: INVÍAS, 2022.
- [13] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones generales de construcción y normas para materiales para carreteras. Afirmados, subbases y bases. Capítulo 3. Bogotá: INVÍAS, 2022.
- [14] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones generales de construcción y normas para materiales para carreteras. Glosario. Bogotá: INVÍAS 2022 [En línea] Recuperado de: <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/42-servicios-de-informacion-al-ciudadano/glosario/>
- [15] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones generales de construcción y normas para materiales para carreteras. Pavimentos asfálticos. Capítulo 4. Bogotá: INVÍAS, 2022.
- [16] INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS. Especificaciones generales de construcción y normas para materiales para carreteras. Pavimentos de concreto. Capítulo 5. Bogotá: INVÍAS, 2022.
- [17] J. M. Blanco Y J. C. Enríquez. Glosario de términos de seguridad en construcción. Apecco. [En línea] Recuperado de: [https://www.apecco.com/contenido/archivos/Glosario de Términos de Seguridad en Construcción.pdf](https://www.apecco.com/contenido/archivos/Glosario_de_Términos_de_Seguridad_en_Construcción.pdf)
- [18] Motoniveladora: especificaciones y uso. Maquiclick. [En línea]. Disponible: <https://www.fabricantes-maquinaria-industrial.es/motoniveladora-especificaciones-uso/>.
- [19] MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. TÍTULO B. Sistemas de Acueducto.
- [20] MINISTERIO DE VIVIENDA, CIUDAD Y TERRITORIO. Reglamento Técnico del Sector de Agua Potable y Saneamiento Básico – RAS. TÍTULO D. Sistemas de Recolección y Evacuación de Aguas Residuales Domésticas y Aguas Lluvias
- [21] Santacruz. C. (2020, Abril 04). Structalia. ¿Qué entendemos por muro de tierra armada?. [En línea] Recuperado de: <https://blog.structuralia.com/muro-de-tierra-armada>

9. APENDICES Y ANEXOS

Anexo A. Bitácoras.

Anexo B. Actas de reunión.

Anexo C. Detalles.

Anexo D. Planos