

**AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL CONTRATO DE INTERVENTORÍA N°
2018180018447 DE 2018 DEL CONSORCIO INTERVIAL URBANO DE
POPAYÁN - CAUCA**



**ANGELA MARIA ASTUDILLO ARGOTE
CÓDIGO: 100416010800**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN – CAUCA
2022**

**AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL CONTRATO DE INTERVENTORÍA N°
2018180018447 DE 2018 DEL CONSORCIO INTERVIAL URBANO DE
POPAYÁN - CAUCA**



**ANGELA MARIA ASTUDILLO ARGOTE
CÓDIGO: 100416010800**

**INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA PARA
OBTENER EL TÍTULO DE INGENIERA CIVIL**

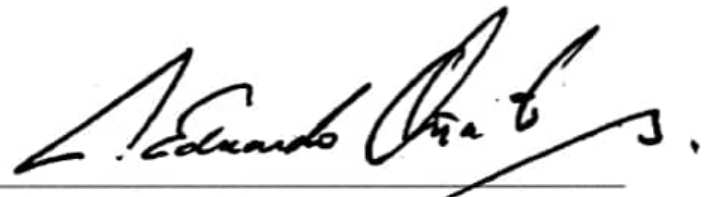
DEPARTAMENTO DE VÍAS Y TRANSPORTE

**DIRECTOR:
ING. DIEGO FELIPE ACEVEDO DOMINGUEZ**

**UNIVERSIDAD DEL CAUCA
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
POPAYÁN - CAUCA
2022**

Nota de Aceptación

El director y los Jurados han evaluado este documento titulado: "AUXILIAR DE INGENIERÍA PARA EL CONTRATO DE INTERVENTORÍA N° 2018180018447 DE 2018 DEL CONSORCIO INTERVIAL URBANO DE POPAYÁN – CAUCA", siendo partícipes de la sustentación del mismo por su autor(a) lo encuentran satisfactorio, por lo cual, autorizan a la estudiante Angela María Astudillo Argote, para que desarrolle las gestiones administrativas para optar al título de Ingeniera Civil.



Firma del Jurado



Firma Director de Trabajo de Grado

Popayán, diciembre de 2022.

Tabla de contenido

1. INFORMACIÓN GENERAL	12
1.1. DATOS DE LA EMPRESA RECEPTORA	12
1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA.....	12
1.3. TUTOR(A) ASIGNADO POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA	13
2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO	14
2.1. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO	14
2.2. ESTADO DEL PROYECTO AL INICIO DE LA PASANTÍA.....	15
3. CONTRATO DE OBRA	17
3.1. INFORMACIÓN GENERAL	17
3.2. PRESUPUESTO OFICIAL DEL CONTRATO.....	18
3.3. DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DEL CONTRATO.....	21
3.4. ANTICIPO DEL CONTRATO DE OBRA	23
3.5. AVANCE EN INVERSIÓN	24
4. CONTRATO DE INTERVENTORÍA	25
4.1. INFORMACIÓN GENERAL	25
4.2. ANTICIPO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA.....	26
5. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE PASANTÍA	27
5.1. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DEL TRAMO EN INTERVENCIÓN: ANILLO VIAL VEREDA GONZALES	27
5.1.1. <i>Localización</i>	27
5.1.2. <i>Características Técnicas del Proyecto</i>	28
5.1.3. <i>Presupuesto Oficial Vereda Gonzales</i>	41
5.2. ACTIVIDADES TÉCNICAS.....	45
5.2.1. <i>Excavaciones</i>	45
5.2.2. <i>Estructura de Pavimento</i>	48
5.2.3. <i>Redes de Alcantarillado y Drenaje</i>	60
5.2.4. <i>Obras Complementarias: muro de contención</i>	65
5.2.5. <i>Avance Físico de Actividades de Obra</i>	71
5.3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.....	73
5.3.1. <i>Control De Calidad</i>	76
5.3.2. <i>Componente Socio Ambiental y de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST)</i>	81
5.3.3. <i>Componente de Gestión Social y Predial</i>	83

LISTA DE TABLAS

TABLA 1. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO. FUENTE: CIU.	15
TABLA 2. RESUMEN GENERAL CONTRATO DE OBRA	17
TABLA 3. PRESUPUESTO OFICIAL CONTRATO DE OBRA. FUENTE: CIU.....	21
TABLA 4. CONSOLIDADO DE RECURSOS PARA CADA TRAMO.....	22
TABLA 5. CONTROL ANTICIPO CONTRATO DE OBRA.	23
TABLA 6. CONTROL AMPLIACIÓN ANTICIPO DE CONTRATO DE OBRA.	24
TABLA 7. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA. FUENTE: CIU.	25
TABLA 8. CONTROL DE ANTICIPO CONTRATO DE INTERVENTORÍA.....	26
TABLA 9. ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES DEL EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES. FUENTE: CIU.	30
TABLA 10. ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES DEL RAMAL LA PAZ – VEREDA GONZALES. (TRAMO 2). FUENTE: CIU	32
TABLA 11. ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES DEL RAMAL LA PAZ - VEREDA GONZALES. (TRAMO 2). FUENTE: CIU	32
TABLA 12. DISEÑO EN PERFIL RAMAL LA PAZ - VEREDA GONZALES (TRAMO 2). FUENTE: CIU.....	32
TABLA 13. ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES. FUENTE: CIU.....	33
TABLA 14. INFORMACIÓN GENERAL DISEÑO ALCANTARILLADO SANITARIO. FUENTE: PROPIA.	37
TABLA 15. INFORMACIÓN GENERAL DISEÑO ALCANTARILLADO PLUVIAL. FUENTE: PROPIA.	38
TABLA 16. RESUMEN GENERAL DE SUMIDEROS. FUENTE: PROPIA.....	40
TABLA 18. APU BORDILLO. FUENTE: CIU.....	70
TABLA 19. TRAZABILIDAD ITEM BORDILLO. FUENTE: CIU.....	71

LISTA DE ILUSTRACIONES

ILUSTRACIÓN 1. LOGOTIPO EMPRESARIAL IAR PROYECTOS. FUENTE: IAR PROYECTOS.....	12
ILUSTRACIÓN 2. DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DEL CONTRATO PARA CADA TRAMO.	22
ILUSTRACIÓN 3. PROGRAMADO VS EJECUTADO DE OBRA.	24
ILUSTRACIÓN 4. LOCALIZACIÓN MUNICIPIO DE POPAYÁN. FUENTE: GOOGLE EARTH.....	27
ILUSTRACIÓN 5. LOCALIZACIÓN VEREDA GONZALES. FUENTE: GOOGLE EARTH.	27
ILUSTRACIÓN 6. TRAMOS DE EJECUCIÓN VEREDA GONZALES. FUENTE: GOOGLE EARTH.....	28
ILUSTRACIÓN 7. DISEÑO GEOMÉTRICO ANILLO VIAL VEREDA GONZALES. FUENTE: CIU.	29
ILUSTRACIÓN 8. DISEÑO EN PERFIL EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES. FUENTE: CIU.	30
ILUSTRACIÓN 9. PENDIENTE MÁXIMA. FUENTE: MDGC.	31
ILUSTRACIÓN 10. ESTRUCTURA DE PAVIMENTO VEREDA GONZALES. FUENTE: CITEC LTDA.	34
ILUSTRACIÓN 11. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA DEL PROYECTO. FUENTE: CITEC LTDA.	34
ILUSTRACIÓN 12. LOCALIZACIÓN EN PLANTA DE PASAJUNTAS Y BARRAS DE AMARRE. FUENTE: CITEC LTDA.	35
ILUSTRACIÓN 13. DISPOSICIÓN DE ACERO DE REFUERZO EN CASOS ESPECIALES. FUENTE: CITEC LTDA.	36
ILUSTRACIÓN 14. PRESUPUESTO OFICIAL VEREDA GONZALES. FUENTE: CIU.....	43
ILUSTRACIÓN 15. ACTIVIDADES DE CAJEJO TRAMO 2. TOMADA IN SITU.	45
ILUSTRACIÓN 16. PORCENTAJES DE AVANCE EN EXCAVACIÓN.	46
ILUSTRACIÓN 17. EXCAVACIONES PARA FILTRO LATERAL. TOMADA IN SITU.	47
ILUSTRACIÓN 18. EXCAVACIONES PARA TUBERÍA SANITARIA. TOMADA IN SITU.....	47
ILUSTRACIÓN 19. EXCAVACIONES PARA TUBERÍA PLUVIAL. TOMADA IN SITU.....	47
ILUSTRACIÓN 20. AVANCE GENERAL ÍTEM EXCAVACIÓN. FUENTE: PROPIA.....	48
ILUSTRACIÓN 21. HALLAZGO DE SUELO ARCILLOSO COLOR GRIS (TRAMO 1). TOMADA IN SITU.	49
ILUSTRACIÓN 22. MATERIAL DE SUBRASANTE SOBRESATURADO. TOMADA IN SITU.....	49
ILUSTRACIÓN 23. EXTENSIÓN DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO. TOMADA IN SITU.	49
ILUSTRACIÓN 24. PORCENTAJES DE AVANCE EN EXTENSIÓN DE MATERIAL DE MEJORAMIENTO. FUENTE: PROPIA.	50

ILUSTRACIÓN 25. AVANCE GENERAL MATERIAL DE MEJORAMIENTO. FUENTE: PROPIA.	50
ILUSTRACIÓN 27. EXTENSIÓN DE MATERIAL DE SUBBASE. TOMADA IN SITU.	51
ILUSTRACIÓN 26. COMPACTACIÓN DE MATERIAL DE SUBBASE. TOMADA IN SITU.	51
ILUSTRACIÓN 28. PORCENTAJE DE AVANCE SUBBASE GRANULAR CLASE A. FUENTE: PROPIA.	52
ILUSTRACIÓN 29. AVANCE GENERAL ÍTEM SUBBASE GRANULAR CLASE A. FUENTE: PROPIA.	52
ILUSTRACIÓN 30. FORMALETA FIJA EN ACERO. TOMADA IN SITU.	54
ILUSTRACIÓN 31. EXTENDIDO DE CONCRETO. TOMADA IN SITU.	54
ILUSTRACIÓN 32. TOMA DE MUESTRAS. TOMADA IN SITU.	54
ILUSTRACIÓN 33. PORCENTAJES DE AVANCE EN FUNDICIÓN DE LOSAS DE CONCRETO. FUENTE: PROPIA.	55
ILUSTRACIÓN 34. AVANCE GENERAL ÍTEM CONCRETO MR 45. FUENTE: PROPIA.	55
ILUSTRACIÓN 35. PASAJUNTAS DISPUESTOS EN CANASTILLAS. TOMADA IN SITU.	56
ILUSTRACIÓN 36. PARILLAS DE REFUERZO EN TRAMO 1. TOMADA IN SITU.	56
ILUSTRACIÓN 37. PARILLAS DE REFUERZO EN TRAMO 3. TOMADA IN SITU.	56
ILUSTRACIÓN 38. AVANCE GENERAL ÍTEM ACERO DE REFUERZO. FUENTE: PROPIA.	57
ILUSTRACIÓN 39. PROCESO DE FRAGUADO DE CONCRETO. TOMADA IN SITU.	58
ILUSTRACIÓN 40. TEXTURIZADO DE CONCRETO. TOMADA IN SITU.	58
ILUSTRACIÓN 41. APLICACIÓN DE SELLO DE JUNTAS. TOMADA IN SITU.	59
ILUSTRACIÓN 42. CORTE DE JUNTAS. TOMADA IN SITU.	59
ILUSTRACIÓN 43. LOSA DE CONCRETO TERMINADA. TOMADA IN SITU.	59
ILUSTRACIÓN 44. MATERIAL DE RELLENO Y COMPACTACIÓN DEL MISMO. TOMADA IN SITU.	60
ILUSTRACIÓN 45. INSTALACIÓN DE TUBERÍA PARA RED DE ALCANTARILLADO. TOMADA IN SITU.	60
ILUSTRACIÓN 46. PORCENTAJES DE AVANCE REDES DE ALCANTARILLADO.	60
ILUSTRACIÓN 47. M/L DE TUBERÍA SANITARIA INSTALADA. FUENTE: PROPIA.	61
ILUSTRACIÓN 48. M/L DE TUBERÍA PLUVIAL INSTALADA. FUENTE: PROPIA.	61
ILUSTRACIÓN 49. AVANCE GENERAL DE REDES DE ALCANTARILLADO.	62
ILUSTRACIÓN 50. FORMALETA DE MADERA. TOMADA IN SITU.	63
ILUSTRACIÓN 51. PROCESO CONSTRUCTIVO RECAMARAS 2.10M TRAMO 2. TOMADA IN SITU.	63
ILUSTRACIÓN 52. SUMIDEROS CONSTRUIDOS. TOMADA IN SITU.	63
ILUSTRACIÓN 54. CONSTRUCCIÓN DE CÁRCAMOS. TOMADA IN SITU.	64
ILUSTRACIÓN 53. CONSTRUCCIÓN FILTROS LONGITUDINALES. TOMADA IN SITU.	64
ILUSTRACIÓN 55. PORCENTAJES DE AVANCE ESTRUCTURAS DE DRENAJE. FUENTE: PROPIA.	65
ILUSTRACIÓN 56. AVANCE GENERAL FILTRO LONGITUDINAL. FUENTE: PROPIA.	65
ILUSTRACIÓN 57. SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA DE MURO DE CONTENCIÓN. FUENTE: CIU.	66
ILUSTRACIÓN 58. ILUSTRACIÓN 42. FUNDICIÓN DE ZAPATAS DE MÓDULOS. TOMADA IN SITU.	66
ILUSTRACIÓN 59. FORMALETEO DE MÓDULOS. TOMADA IN SITU.	66
ILUSTRACIÓN 60. FUNDICIÓN ALTERNADA DE VÁSTAGOS EN MÓDULOS. TOMADA IN SITU.	67
ILUSTRACIÓN 61. SUBRASANTE SATURADA. TOMADA IN SITU.	67
ILUSTRACIÓN 62. ALTERNATIVA DE VACEADO DE CONCRETO. TOMADA IN SITU.	67
ILUSTRACIÓN 63. ANDENES FUNDIDOS TRAMO 1. TOMADA IN SITU.	68
ILUSTRACIÓN 64. BORDILLOS CONSTRUIDOS TRAMO 1. TOMADA IN SITU.	68
ILUSTRACIÓN 65. PORCENTAJES DE AVANCE ESPACIO PÚBLICO. FUENTE: PROPIA.	69
ILUSTRACIÓN 66. AVANCE GENERAL ESPACIO PÚBLICO. FUENTE: PROPIA.	69
ILUSTRACIÓN 67. AVANCE FÍSICO DE ACTIVIDADES DE OBRA. FUENTE: PROPIA.	71
ILUSTRACIÓN 68. MODELO INFORME MENSUAL DE INTERVENTORÍA.	73
ILUSTRACIÓN 69. FORMATO MINFRAMN-IN-15-FR-4.	74
ILUSTRACIÓN 70. FORMATO MINFRAMN-IN-15-FR-10.	75
ILUSTRACIÓN 71. FORMATO MINFRA-MN-IN15-FR-6.	75

ILUSTRACIÓN 72. CHEQUEOS TOPOGRÁFICOS.	76
ILUSTRACIÓN 73. VERIFICACIÓN DE COTAS DE DISEÑO A MATERIAL DE SUBBASE.	77
ILUSTRACIÓN 74. RESULTADOS DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO EN BOCACALLE.	79
ILUSTRACIÓN 75. ENSAYO DE ASENTAMIENTO A CONCRETO FRESCO.	80

RESUMEN

Mediante la resolución No. 8.3.2-90.13/150 de 2022 del 28 de abril, se autorizó el trabajo de grado modalidad práctica profesional, para lo cual, se desarrollaron actividades como ingeniera auxiliar de residencia de interventoría, durante el periodo de 06 de junio de 2022 al 06 de septiembre de 2022. Teniendo como tutora a la Ingeniera Valentina Segura Londoño, asignada por las directivas de la empresa, quien se desempeña en el Consorcio Intervial Urbano como residente de interventoría para el contrato No. 2018180018447, denominado “Vías 2” en el manejo interno de la empresa.

A la fecha de desarrollo de la pasantía, se encontraba en frente de ejecución del contrato ya mencionado, el Anillo Vial Vereda Gonzáles; de tal manera que, armonizando un trabajo en equipo con la residente de interventoría, basado en el apoyo, acompañamiento, seguimiento y control a las actividades de planeación, desarrollo y ejecución del proyecto en cuestión, se lograra dar cumplimiento al objeto contratado.

La pasantía tuvo un ámbito de aplicación tanto en campo, visitando frecuentemente la obra en ejecución para supervisar y revisar las actividades desarrolladas en cuanto a diseño geométrico, estructura de pavimento, redes de alcantarillado sanitario y pluvial, obras complementarias, etc. Como en oficina, llevando un seguimiento y elaborando informes correspondientes al avance de obra e interventoría; además de apoyar en el diligenciamiento y gestión de actas, radicados y demás documentos requeridos. Cabe mencionar, que se logró interrelacionar con el contratista Consorcio Vial Popayán, y con la entidad contratante Municipio de Popayán, siendo partícipe de comités de obra realizados en las diferentes dependencias involucradas, lo que permitió, contrastar y complementar las actividades desempeñadas en la empresa como parte del equipo de interventoría, así como crecer de forma íntegra, personal y profesional, e indiscutiblemente como representante de la Universidad del Cauca.

Especificando en las actividades desarrolladas durante el proceso de pasantía, es importante destacar además de la gestión en la parte técnica, lo aprendido durante el proceso en el aspecto predial, relacionado con la adquisición de predios por compra parcial y/o total, como también, los inconvenientes presentados con las invasiones por la ubicación del proyecto. Por otra parte, se hace necesario resaltar la importancia de la gestión social y ambiental, considerando el impacto y las afectaciones que puede generar en la comunidad y el sector, la construcción de una obra de infraestructura vial.

Lo anteriormente mencionado, es muestra del aprendizaje íntegro que logró proporcionar la empresa y la amplia visión sobre el ámbito laboral, complementando de forma idónea los conocimientos adquiridos durante los años de academia en la Universidad del Cauca.

INTRODUCCIÓN

Teniendo en cuenta el reglamento de trabajo de grado de la Facultad de Ingeniería Civil, resolución N° 820 de 2014 de la Universidad del Cauca, se desarrolló conforme a lo estipulado, el proceso de pasantía para la obtención del título de Ingeniera Civil.

Siendo así, se realizó la participación como pasante en el Consorcio Intervial Urbano con NIT 901.239.586-1, conformado por IAR PROYECTOS S.A.S (50%) Y BATEMAN INGENIERÍA S.A (50%); desempeñando funciones de apoyo como Ingeniera Auxiliar en la construcción y mejoramiento de vías urbanas y obras complementarias en la ciudad de Popayán, para el contrato de interventoría No. 2018180018447, en el cual se encontraba en frente de ejecución lo concerniente a el proyecto de construcción del Anillo Vial Vereda Gonzales.

El Consorcio Intervial Urbano me brindó la oportunidad y las herramientas necesarias para ser partícipe del proyecto Anillo Vial Vereda Gonzales, apoyando en la revisión, seguimiento y control de los diferentes aspectos que involucra la interventoría: técnico, financiero, predial, social, ambiental y de riesgo.

En el presente documento se da a conocer la información pertinente relacionada con el estado inicial de la obra al empezar el proceso de pasantía, las actividades realizadas durante el tiempo de duración de la misma, así como el estado final de la obra al culminar el tiempo estipulado; todo esto con el fin de ratificar el cumplimiento de los objetivos planteados para este trabajo de grado, satisfacer las necesidades y requisitos solicitados por la empresa, además de aportar en mi crecimiento personal y profesional como ingeniera civil.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Desempeñar labores como Auxiliar de Ingeniería en la ejecución del contrato de interventoría N° 2018180018447 de 2018 del Consorcio Intervial Urbano de Popayán – Cauca.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Apoyar en la supervisión técnica de las actividades desarrolladas en campo por el contratista de obra “Consortio Vial Popayán” durante la ejecución del contrato.
- Establecer la trazabilidad de la obra en ejecución.
- Fortalecer los conocimientos relacionados con los lineamientos básicos, obligaciones y responsabilidades que se derivan en la interventoría.
- Apoyar en la revisión, seguimiento y control de los diferentes aspectos que involucra la interventoría: técnico, financiero, predial, social, ambiental y de riesgo, en concordancia con el cumplimiento de términos y condiciones contractuales.

1. INFORMACIÓN GENERAL

1.1. DATOS DE LA EMPRESA RECEPTORA

Tipo de Sociedad: Consorcio

Nombre: Consorcio Intervial Urbano

Nit: 901.239.586-1.

Dirección: Carrera 7ª #21N-65 B/ Ciudad Jardín, Popayán - Cauca.

Teléfono: (602) 8354773

Ciudad: Popayán, Cauca.

Correo: cintervial2@gmail.com

Representante legal: Carolina Álvarez Ospina.

1.2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA EMPRESA

El Consorcio Intervial Urbano con NIT 901.239.586-1, está conformado por IAR PROYECTOS S.A.S (50%) Y BATEMAN INGENIERÍA S.A (50%). De tal manera que, con el apoyo de IAR PROYECTOS SAS, empresa localizada en la ciudad de Popayán se realizó el proceso de vinculación y desarrollo de la pasantía.



Ilustración 1. Logotipo Empresarial IAR Proyectos. Fuente: IAR Proyectos

La empresa cuenta con una amplia experiencia en el desarrollo de interventoría y consultoría tanto en estudios y diseños, como en gerencia y asesorías, bien sea de

proyectos en obras civiles de infraestructura vial, redes de servicios públicos, urbanismo y/o espacio público, para los sectores público y privado. Con una visión ambiciosa al buscar posicionarse en el campo de la ingeniería civil en el mercado nacional, como una organización reconocida por la calidad en el desarrollo de sus proyectos, su sentido social, su capital humano, la generación de valor, el respeto al medio ambiente y a la sociedad.

1.3. TUTOR(A) ASIGNADO POR PARTE DE LA ENTIDAD RECEPTORA

Ingeniera Valentina Segura Londoño.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL PROYECTO

La Alcaldía de Popayán dentro del marco del Plan de Desarrollo Municipal denominado *Vive El Cambio 2016-2019*, estableció el Programa de Infraestructura Vial, cuyo objetivo es construir, rehabilitar y mantener la malla vial urbana y rural optimizando así la movilidad en el municipio de Popayán.

De tal manera que, contribuyendo al desarrollo de la ciudad en cuanto a infraestructura vial conformada por una red de vías que atienda los corredores de mayor movilidad, las vías intermedias y las vías de acceso; la Alcaldía de Popayán y la firma *Consortio Vial Popayán* celebraron el Contrato de obra No. 2018180018437 de 20 de diciembre de 2018, que tiene por objeto: el contratista se compromete para con el municipio de Popayán a realizar obras de construcción y mejoramiento de vías urbanas y obras complementarias en la ciudad de Popayán de conformidad al estudio previo.

Por ende, el *Consortio Intervial Urbano*, como firma interventora contratada por la Alcaldía Municipal debe velar por el buen desarrollo de las obras y rendir informes de avance de obra ante la Secretaría de Infraestructura de la ciudad, teniendo como referencia el Manual de Interventoría de Obra Pública emitido por el Instituto Nacional de Vías Año 2016.

2.1. ALCANCE GENERAL DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objeto: la construcción y mejoramiento de vías urbanas y obras complementarias en la ciudad de Popayán de conformidad al estudio previo. Los anchos de vías serán los preexistentes y en algunos casos cambiará de acuerdo a los diseños e importancia de la vía en el tema de movilidad urbana, lo cual será concertado con la interventoría del proyecto y la Alcaldía de Popayán en la ejecución de las siguientes vías.

TRAMO	OBRA
1	Calle 53n desde la carrera 15 hacia la variante de Popayán.
2	Anillo Vial Vereda González.
3	Vía intermedia entre jardín social Barquito De Papel e Institución Educativa Mirador (iniciando desde la Carrera 29 hacia la Carrera 31), Barrio 31 De Marzo.
4	Calle 7a desde la Carrera 45a hacia la Carrera 46ª, Barrio Santa Librada.
5	Calle 70n desde la Carrera 9 hacia la Carrera 10 y Calle 70n desde la Carrera 11 hacia la Carrera 12, Barrio Bello Horizonte.
6	Carrera 18 desde la Calle 13 hacia la Calle 11b y Calle 11B desde la Carrera 18 hacia Carrera 19 Barrio Pajonal y La Esperanza.
7	Calle 17 desde la Carrera 2e hacia la Carrera 3e, Barrio Los Sauces.
8	Carrera 24a entre Calle 14a y Calle 14b (sector sin pavimento) y Calle 14b desde Carrera 24a hacia Carrera 24, Barrio Tomas Cipriano.
9	Calle 15 (vía lenta) desde la Carrera 24 hacia la intersección con la Calle 15, Barrio Tomas Cipriano.
10	Carrera 58 desde la Calle 3 hacia la Calle 4, Barrio Lomas de Granada.
11	Calle 2 desde la Carrera 11 hacia la Carrera 12, Barrio Cadillal.
12	Carrera 8 desde la Calle 19 hacia la Calle 21, Barrio Los Comuneros.
13	Calle 4a desde la Carrera 27 hacia Carrera 28, Barrio Camilo Torres.
14	Carrera 33b desde la Calle 17 hacia Calle 19, Barrio La Libertad.
15	Calle 60n desde la Carrera 4 hacia la Carrera 4b, Barrio Los Ángeles.
16	Calle 61n desde la Carrera 3 hacia la Carrera 4, Barrio Los Ángeles.
17	Carrera 4 desde la Calle 60n hacia la Calle 61n, Barrio Los Ángeles.
18	Carrera 22b desde la Calle 11 hacia la Calle 15a y reposición de losas en la esquina Calle 11 con Carrera 22b, Barrio Retiro Alto.
19	Calle 45n desde la Carrera 6 hacia la Carrera 8, Barrio Vega de Prieto.
20	Calle 35n desde la Carrera 6 hacia la Carrera 8, Barrio Tulipanes de la Hacienda.
21	Calle 73n desde Carrera 2 hacia Carrera 4, Barrio Villa del Norte.
22	Calle 1a desde Carrera 20b hacia final de la vía, Barrio pandiguando.

Tabla 1. Alcance General del Proyecto. Fuente: CIU.

2.2. ESTADO DEL PROYECTO AL INICIO DE LA PASANTÍA

Teniendo en cuenta que el contrato tuvo como fecha de inicio el 26 de diciembre de 2018, a la fecha actual de realización del proceso de pasantía, el proyecto en cuestión ya había culminado la mayor parte de tramos estipulados en el alcance del mismo, quedando pendiente lo concerniente a la construcción del Anillo Vial Vereda Gonzáles, por lo cual, es importante resaltar que las actividades desarrolladas durante la participación como Ingeniera Civil Auxiliar de Interventoría en la empresa

en los meses de junio a septiembre del 2022, fueron enfocadas en los procesos desarrollados en la ya mencionada Vereda Gonzáles.

Puntualizando en el estado de la obra en el Anillo Vial Vereda Gonzales, al momento de iniciar a ser partícipe del equipo de interventoría de la empresa, en esta, ya se habían realizado actividades de topografía, movimientos de tierra para llegar a nivel de subrasante, remoción de fallos y colocación de material de mejoramiento en algunas de las zonas requeridas.

3. CONTRATO DE OBRA

3.1. INFORMACIÓN GENERAL



En la siguiente tabla se muestra información básica relacionada con el contrato de obra:

CONTRATO DE OBRA	
Contrato N°:	20181800018437 de 2018
Contratista:	CONSORCIO VIAL POPAYÁN
Integrantes Consorcio	JOSÉ LEONARDO CORTEZ QUINTERO (69%) CALDERÓN INGENIEROS (31%)
Objeto:	Realizar Obras de Construcción y Mejoramiento de vías Urbanas y Obras Complementarias de la ciudad de Popayán de conformidad con el Estudio previo.
Valor Total Contratado:	\$ 12.096'668.514,00
Plazo inicial:	14 meses
Fecha Acta de inicio:	27 de diciembre de 2018
Fecha de Terminación:	28 de febrero de 2020
Plazo adicional No. 1	4 meses
Fecha de suspensión No. 1	24 marzo 2020
Fecha de reinicio No. 1	12 de mayo de 2020
Fecha de Terminación:	14 de agosto de 2020
Modificadorio en Plazo No. 2	2,6 meses
Fecha de suspensión No. 2	28 de octubre 2020
Fecha de reinicio No. 2	18 de noviembre de 2020
Modificadorio en Plazo No. 3	1,33 meses
Fecha de suspensión No. 3	28 de diciembre 2020
Fecha de reinicio No. 3	10 de marzo de 2021
Modificadorio en Plazo No. 4	3 meses
Fecha de suspensión No. 4	14 de mayo de 2021
Fecha de reinicio No. 4	21 de julio de 2021
Fecha de Suspensión No. 5	18 de agosto de 2021
Fecha de Reinicio No. 5	08 de septiembre de 2021
Modificadorio en Plazo No. 5	3.7 meses

Tabla 2. Resumen General Contrato de Obra

3.2. PRESUPUESTO OFICIAL DEL CONTRATO

El valor total del contrato de obra es de \$ 12.096'668.514 millones de pesos, a continuación, se presenta la descripción por capítulos e ítems contenidos en el presupuesto.

		ALCALDÍA DE POPAYÁN			
		SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA			
CONTRATO DE OBRA PÚBLICA N°: 20181800018437 del 20 de Diciembre de 2018					
ITEM	DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	UND.	CANT.	VALOR UNT.	VALOR TOTAL
CAPITULO I - EXPLANACIONES					
1P	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m	28	\$ 1,470.00	\$ 41,160.00
1P.1	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	39333	\$ 1,508.00	\$ 59,314,164.00
1P.2	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m2	896	\$ 1,426.00	\$ 1,277,696.00
201.P	DEMOLICION DE CARPETA ASFALTICA EXISTENTE, (espesor hasta 0.10 m.)	m2	224	\$ 5,812.00	\$ 1,301,888.00
2P	CERRAMIENTO CON TELA ENSAMBLADA (2.10 x 100)m	m2	2087	\$ 14,364.00	\$ 29,977,668.00
201.7	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m3	2	\$ 324,456.00	\$ 648,912.00
465.1	EXCAVACION PARA LA REPARACION DEL PAVIMENTO ASFÁLTICO EXISTENTE INCLUYENDO EL CORTE Y LA REMOCION DE LAS CAPAS ASFÁLTICAS Y DE LAS	m3	21	\$ 61,888.00	\$ 1,299,648.00
201.8	DEMOLICION DE PAVIMENTOS RÍGIDOS.	m2	959	\$ 9,790.00	\$ 9,388,610.00
201.9	DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO	m2	4368	\$ 12,902.00	\$ 56,355,936.00
201.1	DEMOLICION DE BORDILLOS DE CONCRETO	m	3280	\$ 4,957.00	\$ 16,258,960.00
201.14	REMOCION DE DUCTOS DE SERVICIOS EXISTENTES	m	468	\$ 23,994.00	\$ 11,229,192.00
201.11.P	DESMONTE DE SEÑAL VERTICAL (0.75 x 0.75) M. INCLUYE RETIRO DE ÁNGULO. L: 3.30 M.	Und	4	\$ 15,064.00	\$ 60,256.00
202.2	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Ha	0.6	\$ 150,717.00	\$ 90,430.00
210.1.1	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m3	34103	\$ 9,954.00	\$ 339,461,262.00
210.P1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA	m3	6276	\$ 9,919.00	\$ 62,251,644.00
230.1	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES	m3	16539	\$ 51,458.00	\$ 851,063,862.00
231.P1	CONFORMACIÓN DE ZONA DE DISPOSICIÓN DE SOBANTES, INCLUYE REGALÍAS	m3	44673	\$ 5,969.00	\$ 266,653,137.00
CAPITULO II - AFIRMADOS, SUB-BASES Y BASES					
310.1	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m2	25525	\$ 952.00	\$ 24,299,800.00
231.1	GEOTEXTIL PARA SEPARACIÓN DE SUELOS DE SUBRASANTE Y CAPAS GRANULARES	m2	11808	\$ 9,318.00	\$ 110,026,944.00
320.1	SUB-BASE GRANULAR CLASE A	m3	7393	\$ 73,787.00	\$ 545,507,291.00
330.1	BASE GRANULAR CLASE A	m3	2853	\$ 81,475.00	\$ 232,448,175.00
320.4	SUB-BASE GRANULAR PARA BACHEO CLASE A	m3	45	\$ 85,993.00	\$ 3,869,685.00
330.4	BASE GRANULAR PARA BACHEO CLASE A	m3	34	\$ 93,027.00	\$ 3,162,918.00
CAPITULO III - PAVIMENTOS ASFÁLTICOS					
420.2.1	RIEGO DE IMPRIMACION CON EMULSION ASFALTICA CRL-01 (BACHEO)	m2	224	\$ 2,771.00	\$ 620,704.00
420.2	RIEGO DE IMPRIMACIÓN CON EMULSIÓN ASFÁLTICA	m2	15865	\$ 2,613.00	\$ 41,455,245.00
450.2	MEZCLA DENSA EN CALIENTE TIPO MDC-019 No incluye transporte	m3	1531	\$ 514,967.00	\$ 788,414,477.00
CAPITULO IV - PAVIMENTOS DE CONCRETO					
500.1.3	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (MR 40)	m3	1206	\$ 609,463.00	\$ 735,012,378.00
500.1.1	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (MR 42)	m3	113	\$ 625,242.00	\$ 70,652,346.00
500.1.6	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (MR 45)	m3	1755	\$ 716,452.00	\$ 1,257,373,260.00

CAPITULO V - ESTRUCTURAS Y DRENAJES						
370	REALCE CÁMARA DE INSPECCIÓN	m3	10	\$ 723,857.00	\$ 7,238,570.00	
600.P1	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO.	m3	2629	\$ 14,379.00	\$ 37,802,391.00	
600.P2	EXCAVACIONES VARIAS EN MATERIAL COMÚN EN	m3	281	\$ 15,687.00	\$ 4,408,047.00	
610.2	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON RECEBO	m3	577	\$ 31,623.00	\$ 18,246,471.00	
610.3	RELLENO PARA ESTRUCTURAS CON MATERIAL GRANULAR TIPO SBG	m3	65	\$ 78,000.00	\$ 5,070,000.00	
A 56	PLACA TACTIL GUIA 0.4M*0.4 M	m2	372	\$ 59,967.00	\$ 22,307,724.00	
A 55	PLACA TACTIL ALERTA 0.4M*0.4 M	m2	6	\$ 62,454.00	\$ 374,724.00	
6.P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DRENES D= 2" EN TUBERIA SANITARIA PVC	m	5	\$ 8,086.00	\$ 40,430.00	
673.2	MATERIAL GRANULAR DRENANTE	m3	6	\$ 93,746.00	\$ 562,476.00	
673.1.1	GEOTEXTIL TIPO NT-2500 O SIMILAR NO TEJIDO	m2	81	\$ 8,188.00	\$ 663,228.00	
630.4	CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D)	m3	93	\$ 455,816.00	\$ 42,390,888.00	
630.4.1	CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (Anden E = 0.010	m3	774	\$ 498,235.00	\$ 385,633,890.00	
630.4.1	CONCRETO RESISTENCIA 21M PA (D) (Muros)	m3	10	\$ 587,967.00	\$ 5,879,670.00	
630.6	CONCRETO RESISTENCIA 14MPA (F)	m3	1.5	\$ 405,962.00	\$ 608,943.00	
640.1	ACERO DE REFUERZO fy 4200 Mpa	kg	51852.76	\$ 3,912.00	\$ 202,847,997.00	
672.3.1	PREPARACION SUPERFICIE DE APOYO (0,15 m. x 0,25 m. x 0,40 m.)	m	5244	\$ 39,672.00	\$ 208,039,968.00	
672.3.2	PREPARACION SUPERFICIE DE APOYO (0,1 m. x 0,1 m. x 0,2 m.)	m	1530	\$ 17,259.00	\$ 26,406,270.00	
672.3.3	BORDILLO DE CONCRETO VACIADO IN SITU INCLUYE PREPARACION SUPERFICIE DE APOYO (0,1 m. x 0,1 m.	m	20	\$ 28,191.00	\$ 563,820.00	
672.4.1	INCLUYE PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO)(L =80 CM A 15 CM - H=35 CM (Incluye 15 cm Mortero de	m	2320	\$ 57,201.00	\$ 132,706,320.00	
672.4.2	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO; INCLUYE LA PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO (L	m	2320	\$ 59,677.00	\$ 138,450,640.00	
353	CONSTRUCCIÓN DE SUMIDERO DOBLE EN CONCRETO, INCLUYE EXCAVACIÓN Y TAPA EN CONCRETO	Und	24	\$ 812,039.00	\$ 19,488,936.00	
358	SUMINISTRO E INST TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADO D=200 (8")	m	264	\$ 51,756.00	\$ 13,663,584.00	
353	CONSTRUCCIÓN SUMIDERO COMBINADO DOBLE EN CONCRETO DE 3000 psi	und	60	\$ 645,422.00	\$ 38,725,320.00	
358	SUMINISTRO E INST TUBERÍA PVC UNIÓN MECÁNICA PARA ALCANTARILLADO D=200 (8")	m	360	\$ 53,242.00	\$ 19,167,120.00	
CAPITULO VI - SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD						
700.1	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRIO E=0,12 m (Pav flexible)	m	9585	\$ 2,247.00	\$ 21,537,495.00	
700.3	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO (PAV FLEXIBLE)	m2	570	\$ 28,023.00	\$ 15,973,110.00	
700.1.1	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRIO (PAV RÍGIDO)	m	7916	\$ 3,542.00	\$ 28,038,472.00	
700.3.1	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO (PAV RÍGIDO)	m2	558	\$ 28,328.00	\$ 15,807,024.00	
701.1	TACHA REFLECTIVA	Und	1125.6	\$ 6,153.00	\$ 6,925,817.00	
710.1	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO I CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 cm X 75 cm)	Und	215	\$ 436,575.00	\$ 93,863,625.00	
741.P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DELINEADOR	Und	336	\$ 41,591.00	\$ 13,974,576.00	
741.P2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTOPEROL	Und	120	\$ 10,437.00	\$ 1,252,440.00	
CAPITULO VII - TRANSPORTE DE MATERIALES						
900.1	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS, ENTRE CIEN METROS (100 m) Y MIL METROS (1000 m) DE DISTANCIA	m3/E	11188	\$ 950.00	\$ 10,628,600.00	

900.2	EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) MEDIDO A PARTIR DE CIEN	m3-Km	128484	\$ 1,005.00	\$ 129,126,420.00
900.P3	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m3-Km	181085	\$ 1,005.00	\$ 181,990,425.00
900 P4	TRANSPORTE DE LA MEZCLA ASFÁLTICA	m3-Km	265577	\$ 995.00	\$ 264,249,115.00
CAPITULO VIII - MOBILIARIO URBANO					
630.4.1.2	0.10 m; acabado acolillado y escobiado con tratamiento de juntas (incluye refuerzo con malla	m3	931	\$ 560,259.00	\$ 521,601,129.00
630.4.5	CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (Viga cimiento de muros de bancas, alcorques, contenedores de raíz materas, confinamiento de zonas verdes y demás	m3	95	\$ 393,023.00	\$ 37,337,185.00
672.4.1	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO; INCLUYE PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO)(L =80 CM A 15 CM - H=35 CM (Incluye 1.5 cm Mortero de Emboquillamiento 1:4 y base de apoyo en concreto	m	2096	\$ 57,201.00	\$ 119,893,296.00
672.4.2	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO; INCLUYE LA PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO (L =100 CM . A 15 CM - H=45 CM (Incluye 15 cm Mortero de Emboquillamiento 1:4 y base de apoyo en	m	2677	\$ 59,677.00	\$ 159,755,329.00
12.P1	SIN ESPALDAR (TIPO M301) INCLUIDO MATERIAL DE BASE EN CONCRETO 3000 psi	und	10	\$ 421,913.00	\$ 4,219,130.00
A 56	PLACA TÁCTIL GUÍA 0.4M*0.4 M	m2	464	\$ 59,967.00	\$ 27,824,688.00
A 55	PLACA TÁCTIL ALERTA 0.4 M*0.4 M	m2	186	\$ 62,454.00	\$ 11,616,444.00
7P1	CONSTRUCCION CAJA 1.20 m. x 1.20 m. x 0.10 m PARA ARBOLES PROFUNDIDAD 0.50 m. EN CONCRETO	Und	93	\$ 140,944.00	\$ 13,107,792.00
13.P1	CANASTA EN ACERO INOXIDABLE TIPO M62. (Incluye suministro e instalación)	Und	12	\$ 667,318.00	\$ 8,007,816.00
14P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN ARBOL ALTURA LIBRE = 1.5 m. INCLUIDO TRANSPORTE	Und	93	\$ 80,850.00	\$ 7,519,050.00
14.P2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JARDINES	m2	575	\$ 40,286.00	\$ 23,164,450.00
15.P1	EMPRADIZACIÓN CON BLOQUES DE CÉSPED	m2	1173	\$ 14,436.00	\$ 16,933,428.00
16.P1	RELLENO CON TIERRA COMÚN	m3	439	\$ 38,675.00	\$ 16,978,325.00
15.P2	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PRADO TIPO TRENZA	m2	302	\$ 15,589.00	\$ 4,707,878.00
15.P3	VEGETALIZACIÓN, INCLUYE EXCAVACIÓN 30x20 CMS., RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO, LODO FERTILIZADO Y ANCLAJES EN ACERO DE 3/8"	m2	2435	\$ 19,119.00	\$ 46,554,765.00
16.P2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TIERRA ABONADA	m2	302	\$ 24,292.00	\$ 7,336,184.00
19.P1	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL	m2	10093	\$ 2,661.00	\$ 26,857,473.00
21.P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS EN LOSETA PREFABRICADA LISA 40*40*6 cm (INCLUYE 4 cm DE MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA PARA BASE Y ARENA	m2	195	\$ 68,942.00	\$ 13,443,690.00
21.P2	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS EN LOSETA PREFABRICADA TÁCTIL, ALERTA Y/O GUÍA 40*40*6 cm (INCLUYE 4cm DE MORTERO 1:5 HECHO EN OBRA	m2	725	\$ 77,978.00	\$ 56,534,050.00
21.P3	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN PEATONAL 20*10*6 EN PATRÓN DE ESPINA DE PESCADO. (INCLUYE 4 cm DE MORTERO 1:5 HECHO EN	m2	127	\$ 76,228.00	\$ 9,680,956.00
22.P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BOLARDO PREFABRICADO EN CONCRETO	und	8	\$ 232,236.00	\$ 1,857,888.00

VALOR SUBTOTAL COSTO DIRECTO	\$ 8,769,103,140.00
PLAN DE GESTIÓN INTEGRAL EN OBRA	\$ 351,194,160.00
PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO 0.5%	\$ 43,845,513.00
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 9,164,142,813.00
ADMINISTRACIÓN 25%	\$ 2,291,035,704.00
UTILIDAD 5%	\$ 458,207,141.00
IMPREVISTOS 2%	\$ 183,282,856.00
TOTAL	\$ 12,096,668,514.00
AJUSTE POR APROXIMACIÓN	
TOTAL ACTIVIDADES	\$ 12,096,668,514.00
COSTO TOTAL	\$ 12,096,668,514.00

Tabla 3. Presupuesto Oficial Contrato de Obra. Fuente: CIU.

3.3. DISTRIBUCIÓN DE RECURSOS DEL CONTRATO

Considerando que el contrato de obra contempla 22 frentes de ejecución, en la siguiente ilustración se muestra un compendio de los recursos destinados para cada uno de estos:

TRAMO	DESCRIPCIÓN	VALOR
1	MEJORAMIENTO DE LA VÍA CALLE 53N DESDE LA CARRERA 15 HACIA LA VARIANTE DE POPAYÁN, DESDE EL PR 0+620 HACIA EL PR 1+100	\$ 2,424,687,831.00
2	CONSTRUCCIÓN DEL ANILLO VIAL VEREDA GONZÁLEZ	\$ 5,404,856,744.00
3	MEJORAMIENTO VIA INTERMEDIA ENTRE JARDIN SOCIAL BARQUITO DE PAPEL E INSTITUCION EDUCATIVA MIRADOR (INICIANDO DESDE LA CARRERA 29 HACIA LA CARRERA 31). BARRIO 31 DE MARZO	\$ 162,374,597.00
4	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 7A DESDE LA CARRERA 45A HACIA LA CARRERA 46A. BARRIO SANTA LIBRADA	\$ 98,316,919.00
5	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 70N DESDE LA CARRERA 9 HACIA LA CARRERA 10 Y CALLE 70N DESDE LA CARRERA 11 HACIA LA CARRERA 12. BARRIO BELLO HORIZONTE	\$ 313,219,921.00
6	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 18 DESDE LA CALLE 13 HACIA LA CALLE 11B Y CALLE 11B DESDE CARRERA 18 HACIA CARRERA 19. BARRIOS PAJONAL Y LA ESPERANZA	\$ 714,055,767.00
7	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 17 DESDE LA CARRERA 2E HACIA LA CARRERA 3E. BARRIO LOS SAUCES	\$ 252,502,821.00
8	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 24A ENTRE CALLE 14A Y CALLE 14B (SECTOR SIN PAVIMENTO), Y CALLE 14B DESDE LA CARRERA 24A HACIA CARRERA 24. BARRIO TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA	\$ 66,732,126.00
9	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 15 (VIA LENTA) DESDE LA CARRERA 24 HACIA LA INTERSECCION CON CALLE 15. BARRIO TOMAS CIPRIANO DE MOSQUERA	\$ 71,157,277.00
10	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 58 DESDE LA CALLE 3 HACIA LA CALLE 4. BARRIO LOMAS DE GRANADA	\$ 473,282,142.00
11	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 2 DESDE LA CARRERA 11 HACIA LA CARRERA 12. BARRIO CADILLAL	\$ 206,327,645.00
12	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 8 DESDE LA CALLES 19 HACIA LA CALLE 21. BARRIO LOS COMUNEROS	\$ 219,687,102.00
13	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 4A DESDE LA CARRERA 27 HACIA LA CARRERA 28. BARRIO CAMILO TORRES	\$ 72,000,140.00
14	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 33B DESDE LA CALLE 17 HACIA LA CALLE 19. BARRIO LA LIBERTAD	\$ 190,880,912.00
15	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 60N DESDE LA CARRERA 4 HACIA LA CARRERA 4B. BARRIO LOS ANGELES	\$ 83,805,912.00

16	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 61N DESDE LA CARRERA 3 HACIA LA CARRERA 4. BARRIO LOS ANGELES	\$ 54,386,519.00
17	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 4 DESDE LA CALLE 60N HACIA LA CALLE 61N. BARRIO LOS ANGELES	\$ 189,875,083.00
18	MEJORAMIENTO DE LA CARRERA 22B DESDE LA CALLE 11 HACIA LA CALLE 15A Y REPOSICION DE LOSAS EN LA ESQUINA CALLE 11 CON CARRERA 22B. BARRIO RETIRO ALTO	\$ 120,988,397.00
19	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 45N DESDE LA CARRERA 6 HACIA LA CARRERA 8. BARRIO VEGA DE PRIETO	\$ 217,391,392.00
20	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 35N DESDE LA CARRERA 6 HACIA LA CARRERA 8. TULIPANES DE LA HACIENDA	\$ 355,634,991.00
21	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 73N DESDE LA CARRERA 2 HACIA LA CARRERA 4. BARRIO VILLA DEL NORTE	\$ 192,585,977.00
22	MEJORAMIENTO DE LA CALLE 1A DESDE LA CARRERA 20B HACIA EL FINAL DE LA VÍA. BARRIO PANDIGUANDO	\$ 274,089,898.00
TOTAL OBRA		\$ 12,096,668,514.00

Tabla 4. Consolidado de Recursos para cada Tramo

Como es posible visualizar en la ilustración 2, los frentes 1 y 2 del contrato de obra, correspondientes a: mejoramiento de la vía calle 53N desde la carrera 15 hacia la variante de Popayán, desde el pr 0+620 hacia el pr 1+100 y la construcción del anillo vial Vereda Gonzáles, respectivamente, representan los mayores porcentajes con recursos atribuidos del contrato de obra, debido al alcance de los proyectos a nivel particular.

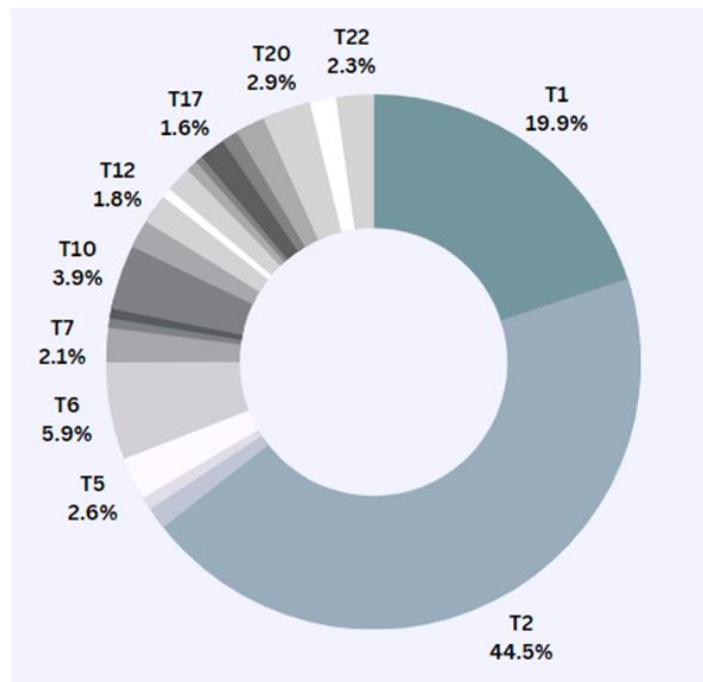


Ilustración 2. Distribución de Recursos del Contrato para cada Tramo.

3.4. ANTICIPO DEL CONTRATO DE OBRA

De acuerdo a la cláusula tercera parágrafo primero, se establece que el Contratista se le otorga un anticipo de hasta el 10%, del valor del contrato de obra, para lo cual se tramitó ante la Entidad, la consignación de estos recursos a la fiducia, de acuerdo a las condiciones establecidas.

El día 14 de diciembre de 2021 se firma el Modificadorio No. 6 para el contrato de obra, donde se hace una ampliación del anticipo del 20%, equivalente a un valor de \$2,419,333,703 del valor total de contrato. Por ende, la interventoría autorizo al contratista los desembolsos de estos recursos.

ACTA	VR. ANTICIPO	VR. AMORTIZADO	SALDO POR AMORTIZAR
	\$ 1,209,666,851.00		\$ 1.209.666.851
ACTA No. 01		\$ 345.802	\$ 1.209.321.049
ACTA No. 02		\$ 6.645.597	\$ 1.202.675.452
ACTA No. 03		\$ 14.727.075	\$ 1.187.948.377
ACTA No. 04		\$ 5.545.671	\$ 1.182.402.706
ACTA No. 05		\$ 15.742.453	\$ 1.166.660.253
ACTA No. 06		\$ 19.964.436	\$ 1.146.695.817
ACTA No. 07		\$ 30.868.981	\$ 1.115.826.836
ACTA No. 08		\$ 45.982.549	\$ 1.069.844.286
ACTA No. 09		\$ 48.883.864	\$ 1.020.960.422
ACTA No. 10		\$ 31.593.167	\$ 989.367.255
ACTA No. 11		\$ 27.495.571	\$ 961.871.684
ACTA No. 12		\$ 38.395.261	\$ 923.476.424
ACTA No. 13		\$ 66.209.428	\$ 857.266.996
ACTA No. 14		\$ 37.979.104	\$ 819.287.892
ACTA No. 15		\$ 10.967.154	\$ 808.320.738
ACTA No. 16		\$ 51.496.194	\$ 756.824.544
ACTA No. 17		\$ 28.818.741	\$ 728.005.803
ACTA No. 18		\$ 41.963.575	\$ 686.042.228
ACTA No. 19		\$ 23.570.757	\$ 662.471.472
ACTA No. 20		\$ 24,999,709	\$ 637,471,763
ACTA No. 21		\$ 23.678.626	\$ 613.793.137
ACTA No. 22		\$ 16,347,445	\$ 597.445.692
ACTA No. 23		\$ 19.563.840	\$ 577.881.853
ACTA No. 24		\$ 19.059.570	\$ 558.822.,283
ACTA No. 25		\$ 5.771.875	\$ 553.050.408
ACTA No. 26		\$ 60.806.812	\$ 492.243.596
ACTA No. 27		\$ 32.730.196	\$ 459.513.400,2
ACTA No. 28		\$ 17.176.437	\$ 442.336.963,7
ACTA No. 29		\$ 11.312.934	\$ 431.024.030,2
ACTA No. 30		\$ 11.349.959	\$ 419.674.071,5
ACTA No. 31		\$ 249.105.576	\$ 170.568.495,2
ACTA No. 32		\$ 170.568.495.2	0

Tabla 5. Control Anticipo Contrato de Obra.

ACTA	VR. ANTICIPO	VR. AMORTIZADO	SALDO POR AMORTIZAR
	\$ 2.419.333.703		\$ 2.419.333.703
ACTA No. 33		\$ 391.442.633	\$ 2.027.891.070
ACTA No. 34		\$ 311.888.804	\$ 1.716.002.266
ACTA No. 35		\$ 370.888.804	\$ 2.086.891.070

Tabla 6. Control Ampliación Anticipo de Contrato de Obra.

3.5. AVANCE EN INVERSIÓN

Con base en el Programa de Trabajo e Inversiones vigente, en el treintaicincoavo periodo de ejecución contractual, según la reprogramación No. 11 de obra, en el periodo culminado Septiembre – Octubre, el Contratista tenía programado ejecutar un valor mensual de \$ 875.653.601, equivalente al 7.24%; el valor ejecutado del presente mes fue de \$ 417.242.749 equivalente al 3,45%, del valor el contrato, representado en avance de actividades del frente No. 2. Por lo tanto, de acuerdo al programa de inversión y trabajo vigente, se tiene un atraso del avance respecto al programado del 3.54%, equivalente a \$428.748.222.

Siendo así se tiene el siguiente flujograma del estado del contrato:

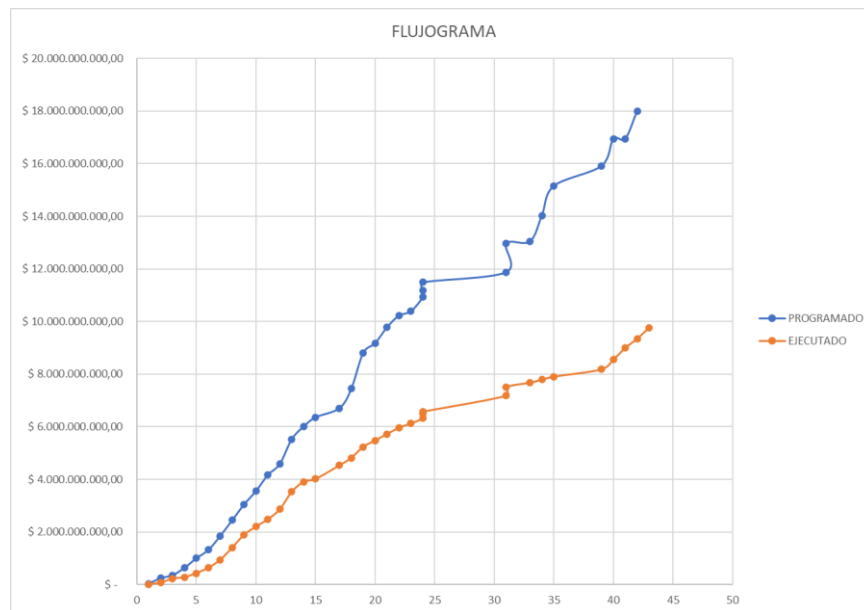


Ilustración 3. Programado vs ejecutado de obra.

4. CONTRATO DE INTERVENTORÍA

4.1. INFORMACIÓN GENERAL

En las siguientes tablas se presenta la información básica del contrato de Interventoría:

CONTRATO DE INTERVENTORÍA	
Contrato N°	2018180018447 de 2018
Contratista:	CONSORCIO INTERVIAL URBANO
Integrantes Consorcio:	BATEMAN INGENIERÍA S.A (50%), IAR PROYECTOS SAS (50%)
Objeto:	Interventoría Técnica, Administrativa, Financiera, Jurídica, Contable, Social y Ambiental del Contrato cuyo Objeto es: "Realizar Obras de Construcción y Mejoramiento de Vías Urbanas y Obras Complementarias de la Ciudad de Popayán de Conformidad con el Estudio Previo.
Valor Total:	\$ 1.031.720.000
Plazo inicial:	15 meses
Fecha Acta de inicio:	26 de diciembre de 2018
Fecha de Terminación:	27 de marzo de 2020
Fecha de suspensión No. 1:	24 de marzo 2020
Modificadorio No. 1:	4 meses
Fecha de reinicio No. 1:	12 de mayo de 2020
Modificadorio No. 2:	1,57 meses
Adicional No. 1:	\$26.939.356
Fecha de suspensión No. 2:	28 de octubre 2020
Fecha de reinicio No. 2:	18 de noviembre de 2020
Modificadorio No. 3:	1,33 meses
Adicional No. 2:	\$22.927.111
Fecha de suspensión No. 3:	28 de diciembre 2020
Fecha de reinicio No. 3:	10 de marzo de 2021
Modificadorio No. 4:	3 meses
Adicional No. 3:	\$ 51.585.999
Fecha de suspensión No. 4:	14 de mayo de 2021
Fecha de reinicio No. 4:	21 de julio de 2021
Fecha de suspensión No. 5:	18 de agosto de 2021
Fecha de reinicio No. 5:	08 de septiembre de 2021
Modificadorio No. 5:	3.7 meses
Adicional No. 4:	\$ 63.622.732
Fecha de suspensión No. 6:	28 de diciembre de 2021
Fecha de reinicio No. 6:	28 de febrero de 2022
Modificadorio No. 7:	6.98 meses
Adicional No. 5:	\$ 120.000.000
Fecha de finalización:	23 de septiembre de 2022

Tabla 7. Información General del Contrato de Interventoría. Fuente: CIU.

4.2. ANTICIPO DEL CONTRATO DE INTERVENTORÍA

De acuerdo a la Cláusula Tercera parágrafo primero, se establece que el Contratista tendrá un anticipo de hasta el 14%, del valor del Contrato de Interventoría, para lo cual se tramitó ante la Entidad, la consignación de estos recursos en la fiducia, de acuerdo a las condiciones establecidas.

El valor del anticipo es de \$144.440.800,0 equivalente al 14% del valor total del contrato a la fecha ya se encuentra amortizado el 100% del anticipo.

ACTA	VR. ANTICIPO	VR. AMORTIZADO	SALDO POR AMORTIZAR
	\$ 144.440.800,0		\$ 144.440.800,0
ACTA No. 01		\$ 2.842.595	\$141.598.205
ACTA No. 02		\$ 2.884.001	\$138.714.204
ACTA No. 03		\$ 3.464.653	\$135.249.551
ACTA No. 04		\$ 2.806.003	\$132.443.548
ACTA No. 05		\$ 3.533.985	\$128.909.563
ACTA No. 06		\$ 3.837.311	\$125.072.252
ACTA No. 07		\$ 4.617.291	\$120.454.961
ACTA No. 08		\$5.700.597	\$114.754.364
ACTA No. 09		\$5.908.592	\$110.656.396
ACTA No. 10		\$4.669.290	\$104.176.483
ACTA No. 11		\$4.374.630	\$99.801.853
ACTA No. 12		\$5.137.278	\$94.647.242
ACTA No. 13		\$7.147.894	\$87.499.348
ACTA No. 14		\$ 5.128.611	\$ 82.370.736
ACTA No. 15		\$2.714.524	\$ 79.656.212,0
ACTA No. 16		\$ 3.538.800	\$ 76.117.412,0
ACTA No. 17		\$ 2.062.615	\$ 73.829.470,0
ACTA No. 18		\$ 3.007.257	\$ 70.822.213,0
ACTA No. 19		\$ 1.689.957	\$ 69.132.256,0
ACTA No. 20		\$ 3.163.229	\$ 65.969.027,0
ACTA No. 21		\$ 3.860.636	\$ 62.108.391,0
ACTA No. 22		\$ 2.206.609	\$59.901.782
ACTA No. 23		\$ 3.648.408	\$56.253.374
ACTA No. 24		\$3.127.084	\$ 53.126.290
ACTA No. 25		\$2.823.336	\$ 50.302.954
ACTA No. 26		\$6.357.321	\$ 43.945.633
ACTA No. 27		\$ 3.486.801	\$ 40.458.832
ACTA No. 28		\$ 2.987.998	\$ 37.470.834
ACTA No. 29		\$ 3.221.993	\$ 34.248.841
ACTA No. 30		\$ 4.425.666	\$ 29.823.175
ACTA No. 31		\$9.433.429	\$ 20.389.746
ACTA No. 32		\$ 5.956.477	\$ 14.433.477
ACTA No. 33		\$ 5.561.464	\$ 8.872.013
ACTA No. 34		\$ 8,872,013	\$ 0

Tabla 8. Control de Anticipo Contrato de Interventoría.

5. ACTIVIDADES DESARROLLADAS DURANTE EL PERIODO DE PASANTÍA

5.1. DESCRIPCIÓN PARTICULAR DEL TRAMO EN INTERVENCIÓN: ANILLO VIAL VEREDA GONZALES

5.1.1. Localización.

El municipio de Popayán, capital del departamento del Cauca, se encuentra localizado en el Valle de Pubenza, entre la Cordillera Occidental y Central al suroccidente del país, su extensión territorial es de 512 Km², su altitud media son 1760 msnm.

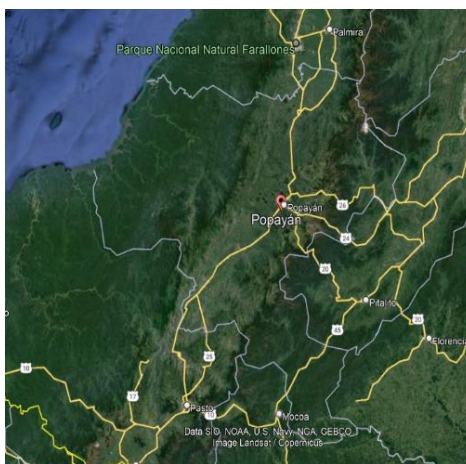


Ilustración 4. Localización Municipio de Popayán. Fuente: Google Earth.

Enfocándose en el proyecto en intervención Anillo Vial Vereda Gonzales, este se localiza en la zona urbana del municipio de Popayán, mostrado a continuación:



Ilustración 5. Localización Vereda Gonzales. Fuente: Google Earth.

5.1.2. Características Técnicas del Proyecto.

Se proyecta realizar una estructura de pavimento rígido ubicada en el sector de la Vereda Gonzáles mediante la construcción de un anillo vial, conectando el ramal de la vía principal que proviene de la panamericana y se dirige a pisojé, con un nuevo ramal principal de la Vereda Gonzales que se ramifica en dos alternos, permitiendo la libre movilidad a los habitantes del sector norte de la ciudad hacia el barrio La Paz.

Posteriormente, se enuncian algunos de los detalles de diseño en función del estudio geotécnico y topográfico adelantado en el sector, para el diseño geométrico y principalmente de la estructura de pavimento de estas vías que suman alrededor de 800 metros lineales, obedeciendo a un marco arquitectónico, regulado por normas urbanísticas como son la sesión de zonas verdes, viales y peatonales.

5.1.2.1. Diseño geométrico. El diseño concerniente al Anillo Vial Vereda Gonzales, contempla tres tramos de ejecución, determinados así:



Ilustración 6. Tramos de Ejecución Vereda Gonzales. Fuente: Google Earth

Es importante resaltar que, inicialmente se tenía un diseño para el Anillo Vial Vereda Gonzales, pero conforme a las recomendaciones de la interventoría a la entidad contratante, se decide adoptar un diseño optimizado, que se

trabajó entre los funcionarios de la Alcaldía, el Contratista y la Interventoría, con el fin de disminuir las afectaciones técnicas, prediales, ambientales, sociales, y demás, que se proponían en el diseño original. Dicho diseño optimizado fue entregado a Secretaría de Infraestructura mediante oficio V2-18447-262 de 25 de noviembre de 2019, donde finalmente la entidad contratante acogió la propuesta mediante oficio No20191400508721 de fecha radicación 3 de diciembre 2019.

Siendo así, se tiene el siguiente diseño ajustado para la Vereda Gonzales:



Ilustración 7. Diseño Geométrico Anillo Vial Vereda Gonzales. Fuente: CIU.

Tramo 1. Perteneciente al alineamiento denominado eje principal Vereda Gonzales del proyecto, que comprende las abscisas K0+120 a K0+390, con inicio en el ramal Vereda Gonzales E1 y terminación a empalmar en la carrera 5B del barrio La Paz, es decir, con una extensión de 270 ml y un ancho de calzada correspondiente a 8 m.

El diseño en planta establece tres curvas horizontales (PI 4, PI 5, PI 6) entre las abscisas K0+318 a K0+380, en la tabla 2 se especifican los diversos elementos de las curvas horizontales.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES - VEREDA GONZÁLES																
PI No.	TIP CURVA	AZIMUTH	ENTREANG.	DELTA	SENTIDO	RADIO	TE	LT	LC	EXT	ABSC. TE/PC	ABSC. ET/PT	NORTE	ESTE	PER.%	PI No.
0		124°32'19.663"		124°32'19.663"							0+0	0+0	765410.93	1057101.89		0
1	C	143°21'25.112"	46.839	18°49'5.445"	D	100	16.571	32.844	32.844	1.364	0+46.839	0+79.663	765374.979	1057154.124	3.753%	1
2	C	150°35'8.711"	3.954	7°13'43.599"	D	100	6.317	12.617	12.617	0.199	0+83.637	0+96.253	765353.442	1057170.144	3.753%	2
3	C	62°47'8.343"	1.023	87°48'0.372"	I	28	26.945	42.907	42.907	10.859	0+97.277	0+140.184	765323.577	1057186.982	5.719%	3
4	C	82°39'56.052"	64.332	19°53'31.616"	D	50	8.768	17.359	17.359	0.763	0+318.159	0+335.518	765421.317	1057377.007	4.824%	4
5	C	50°17'31.408"	1.062	32°22'24.647"	I	50	14.514	28.251	28.251	2.064	0+336.58	0+364.831	765424.425	1057401.151	4.824%	5
6	C	46°17'30.625"	12.208	4°0'0.783"	I	100	3.492	6.982	6.982	0.061	0+377.039	0+384.02	765443.728	1057424.395	3.753%	6

Tabla 9. Elementos de Curvas Horizontales del Eje Principal Vereda Gonzales. Fuente: CIU.

En cuanto al diseño en perfil, se tiene solamente una curva vertical con PCV K0+136.29, PTV K0+176.29 y PIV K0+156.29, obteniendo así una LCV de 40 m y un K de 3.431.

Es importante acotar que el tramo correspondiente a la tangente vertical, entre las abscisas K0+176.29 y K0+390 posee una pendiente pronunciada de 17.59% a lo largo de los 213.45 ml.

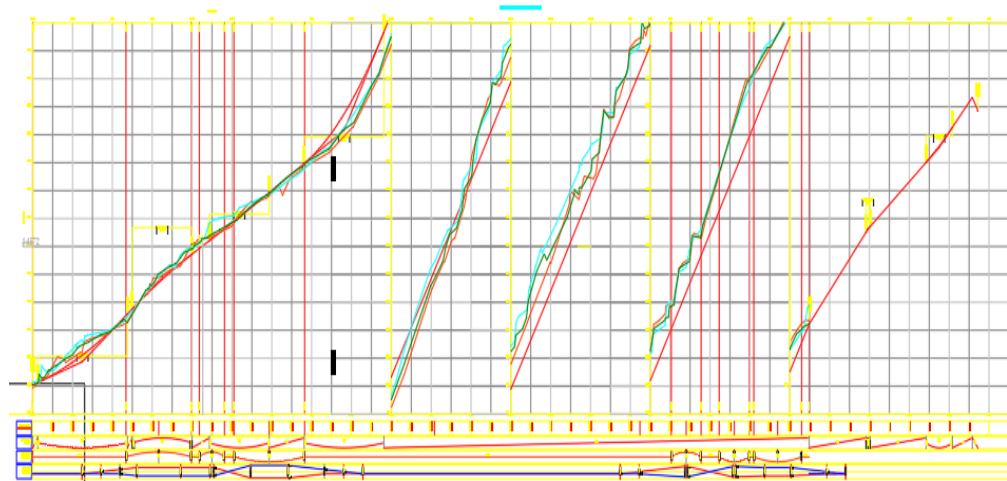


Ilustración 8. Diseño en Perfil Eje Principal Vereda Gonzales. Fuente: CIU.

Con base a lo anterior, si se realiza una revisión bibliográfica al Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, este establece que “para la selección de la pendiente máxima de una tangente vertical en particular, caso en el que la

pendiente máxima es función de la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV). En la Tabla 4.2 se indican los valores de la pendiente máxima permitida, que depende de la categoría de la carretera y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV)”¹.

Tabla 4.2.
Relación entre la pendiente máxima (%) y la Velocidad Específica de la tangente vertical (VTV)

CATEGORÍA DE LA CARRETERA	VELOCIDAD ESPECÍFICA DE LA TANGENTE VERTICAL V _{TV} (km/h)											
	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120	130
Primaria de dos calzadas	-	-	-	-	-	6	6	6	5	5	4	4
Primaria de una calzada	-	-	-	-	8	7	6	6	5	5	5	-
Secundaria	-	-	10	9	8	7	6	6	6	-	-	-
Terciaria	14	12	10	10	10	-	-	-	-	-	-	-

Ilustración 9. Pendiente Máxima. Fuente: MDGC.

Considerando que la V_{TV} es de 30 km/h, se está incumpliendo con lo estipulado en el MDGC, puesto que la pendiente máxima permitida sería del 12% para este tipo de carretera terciaria.

Tramo 2. Alineamiento también designado en las especificaciones de diseño como ramal La Paz – Vereda Gonzales de abscisado independiente con inicio K0+000 en la intersección con la carrera 6 del barrio La Paz y terminación en la abscisa K0+375 con dos ramales de empalme (Ramal NVO R1 y NVO R2) al eje principal Vereda Gonzales, por ende, se tiene una longitud de 375 ml. En el diseño en planta, se determinan dos curvas horizontales (PI 1 y PI 2), entre las abscisas K0+34.17 y K0+117.174, mostradas en la siguiente tabla:

¹ Manual de Diseño Geométrico de Carreteras, INVIAS. Diseño en perfil del eje de la carretera, capítulo IV, 2008.

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS HORIZONTALES - RAMAL LA PAZ-VEREDA GONZALEZ																
PI No.	TIP CURVA	AZIMUTH	ENTRETANG.	DELTA	SENTIDO	RADIO	TE	LT	LC	EXT	ABSC. TE/PC	ABSC. ET/PT	NORTE	ESTE	PER. %	PI No.
0		234°19'43.369"		234°19'43.369"							0+0	0+0	765564.38	1057460.66		0
1	C	82°40'29.681"	34.17	51°39'13.711"	I	50	24.2	45.076	45.076	5.548	0+34.17	0+79.247	765530.342	1057413.242	4.824%	1
2	C	242°20'8.482"	2.525	59°39'38.799"	D	34	19.496	35.403	35.403	5.193	0+81.771	0+117.174	765484.172	1057411.085	5.419%	2

Tabla 10. Elementos de Curvas Horizontales del Ramal La Paz – Vereda Gonzales. (Tramo 2). Fuente: CIU

El diseño en perfil considera cinco curvas verticales relacionadas a continuación con la información de diseño respectiva:

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES RAMAL LA PAZ-VEREDA GONZÁLES								
PIV No.	PCV ABCISA	PCV ELEVACION	PTV ABCISA	PTV ELEVACIÓN	PIV	PCV ELEVACIÓN	LCV	K
1	0+000	1856.84	0+030	1854.549	0+015.00	1856.098	30	5.574
2	0+030	1854.55	0+060	1850.685	0+045.00	1853	30	5.878
3	0+259.18	1819.951	0+289.18	1814.388	0+274.18	1817.636	30	4.82
4	0+311.68	1809.52	0+331.68	1806.59	0+321.68	1807.35	20	1.419
5	0+346.68	1805.461	0+366.68	1804.333	0+356.68	1804.705	20	5.208

Tabla 11. Elementos de Curvas Verticales del Ramal La Paz - Vereda Gonzales. (Tramo 2). Fuente: CIU

Y se presenta el siguiente perfil de rasante:

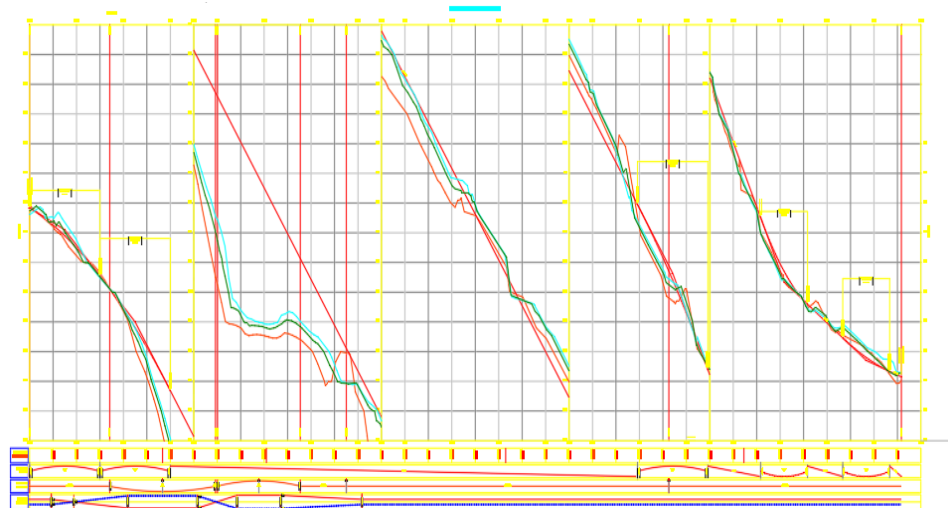


Tabla 12. Diseño en Perfil Ramal La Paz - Vereda Gonzales (Tramo 2). Fuente: CIU

Tramo 3. Es el tramo inicial del alineamiento llamado Eje Principal Vereda Gonzales que comienza en la abscisa K0+000 que se empalma a la Vía Principal proveniente desde la Panamericana, todo esto a través de dos ramales de conexión denominados Ramal Vereda Gonzales R1 y Ramal

Vereda Gonzales R2, cada uno con la función de permitir el acceso y salida del tramo 1, respectivamente; dicho tramo se extiende a lo largo de 120 ml, es decir, con fin de abscisado en el K0+120, a partir de ahí se continúa con el ya mencionado tramo 1. Vale la pena denotar que entre las abscisas K0+040 a K0+060 se presenta la intersección con el tramo 2 del proyecto.

El diseño en planta de este tramo contiene tres curvas horizontales (PI 1, PI 2, PI 3) mostradas en la tabla 2, correspondiente a los elementos de curvas horizontales del Eje Principal Vereda Gonzales.

De la misma forma, el diseño en perfil cuenta con tres curvas verticales realizadas con la siguiente información de diseño:

CUADRO DE ELEMENTOS DE CURVAS VERTICALES EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES								
PIV No.	PCV ABCISA	PCV ELEVACION	PTV ABCISA	PTV ELEVACIÓN	PIV	PIV ELEVACIÓN	LCV	K
1	0+002.50	1799.13	0+047.5	1801.57	0+025.00	1799.877	45	10.679
2	0+050.00	1801.76	0+080.00	1803.73	0+065.00	1802.894	30	15.018
3	0+088.70	1804.21	0+118.70	1805.93	0+103.70	1805.041	30	77.783
4	0+136.29	1806.97	0+176.29	1811.68	0+156.29	1808.16	40	3.431

Tabla 13. Elementos de Curvas Verticales Eje Principal Vereda Gonzales. Fuente: CIU.

El respectivo diseño en perfil de las curvas ya mencionadas para el Tramo 1, se muestran en la ilustración 4.

5.1.2.2. Estructura de pavimento. El diseño para la estructura de pavimento presentado por *Citec Ltda, Ingeniería y Geotecnica*, se realiza de acuerdo a la normatividad AASHTO y el método de la PCA para pavimentos rígidos.

Diseño en el cual se establece que para la estructura de pavimento rígido y en función de las unidades homogéneas de diseño, se requiere una losa de concreto de 22 cm con concreto MR 4.5 y sub-base de 20 cm.

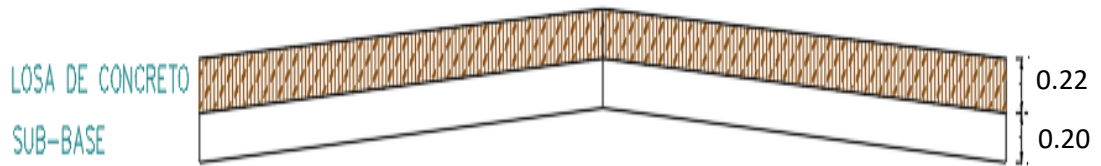


Ilustración 10. Estructura de Pavimento Vereda Gonzales. Fuente: Citec Ltda.

Adicionalmente, teniendo en cuenta el estudio de suelos proporcionado por la misma empresa especializada, en el cual, el CRB de diseño es de 3.7 %, se sugiere para el tratamiento de la subrasante en el evento de que exista áreas con CBR menores al 3.7%, realizar un remplazo de mínimo 40 cm usando para tal fin un suelo que tenga como mínimo una resistencia CBR del 4% y que cumpla con los mínimos requisitos exigidos para materiales adecuados para corona de terraplén del artículo 220 del Instituto Nacional de Vías.

Con base en lo mencionado anteriormente, se tiene la siguiente sección transversal típica para los tramos del proyecto:

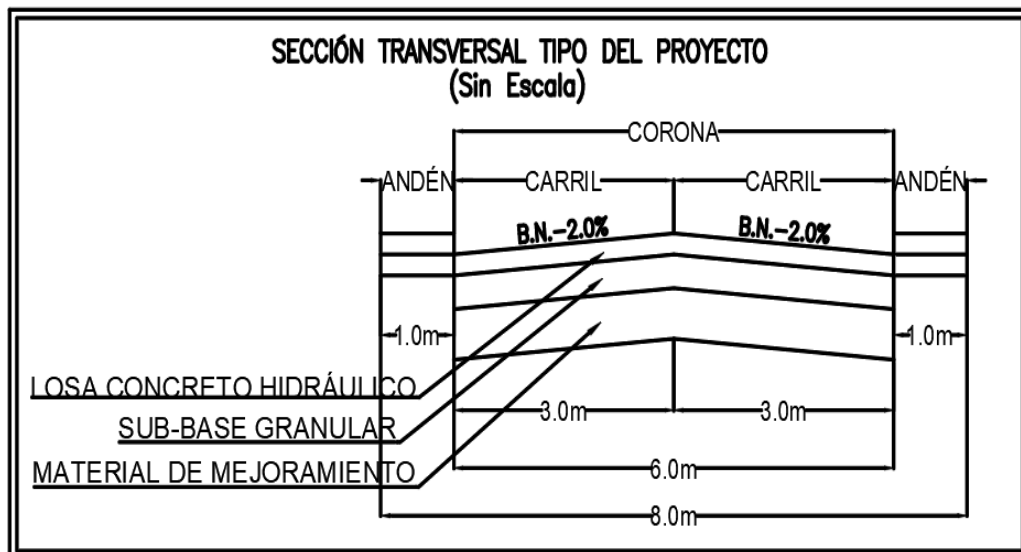


Ilustración 11. Sección Transversal Típica del Proyecto. Fuente: Citec Ltda.

Por otra parte, considerando que las juntas son parte esencial en la construcción de un pavimento, ya que son superficies de falla controlada, se

proceden a diseñar previamente, obteniendo en cuanto a la modulación de las losas de concreto, para un ancho de calzada de 7m, una longitud de 3.5 m.

Además, se debe colocar el acero de refuerzo necesario para la construcción del pavimento que, de acuerdo al diseño del proyecto, solicita barras de amarre usadas en las juntas longitudinales para evitar el desplazamiento de las losas, con las siguientes características: acero corrugado de $\frac{1}{2}$ pulgada de diámetro ubicadas en la mitad del espesor de la losa, longitud 60 cm y espaciadas cada 90 cm.

En cuanto a las barras pasajuntas para las juntas transversales, utilizadas como mecanismos para garantizar la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las barras serán de acero liso, engrasado y deberán quedar ahogadas en la mitad del espesor de las losas, se recomienda como mínimo usar diámetros de pasador de 1 $\frac{1}{8}$ " pulgada, con longitud de 40cm y separación entre barras de 30 cm centro a centro.

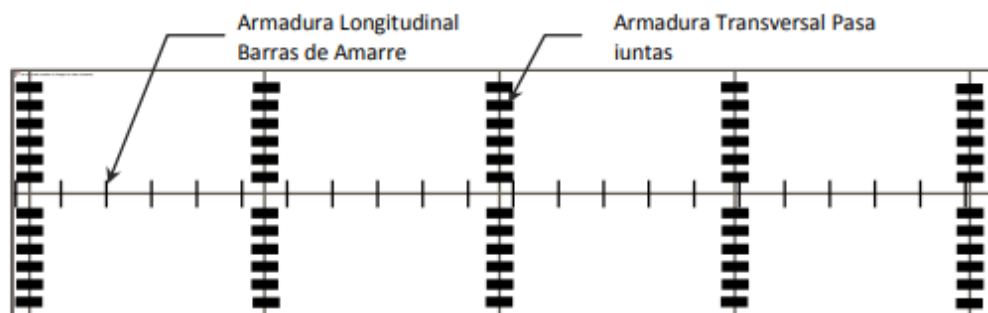


Ilustración 12. Localización en Planta de Pasajuntas y Barras de Amarre. Fuente: Citec Ltda.

En casos especiales de construcción, es decir, en ocasiones en que la modulación de las losas no se pueda hacer con las dimensiones recomendadas o son de geometría compleja, será necesario reforzar con barras de acero corrugado de $\frac{1}{2}$ " de diámetro, dispuestas con separación centro a centro de 23cm x 23cm o de 30cm distribuidos en el ancho de la losa y 23cm distribuidos en el largo de la losa a reforzar, la ubicación de la parrilla será a 7.50 cm con respecto a la superficie de la misma.

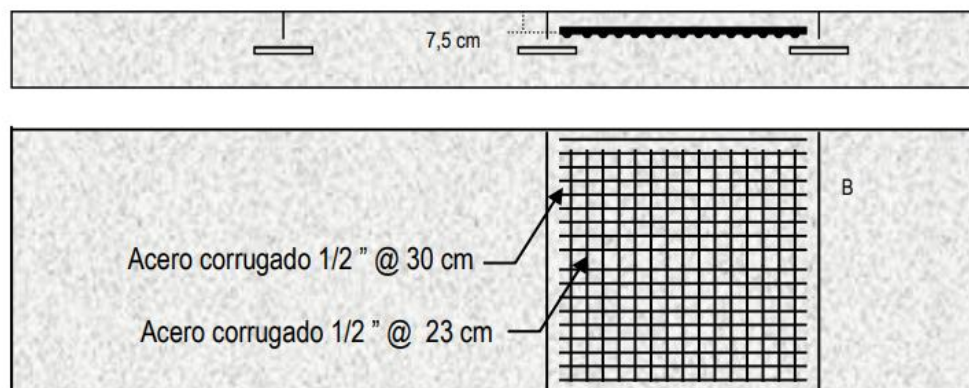


Ilustración 13. Disposición de Acero de Refuerzo en Casos Especiales. Fuente: Citec Ltda.

5.1.2.3. Redes de alcantarillado

Alcantarillado sanitario. El diseño de alcantarillado sanitario para el Anillo Vial Vereda Gonzales considera el empleo de tubería de PVC a lo largo de todos los tramos; en el Eje Principal Vereda Gonzales Tramo 1 se tiene un diámetro de 10 pulgadas durante toda su extensión, en el Ramal La Paz – Vereda Gonzales Tramo 2 se presentan diámetros de 8, 10 y 12 pulgadas, y finalmente en el Eje Principal Vereda Gonzales Tramo 3 se tienen diámetros de 14 y 18 pulgadas.

La información de diseño presentada posteriormente es extraída de los diseños realizados por la empresa de Acueducto y Alcantarillado de Popayán EAAPSA.

A continuación, se muestra un cuadro resumen del diseño establecido, con información general del mismo.

DISEÑO DE ALCANTARILLADO SANITARIO								
TRAMO DE VÍA	TRAMO DE TUBERÍA	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	LONGITUD DE TRAMO (m)	DIÁMETRO (in)	PENDIENTE (%)
EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES - TRAMO 1	CS04-CS05	K0+385.95	K0+358.89	1846.68	1842.22	27.06	10	16.5
	CS05-CS06	K0+358.89	K0+340.54	1842.18	1838.51	18.35	10	20
	CS06-CS07	K0+340.54	K0+280.32	1838.49	1828.25	60.22	10	17.01
	CS07-CS08	K0+280.32	K0+210.4	1827.58	1814.51	69.92	10	19.24
	CS08-CS09	K0+210.4	K0+173.66	1814.19	1808.33	36.74	10	19.95
	CS09-CS10	K0+173.66	K0+142.83	1807.79	1805.39	30.83	10	7.78
	CS10-CS11	K0+142.83	K0+108.19	1805.24	1804.31	34.64	10	2.68
EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES - TRAMO 3	CS12A-CS12B	K0+149.48 BC	K0+145.44 BC	1805.24	1805.2	4.04	14	1
	CS12B-CS11	K0+145.44 BC	K0+116.07	1805.16	1804.28	29.37	14	3
	CS11-CS12	K0+116.07	K0+075.39	1804.26	1802.27	40.68	14	4.9
	CS12-CS13	K0+075.39	K0+051.48	1802.22	1800.43	23.91	14	7.5
	CS13-CS15	K0+051.48	K0+035.59	1799.79	1799.48	15.89	14	1.98
	CS15-CS16	K0+035.59	K0+007.88	1799.43	1797.28	27.71	18	5.6
ANILLO VIAL VEREDA GONZALES	CS16-CS32	K0+007.88	K0+178.47	1797.24	1796.91	14.14	18	2.37
	CS27-CS28	K0+003.11	K0+033.17	1800.55	1800.33	30.06	18	0.72
	CS28-CS29	K0+033.17	K0+068.35	1800.3	1799.63	35.18	18	1.91
	CS29-CS30	K0+068.35	K0+99.68	1799.61	1799.03	31.33	18	1.86
	CS30-CS31	K0+99.68	K0+133.29	1799.01	1798.28	33.61	18	2.19
	CS31-CS32	K0+133.29	K0+178.47	1798.26	1796.89	45.18	18	3.03
	CS32-CS33	K0+178.47	K0+216.66	1796.86	1795.91	38.19	18	2.48
RAMAL LA PAZ - VEREDA GONZALES. TRAMO 2.	CST21-CST22	K0+004.20	K0+37.9	1854.18	1851.48	33.7	8	8
	CST22-CST2E1	K0+37.9	K0+76.71	1850.75	1850.14	38.81	8	1.57
	CS17-CS18	K0+135.03	K0+160.02	1834.4	1834.3	24.99	8	16.42
	CS18-CS19	K0+160.02	K0+204.77	1833.87	1827.38	44.75	10	14.5
	CS19-CS20	K0+204.77	K0+247.26	1826.96	1820.8	42.49	10	14.5
	CS20-CS21	K0+247.26	K0+277.81	1820.38	1815.92	30.55	10	14.6
	CS21-CS22	K0+277.81	K0+307.55	1815.17	1809.82	29.74	10	18
	CS22-CS23	K0+307.55	K0+354.75	1809.4	1803.64	47.2	10	12.2
	CS23-CS12	K0+354.75	K0+377.83	1803.22	1802.22	23.08	12	4.34

Tabla 14. Información General Diseño Alcantarillado Sanitario. Fuente: propia.

Alcantarillado pluvial. En cuanto al alcantarillado pluvial, se ha establecido un diseño que contempla tuberías en PVC con diámetros que oscilan entre las 12 a 24 pulgadas. Es importante acotar que el colector que proviene de la cámara CP13 en una longitud de 17.87 m y diámetro de 60" hacia un disipador debido a los grandes volúmenes de agua evacuados con descarga en el río.

DISEÑO DE ALCANTARILLADO PLUVIAL								
TRAMO DE VÍA	TRAMO DE TUBERÍA	ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	COTA INICIAL (m)	COTA FINAL (m)	LONGITUD DE TRAMO	DIÁMETRO (in)	PENDIENTE (%)
EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES - TRAMO 1	CP01-CP02	K0+382.43	K0+357.13	1845.63	1841.6	25.3	12	15.92
	CP02-CP03	K0+357.13	K0+333.42	1841.35	1837.58	23.71	12	15.92
	CP03-CP04	K0+333.42	K0+285.14	1837.29	1828.6	48.28	12	18
	CP04-CP05	K0+285.14	K0+248.54	1828.36	1822.32	36.6	12	16.5
	CP05-CP06	K0+248.54	K0+210.61	1822.01	1815.37	37.93	12	17.5
	CP06-CP07	K0+210.61	K0+174.74	1814.98	1808.27	35.87	12	18.71
	CP07-CP08	K0+174.74	K0+143.54	1808.25	1804.82	31.2	14	11
	CP08-CP09	K0+143.54	K0+121.54	1804.78	1803.46	22	16	6
EJE PRINCIPAL VEREDA GONZALES - TRAMO 3	CP09-CP10	K0+121.54	K0+108.33	1803.44	1802.91	13.21	18	4
	CP10-CP11	K0+108.33	K0+081.72	1802.21	1801.25	26.61	24	3.6
	CP12-CP10	K0+128.58 BC	K0+108.41	1803.14	1802.74	20.17	24	2
	CP11-CP12A	K0+081.72	K0+089.97 BC	1800.14	1799.96	8.25	54	2.2
	CPT31-CPT32	K0+068.31	K0+081.79	1799.9	1799.58	13.48	48	2.4
	CPT32-CP12A	K0+081.79	K0+089.97 BC	1799.46	1799.26	8.18	48	2.4
	CP12A-CP13	K0+089.97 BC	K0+118.36 BC	1799.21	1798.61	28.39	60	2.1
TRAMO LA PAZ - VEREDA GONZALES, TRAMO 2	CP13-DISIP	K0+118.36 BC	K0+136.23 BC	1798.01	1797.59	17.87	60	2.34
	CPT2E1-CPT21	K0+000	K0+041.94	1850.6	1848.2	41.94	48	5.73
	CPT21-CPT22	K0+041.94	K0+062.27	1847.44	1846.2	20.33	48	6.09
	CPT22-CPT23	K0+062.27	K0+082.54	1845.45	1844.23	20.27	48	6
	CPT23-CPT24	K0+082.54	K0+105.09	1841.81	1840.46	22.55	48	6
	CPT24-CPT25	K0+105.09	K0+129.49	1838.04	1836.58	24.4	48	6
	CPT25-CPT26	K0+129.49	K0+154.55	1834.16	1832.66	25.06	48	6
	CPT26-CPT27	K0+154.55	K0+176.55	1830.44	1829.14	22	48	5.9
	CPT27-CPT28	K0+176.55	K0+197.45	1826.96	1825.61	20.9	48	5.9
	CPT28-CPT29	K0+197.45	K0+234.15	1823.16	1820.99	36.7	48	5.9
	CPT29-CPT210	K0+234.15	K0+254.15	1818.57	1817.41	20	48	5.8
	CPT210-CPT211	K0+254.15	K0+275.04	1815.16	1813.95	20.89	48	5.8
	CPT211-CPT212	K0+275.04	K0+293.04	1811.36	1810.32	18	48	5.8
	CPT212-CPT213	K0+293.04	K0+312.28	1807.6	1806.49	19.24	48	5.77
	CPT213-CPT214	K0+312.28	K0+332.28	1804.67	1803.52	20	48	5.75
ANILLO VIAL VEREDA GONZALES	CPT214-CPT215	K0+332.28	K0+355.66	1802.8	1801.96	23.38	48	3.6
	CPT215-CP11	K0+355.66	K0+081.72	1801.24	1800.86	15.21	48	2.5
	CP25-CP26	K0+005.97	K0+031.11	1801.36	1800.86	25.14	20	2
	CP26-CP27	K0+031.11	K0+067.35	1800.8	1800	36.24	20	2.2
	CP27-CP28	K0+067.35	K0+099.23	1799.92	1799.15	31.88	20	2.4
	CP28-CP29	K0+099.23	K0+134.5	1799.13	1798.5	35.27	20	1.8
CP29-CP30	K0+134.5	K0+163.95	1798.43	1797.96	29.45	20	1.6	
CP30-CP24	K0+007	K0+020.26	1797.83	1797.43	13.26	20	1.86	

Tabla 15. Información General Diseño Alcantarillado Pluvial. Fuente: propia.


Respecto a los sumideros establecidos en diseño se tienen 75 sumideros a lo largo de los tramos. Actualmente, se han realizado modificaciones al diseño original en cuanto a la posición de los sumideros debido a la cantidad de agua que cae por escorrentía en el tramo 1 donde se presenta la mayor pendiente correspondiente al 17.59%.

IDSUMIDERO	CTP	CB	CB-	LONGITUD	DIAMETRO	PENDIENTE
SUMS1	1848.5	1847.25	1846.8	1.46	10	31.15
SUMS2	1848.62	1847.37	1843.1	3.71	10	15
SUMS3	1844.75	1843.43	1843.1	2.11	10	15.68
SUMS4	1841	1839.75	1838.75	3.66	10	27.37
SUMS5	1840.75	1839.5	1838.75	5.66	10	13.29
SUMS6	1831.75	1830.32	1829.35	4.84	10	20
SUMS7	1831.5	1830.23	1829.43	6.64	10	12
SUMS8	1828	1823.66	1822.92	3.39	10	21.71
SUMS9	1824.75	1823.5	1822.92	6.36	10	9.05
SUMS10	1818.75	1817.4	1816.25	5.31	10	21.64
SUMS11	1818.75	1817.3	1816.25	7.14	10	14.7
SUMS12	1817	1815.5	1815.43	3.56	10	2
SUMS13	1817	1815.5	1815.37	6.71	10	2
SUMS14	1812.2	1811	1809.95	7.37	10	14.23
SUMS15	1812.25	1810.97	1809.95	6.09	10	16.88
SUMS16	1807.85	1806.47	1805.7	8	10	9.68
SUMS17	1808.25	1806.8	1805.7	8.54	10	12.89
SUMS18	1807.35	1806	1805.7	1.62	10	18.37
SUMS19	1806.35	1805.12	1804.55	5.46	10	10.39
SUMS20	1806.62	1805.3	1804.55	5.52	10	13.65
SUMS21	1806.65	1805.34	1804.55	5.16	10	15.24
SUMS22	1806.53	1805.23	1804.18	9.82	10	10.7
SUMS23	1805.63	1804.4	1804.15	6.36	10	4
SUMS24	1805.53	1804.44	1804.11	6.47	10	5.04
SUMS25	1805.75	1804.57	1804.47	5.05	10	2
SUMS26	1805.1	1804.42	1804.05	4.14	10	9
SUMS27	1805.45	1804.15	1804.02	6.65	10	2
SUMS28	1805.38	1804.07	1803.99	3.91	10	2
SUMT21	1856.7	1855.7	1855.54	8.1	10	2
SUMT22	1856.7	1855.7	1855.55	7.27	10	2
SUMT23	1856.7	1855.7	1855.52	8.96	10	2
SUMT24	1853.97	1852.97	1852.32	3.62	10	18
SUMT25	1853.97	1852.4	1851.85	3.94	10	14
SUMT26	1850.8	1849.8	1849.48	2.25	10	14
SUMT27	1850.8	1849.8	1849.47	4.1	10	8
SUMT28	1847.9	1846.9	1846.37	3.81	10	14
SUMT29	1844.1	1843.1	1842.81	3.59	10	8
SUMT210	1840.6	1839.6	1839	3.31	10	18
SUMT211	1840.6	1839.6	1839.98	5.19	10	12
SUMT212	1836.6	1835.6	1835.06	2.98	10	18
SUMT213	1833.1	1832.1	1831.68	2.98	10	14
SUMT214	1829.8	1828.8	1828.13	3.33	10	20
SUMT215	1829.8	1828.8	1828.15	4.3	10	15
SUMT216	1824.1	1823.1	1822.51	2.94	10	20
SUMT217	1820.9	1819.9	1819.37	2.94	10	18
SUMT218	1817.9	1816.9	1815.97	5.8	10	16
SUMT219	1817.9	1816.9	1815.93	7.48	10	18

SUMT220	1817.1	1816.1	1815.88	5.54	10	4
SUMT221	1817.1	1816.1	1815.95	3.66	10	4
SUMT222	1813.7	1812.7	1812.3	1.83	10	22
SUMT223	1809.8	1808.8	1808.1	2.9	10	24
SUMT224	1806.8	1805.8	1805.26	2.98	10	18
SUMT225	1804.98	1803.98	1803.58	2	10	20
SUMT226	1805.2	1804.2	1803.54	6.57	10	10
SUMT227	1804.7	1803.7	1803.57	6.3	10	2
SUMS48	1803.75	1802.5	1802.36	6.79	10	2
SUMS51	1803.3	1802.3	1802.26	3.8	10	1
SUMS52	1803.1	1802.3	1802.26	3.85	10	1
SUMS53	1802.45	1801.4	1801.19	2.21	10	9.34
SUMS54	1801.85	1800.85	1800.78	7.38	10	1
SUMS57	1801.6	1800.6	1800.48	11.9	10	1
SUMS58	1800.5	1799.1	1798.85	5.01	10	4.96
SUMS59	1799.78	1798.52	1798.42	10.24	10	1
SUMS60	1800	1798.79	1798.74	6.85	10	0.8
SUMS61	1803.24	1801.94	1801.64	4.62	12	6.44
SUMS62	1803.41	1802.01	1801.64	1.62	12	23.08
SUMS63	1802.65	1801.45	1801.31	4.95	10	2.88
SUMS64	1801.98	1800.63	1800.32	4.85	10	6.32
SUMS65	1800.84	1799.64	1799.55	4.72	10	1.85
SUMS66	1800.05	1798.85	1798.75	5.23	10	1.9
SUMS67	1800.44	1799.19	1798.75	9.01	10	4.94
SUMS68	1799.52	1798.3	1798.2	12.29	10	0.8
SUMS69	1799.72	1798.5	1798.41	13.86	10	0.64
SUMS70	1799.64	1798.4	1798.35	6.22	10	0.8
SUMS71	1798.96	1797.6	1797.52	10.37	10	0.8
SUMS72	1799.31	1797.9	1797.79	13.28	10	0.8

Tabla 16. Resumen General de Sumideros. Fuente: propia.

5.1.3. Presupuesto Oficial Vereda Gonzales

	ALCALDÍA DE POPAYÁN	GI-140
	SECRETARIA DE INFRAESTRUCTURA	Versión: 07
		Página 7 de 48

ÍTEM DE PAGO	ART.	DESCRIPCIÓN	UNID	CANT	V/UNIT	V/TOTAL
CAPITULO II - EXPLANACIONES						
1P.1	1.P	LOCALIZACIÓN Y REPLANTEO	m ²	10092,00	\$ 1.516	\$ 15.299.472
2P.1	2P	CERRAMIENTO CON TELA ENSAMBLADA (2.10 x 100)m	m ²	2087,00	\$ 14.439	\$ 30.134.193
201.7	INV. 201	DEMOLICIÓN DE ESTRUCTURAS	m ³	2,00	\$ 326.152	\$ 652.304
201.9	INV. 201	DEMOLICIÓN DE PISOS Y ANDENES DE CONCRETO	m ²	457,00	\$ 12.969	\$ 5.926.833
201.11.P	201.P	DESMONTE DE SEÑAL VERTICAL (0.75 x 0.75) M. INCLUYE RETIRO DE ÁNGULO. L: 3.30 M.	Und	4,00	\$ 15.143	\$ 60.572
202.2	INV. 202	DESMONTE Y LIMPIEZA EN ZONAS NO BOSCOSAS	Ha	0,60	\$ 151.505	\$ 90.903
210.1.1	INV. 210	EXCAVACIÓN SIN CLASIFICAR DE LA EXPLANACIÓN Y CANALES	m ³	27287,00	\$ 10.006	\$ 273.033.722
210.P1	210.P	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MAQUINA	m ³	596,00	\$ 9.971	\$ 5.942.716
230.1	INV. 230	MEJORAMIENTO DE LA SUBRASANTE CON ADICIÓN DE MATERIALES	m ³	14893,00	\$ 51.727	\$ 770.370.211
231.P1	231.P	CONFORMACIÓN DE ZONA DE DISPOSICIÓN DE SOBRANTES, INCLUYE REGALÍAS	m ³	28683,00	\$ 6.000	\$ 172.098.000
CAPITULO III - AFIRMADOS, SUB-BASES Y BASES						
310.1	INV. 310	CONFORMACIÓN DE LA CALZADA EXISTENTE	m ²	1975,00	\$ 957	\$ 1.890.075
320.1	INV. 320	SUB-BASE GRANULAR CLASE A	m ³	2339,00	\$ 74.173	\$ 173.490.647
330.1	INV. 320	BASE GRANULAR CLASE A	m ³	296,00	\$ 81.901	\$ 24.242.696
CAPITULO V - PAVIMENTOS DE CONCRETO						
500.1.6	INV. 500	PAVIMENTO DE CONCRETO HIDRÁULICO (MR 45)	m ³	1755,00	\$ 720.197	\$ 1.263.945.735
CAPITULO VI - ESTRUCTURAS Y DRENAJES						
370	AAPSA	REALCE CÁMARA DE INSPECCIÓN	m ³	6,00	\$ 727.641	\$ 4.365.846
600.P1	600.P	EXCAVACIONES VARIAS SIN CLASIFICAR A MANO.	m ³	341,00	\$ 14.454	\$ 4.928.814
640.1	INV. 640	ACERO DE REFUERZO fy 4200 Mpa	kg	5517,00	\$ 3.932	\$ 21.692.844
CAPITULO VII - SEÑALIZACIÓN Y SEGURIDAD						
700.1.1	INV. 700	LÍNEA DE DEMARCACIÓN CON PINTURA EN FRIO (PAV RÍGIDO)	m	4162,00	\$ 3.561	\$ 14.820.882
700.3.1	INV. 700	MARCA VIAL CON PINTURA EN FRIO (PAV RÍGIDO)	m ²	238,00	\$ 28.476	\$ 6.777.288
701.1	INV. 701	TACHA REFLECTIVA	Und	192,00	\$ 6.185	\$ 1.187.520
710.1	INV. 710	SEÑAL VERTICAL DE TRANSITO TIPO I CON LAMINA RETRORREFLECTIVA TIPO III (75 cm X 75 cm)	und	131,00	\$ 438.857	\$ 57.490.267

741.P1	741.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE DELINEADOR TUBULAR	Und	168,00	\$ 41.808	\$ 7.023.744
741.P2	741.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ESTOPEROL	Und	60,00	\$ 10.492	\$ 629.520
CAPITULO IX - TRANSPORTE DE MATERIALES						
900.1	INV. 900	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS, ENTRE CIENTO METROS (100 m) Y MIL METROS (1000 m) DE DISTANCIA	m³/E	2868,00	\$ 955	\$ 2.739.227
900.2	INV. 900	TRANSPORTE DE MATERIALES PROVENIENTES DE LA EXCAVACIÓN DE LA EXPLANACIÓN, CANALES Y PRÉSTAMOS PARA DISTANCIAS MAYORES DE MIL METROS (1.000 M) MEDIDO A PARTIR DE CIENTO METROS (100 M).	m³-Km	28683,00	\$ 1.010	\$ 28.969.830
900.P3	900.P	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR	m³-Km	17528,00	\$ 1.010	\$ 17.703.280
CAPITULO X - MOBILIARIO URBANO						
630.4.1.2	INV. 630	CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (contrapiso E = 0.10 m; acabado acolillado y escobiado con tratamiento de juntas (incluye refuerzo con malla electrosoldada))	m³	931,00	\$ 563.188	\$ 524.328.028
630.4.5	INV. 630	CONCRETO RESISTENCIA 21 MPA (D) (Viga cimienta de muros de bancas, alcorques, contenedores de raíz materas, confinamiento de zonas verdes y demás estructuras ligeras)	m³	95,00	\$ 395.077	\$ 37.532.315
672.4.1	INV.672	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO; INCLUYE PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO)(L =80 CM A 15 CM - H=35 CM (Incluye 1.5 cm Mortero de Emboquillamiento 1:4 y base de apoyo en concreto 2000 PSI))	m	2096,00	\$ 57.500	\$ 120.520.000
672.4.2	INV.672	BORDILLO DE PIEZAS PREFABRICADAS DE CONCRETO; INCLUYE LA PREPARACIÓN SUPERFICIE DE APOYO (L =100 CM A 15 CM - H=45 CM (Incluye 1.5 cm Mortero de Emboquillamiento 1:4 y base de apoyo en concreto 2000 PSI))	m	2677,00	\$ 59.989	\$ 160.590.553
12.P1	12.P1	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BANCA EN CONCRETO SIN ESPALDAR (TIPO M31) INCLUIDO MATERIAL DE BASE EN CONCRETO 3000 psi	und	2,00	\$ 424.118	\$ 848.236
14.P2	14.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE JARDINES ORNAMENTALES	m²	27,00	\$ 40.497	\$ 1.093.419
15.P2	15.P	SUMINISTRO Y SIEMBRA DE PRADO TIPO TRENZA	m²	302,00	\$ 15.670	\$ 4.732.340

15.P3	15.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN MANTO DE VEGETALIZACIÓN, INCLUYE EXCAVACIÓN 30x20 CMS., RELLENO CON MATERIAL DEL SITIO, LODO FERTILIZADO Y ANCLAJES EN ACERO DE 3/8"	m ²	2435,00	\$ 19.219	\$ 46.798.265
16.P2	16.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE TIERRA ABONADA	m ²	302,00	\$ 24.419	\$ 7.374.538
19.P1	19.P	ASEO Y LIMPIEZA GENERAL	m ²	10093,00	\$ 2.675	\$ 26.998.775
21.P1	21.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS EN LOSETA PREFABRICADA LISA 40*40*6 cm (INCLUYE 4 cm DE MORTERO 1:4 HECHO EN OBRA PARA BASE Y ARENA FINA PARA SELLO DE JUNTAS)	m ²	195,00	\$ 69.302	\$ 13.513.890
21.P2	21.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE PISOS EN LOSETA PREFABRICADA TÁCTIL,	m ²	725,00	\$ 78.386	\$ 56.829.850
		ALERTA Y/O GUIA 40*40*6 cm (INCLUYE 4cm DE MORTERO 1:5 HECHO EN OBRA PARA BASE Y CEMENTO PARA SELLO DE JUNTAS)				
21.P3	21.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN DE ADOQUÍN PEATONAL 20*10*6 EN PATRÓN DE ESPINA DE PESCADO. (INCLUYE 4 cm DE MORTERO 1:5 HECHO EN OBRA PARA BASE Y CEMENTO PARA SELLO DE JUNTAS)	m ²	127,00	\$ 76.626	\$ 9.731.502
22.P1	22.P	SUMINISTRO E INSTALACIÓN BOLARDO PREFABRICADO EN CONCRETO	und	8,00	\$ 233.450	\$ 1.867.600

VALOR SUBTOTAL COSTO DIRECTO	\$ 3.918.266.452
PROGRAMA DE IMPLEMENTACIÓN DEL PLAN DE MANEJO AMBIENTAL -PIPMA4%	\$ 156.730.658
PLAN DE MANEJO ARQUEOLÓGICO 0.5%	\$ 19.591.332
VALOR TOTAL COSTO DIRECTO	\$ 4.094.588.442
ADMINISTRACIÓN 25%	\$ 1.023.647.111
UTILIDAD 5%	\$ 204.729.422
IMPREVISTOS 2%	\$ 81.891.769
TOTAL	\$ 5.404.856.744

Ilustración 14. Presupuesto Oficial Vereda Gonzales. Fuente: CIU.

Como es posible observar en la ilustración 13, se describen los capítulos e ítems dispuestos para el presupuesto de obra a ejecutar en la Vereda Gonzales, donde se establece un valor de \$5.404.856.744 millones de pesos. De tal manera que, el %PGIO corresponde al 4% del subtotal de costos directos, los costos directos totales son los concernientes al subtotal de costos directos incluyendo el %PGIO, y

finalmente, la parte administrativa, utilidad e imprevistos, les corresponde el 25%, 5% y 2 % de los costos directos totales, respectivamente.

5.2. ACTIVIDADES TÉCNICAS.

Dentro de las actividades técnicas desarrolladas a lo largo la pasantía en la empresa, es importante destacar:

5.2.1. Excavaciones.

Teniendo en cuenta la especificación INV 210 donde se describe:

El conjunto de las actividades de excavar, remover, cargar, transportar hasta el límite de acarreo libre y colocar en los sitios de disposición o desecho, los materiales provenientes de los cortes requeridos para la explanación, canales y préstamos, indicados en los planos y secciones transversales del proyecto, con las modificaciones que ordene el Interventor. Comprende, además, la excavación y remoción de la capa vegetal o descapote y de otros materiales blandos, orgánicos y objetables, en las áreas donde se hayan de realizar las excavaciones de la explanación y terraplenes.²



Ilustración 15. Actividades de Cajeo Tramo 2. Tomada in situ.

En el Anillo Vial Vereda Gonzales se realizaron movimientos de tierra significativos, debido a que, además de realizar las excavaciones pertinentes para llegar a nivel de subrasante y la remoción de material sobre-saturado a causa de las fuertes precipitaciones presentadas en la zona, también fue

² INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Excavación de la explanación, canales y préstamos, artículo INV 210, 2022.

necesario realizar excavaciones a máquina para la instalación de un filtro longitudinal a lo largo del tramo 1 tanto en el margen derecho como izquierdo de la calzada, además de, las excavaciones requeridas para la instalación de tuberías de alcantarillado sanitario y pluvial, teniendo en cuenta principalmente los grandes diámetros solicitados para el alcantarillado pluvial de 60”.

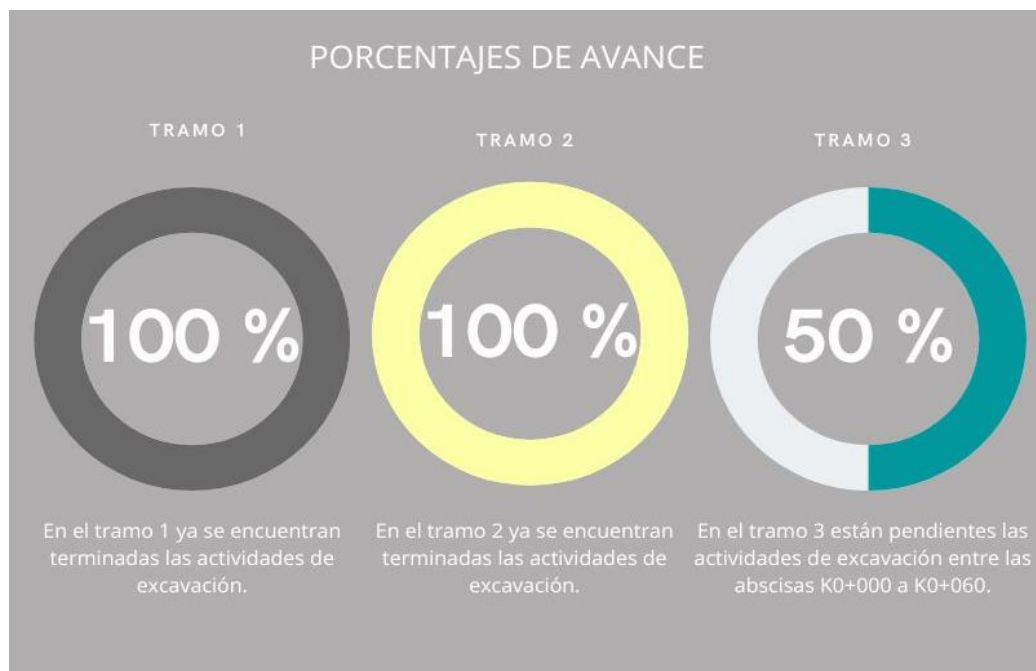


Ilustración 16. Porcentajes de Avance en Excavación.

Actualmente las actividades de excavación en el tramo 1 se encuentran culminadas al 100%, es decir, entre las abscisas, K0+120 a K0+390. De la misma manera, el tramo 2 considerando el abscisado K0+338 a K0+372 posible a intervenir, ya se encuentran terminadas las actividades de excavación. Finalmente, el tramo 3 que comprende las abscisas K0+000 a K0+120, posee 50% de avance, quedando pendiente las abscisas entre K0+000 a K0+060.



Ilustración 17. Excavaciones para Filtro Lateral. Tomada in situ.



Ilustración 18. Excavaciones para Tubería Sanitaria. Tomada in situ.



Ilustración 19. Excavaciones para Tubería Pluvial. Tomada in situ.

A la fecha, en términos generales se han removido 5489.62 m³ en las diferentes actividades realizadas en el Anillo Vial Vereda Gonzales, a pesar de que aún continúa pendiente lo correspondiente al tramo 3 en determinado

abscisado, a causa de falta de liberación de dos predios e imprecisiones para el diseño del box culvert proyectado.

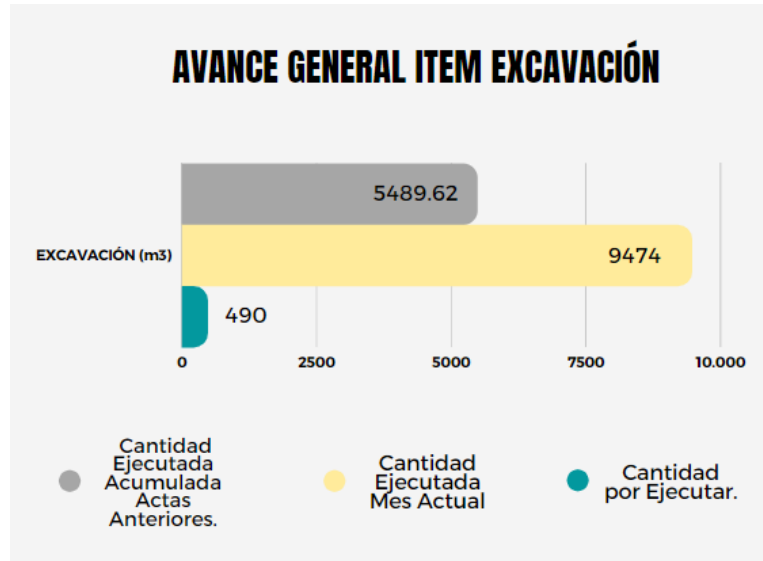


Ilustración 20. Avance General Ítem Excavación. Fuente: propia.

5.2.2. Estructura de Pavimento.

5.2.2.1. Material de mejoramiento.

Con base a la INV 230 donde se plantea: “la disgregación del material de la subrasante existente, el eventual retiro de parte de este material, la adición de materiales, la mezcla, el humedecimiento o la aireación, la compactación y el perfilado final, de acuerdo con la presente especificación, y con las dimensiones, los alineamientos y las pendientes señalados en los documentos del proyecto”.³ Se realizaron las actividades de mejoramiento de la subrasante con adición de materiales. En la subrasante se encontró presencia de material de suelo negro, arcilloso y áreas con CBR menores al 3.7%, por lo cual se realizó remplazo del mismo para cumplir con las condiciones de diseño solicitadas.

³ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Mejoramiento de la subrasante con adición de materiales, artículo INV 230, 2022.



Ilustración 21. Hallazgo de Suelo Arcilloso Color Gris (Tramo 1). Tomada in situ.



Ilustración 22. Material de Subrasante Sobresaturado. Tomada in situ.

Durante el proceso, se realizaron sobre-excavaciones por remoción de material sobresaturado (lodo), a causa de las fuertes precipitaciones en la zona.



Ilustración 23. Extensión de material de mejoramiento. Tomada in situ.

Actualmente respecto al ítem 230, mejoramiento de la subrasante con materiales, se tiene el tramo 1 terminado al 100%, mientras que el tramo 2 en los 34 m habilitados para intervención y en el tramo 3 entre las abscisas K0+000 a K0+060, no se ha realizado extensión de mejoramiento.

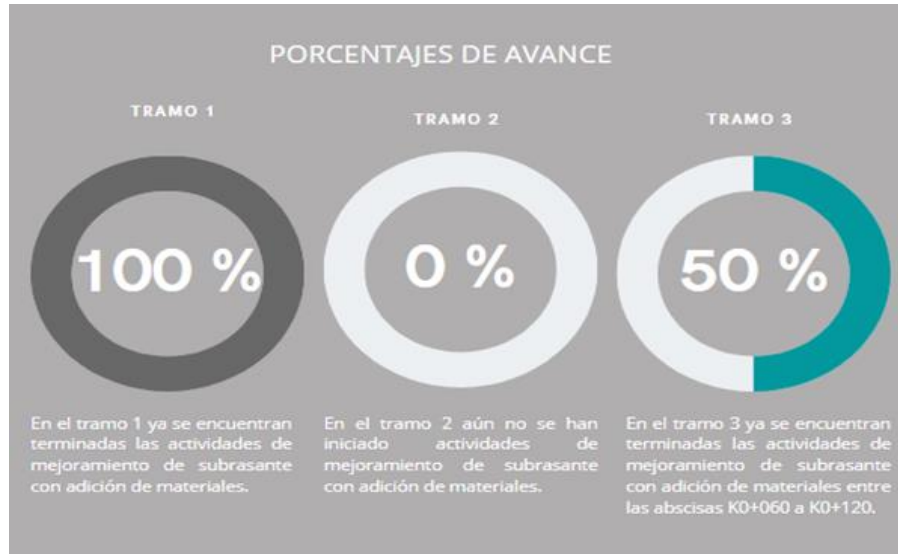


Ilustración 24. Porcentajes de Avance en Extensión de Material de Mejoramiento. Fuente: propia.

En cuanto a cantidades de material de mejoramiento extendido a lo largo de los tramos, en el momento se tienen 1652.8 m³ instalados.

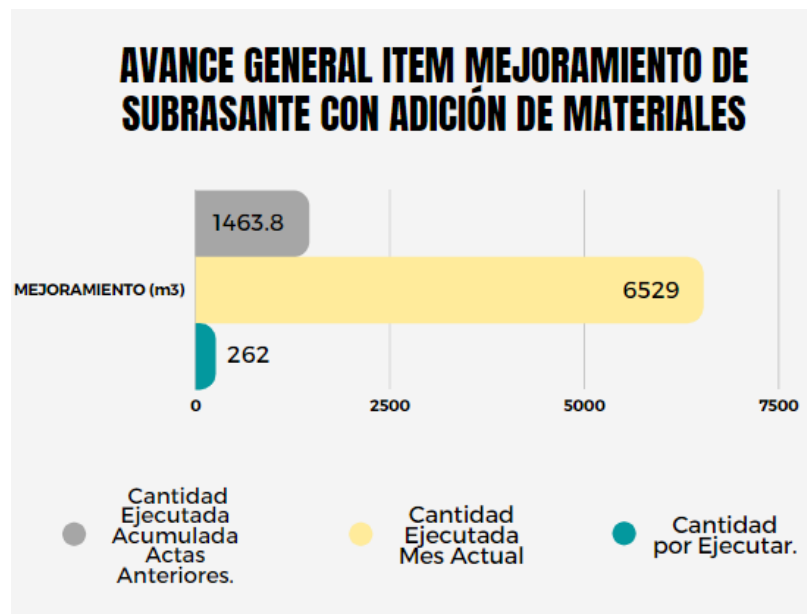


Ilustración 25. Avance General Material de Mejoramiento. Fuente: propia.

5.2.2.2. Subbase granular.

Conforme a los requerimientos de diseño, se realizó la extensión de 20 centímetros de material de subbase clase A, usualmente empleada para nivel de tránsito NTC3 y siguiendo lo estipulado en la norma INV 320 para la identificación de los requisitos de calidad para los agregados y el respectivo ajuste a alguna de las franjas granulométricas que proporciona la especificación. Además de, el seguimiento en los debidos procesos como se menciona en el artículo:

El suministro, el transporte, la colocación, el humedecimiento o aireación, la extensión y la conformación, la compactación y el terminado de material de subbase granular aprobado sobre una superficie preparada, en una o varias capas, de conformidad con los alineamientos, las pendientes y las dimensiones indicados en los documentos del proyecto. Para los efectos de estas especificaciones, se denomina subbase granular a la capa o capas granulares localizadas entre la subrasante y la base granular o la capa estabilizada, en todo tipo de pavimento, sin perjuicio de que los documentos del proyecto le señalen otra utilización.⁴



*Ilustración 26. Extensión de Material de Subbase.
Tomada in situ.*



*Ilustración 27. Compactación de Material de Subbase.
Tomada in situ.*

⁴ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Subbase granular, artículo INV 320, 2022.

En este momento respecto al ítem 320, subbase granular clase A, el tramo 1 se encuentra terminado al 100%, mientras que el tramo 2 en los 34 m habilitados para intervención y en el tramo 3 entre las abscisas K0+000 a K0+060, no se ha realizado adecuación de la capa de pavimento de subbase.

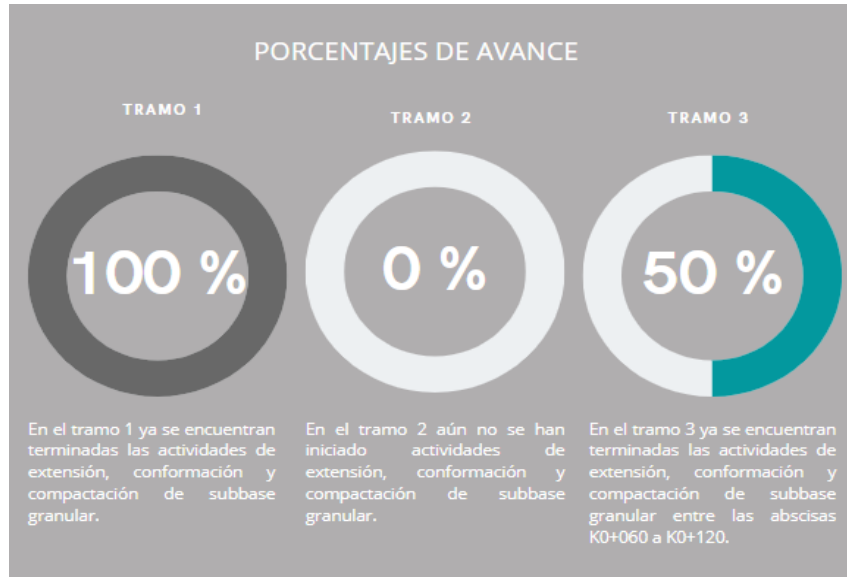


Ilustración 28. Porcentaje de Avance Subbase Granular Clase A. Fuente: propia.

Siendo así, se tienen 783.81 m³ de material de subbase instalados a lo largo del tramo 1 y parte del tramo 3, con 146 m³ proyectados pendientes por extender concerniente al tramo 2 y 60 m³ en el tramo 3.

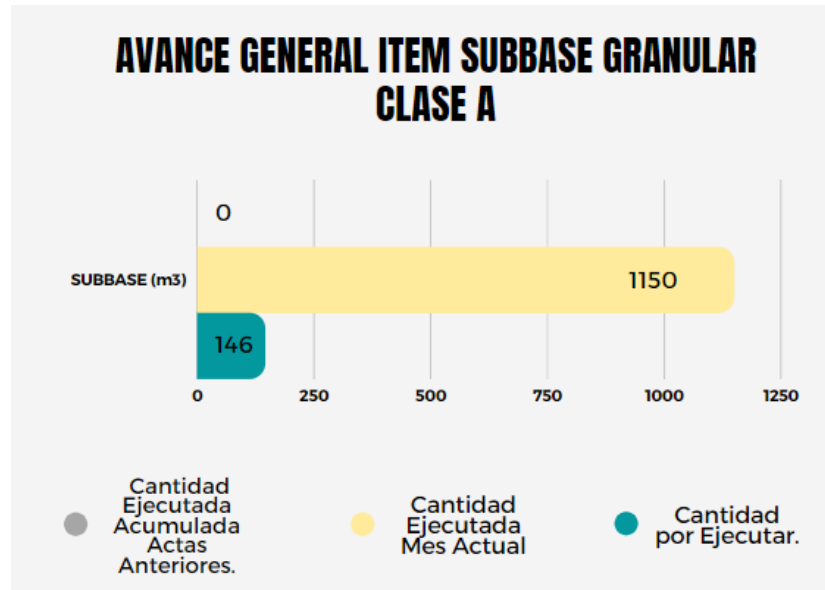


Ilustración 29. Avance General Ítem Subbase Granular Clase A. Fuente: propia.

5.2.2.3. Losa de concreto.

La capa de rodadura para este proyecto es en concreto MR 45 prefabricado proporcionado por Concreinsa en mixer, un espesor de capa de 22 cm y una modulación de losa variable en función del ancho de la calzada cumpliendo con la relación ancho/espesor logrando “reducir las tensiones de restricción por contracción y por temperatura de forma que no se produzcan fisuraciones aleatorias en el concreto, mantener la capacidad estructural y la calidad del pavimento al dividirlo en tramos lógicos”⁵.

Adicionalmente, la construcción del pavimento de concreto hidráulico se ejecutó siguiendo los lineamientos de la especificación art INV 500.

Este artículo 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.⁶

Durante el proceso constructivo se empleó formaleta fija en acero de tal manera que se lograra garantizar la rigidez de la misma para soportar la presión lateral del concreto y además la presión del rodillo vibratorio con el cual se hizo el extendido de concreto.

⁵ ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, modulación de juntas, capítulo 11, 2000.

⁶ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, artículo INV 500, 2022.



Ilustración 30. Formaleta Fija en Acero.
Tomada in situ.



Ilustración 31. Extendido de Concreto. Tomada in situ.

Durante el extendido de concreto se realizaron las tomas de muestras pertinentes tanto para la conformación de viguetas como de cilindros, con la empresa Geofísica S.A.S. que posee personal capacitado y con conocimiento de la NTC 3318 de 2021 donde se exige la idoneidad de la persona que toma la muestra en obra, considerando la gran importancia que implica, puesto que la mayor causa de reportes de baja resistencia del concreto corresponde a cilindros mal elaborados, transportados y ensayados.



Ilustración 32. Toma de Muestras. Tomada in situ.

Actualmente se ha realizado la fundición de losas de concreto a lo largo del Eje Principal Vereda Gonzales entre las abscisas K0+060 a K0+390 y la bocacalle ramal de salida S1, mientras que, el tramo 2 en los 34 m a ejecutar y en el tramo 3 entre las abscisas K0+000 a K0+060, no se ha realizado fundición porque dichos sectores se encuentran en terminación de actividades de excavación por adecuación de alcantarillado.

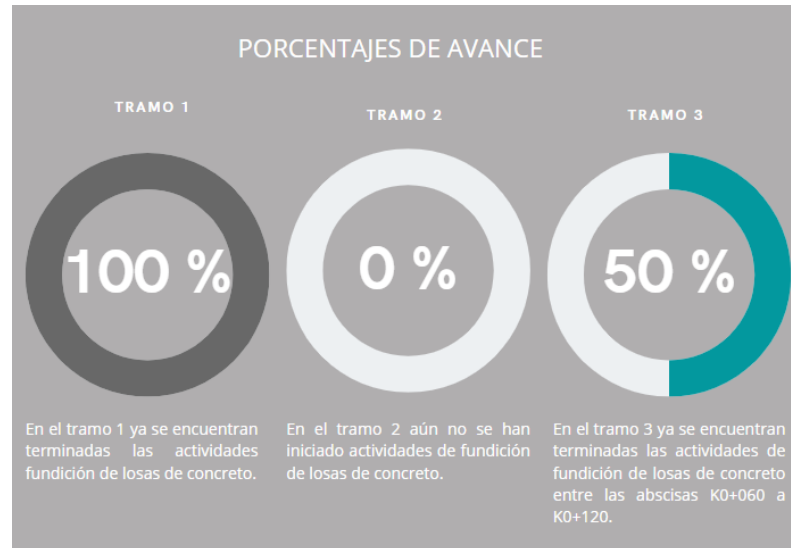


Ilustración 33. Porcentajes de Avance en Fundición de Losas de Concreto. Fuente: propia.

Especificando en cantidades por metro cúbico, en el momento se han empleado 744.22 m³. A continuación, se muestra un resumen del ítem respectivo:

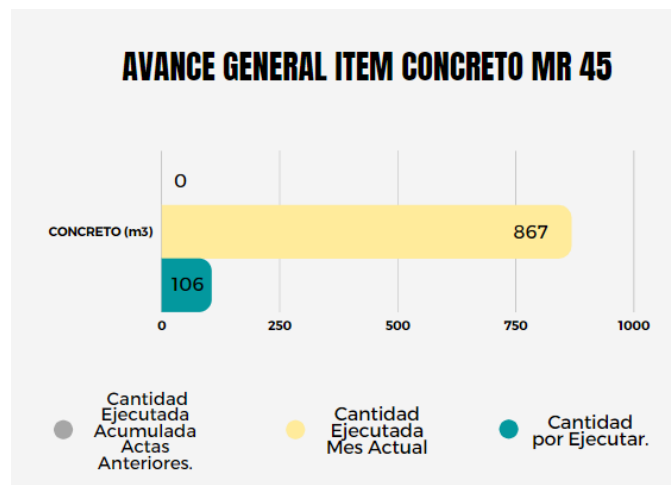


Ilustración 34. Avance General Ítem Concreto MR 45. Fuente: propia.

También se realizó la disposición de pasajuntas debidamente lubricados al 100%. “Para prevenir la adherencia de las barras de transferencia con el concreto y permitir su libre movimiento, estas deben estar ligeramente lubricadas con un antiadherente aprobado por el interventor en la totalidad de su longitud inmediatamente antes de su instalación y previa aprobación del interventor”.⁷



Ilustración 35. Pasajuntas Dispuestos en Canastillas. Tomada in situ.

Las canastillas usadas para los pasadores se chequean en función del cumplimiento de lo establecido en el ACI 302.

Adicionalmente, se realizó la colocación de barras de amarre y parillas simples y dobles, dependiendo del diseño, con acero de 1/2” en las losas requeridas.



Ilustración 36. Parillas de Refuerzo en Tramo 1. Tomada in situ.



Ilustración 37. Parillas de Refuerzo en Tramo 3. Tomada in situ.

⁷ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, colocación de antiadherentes, artículo INV 500.2.1.1.3.1., 2022.

El acero de refuerzo empleado de fy 4200 Mpa, se evaluó según norma INV 640 donde se estipulan consideraciones para: “el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en estructuras de concreto”⁸.

Se realiza la conformación de todas las mallas requeridas para los tramos y la respectiva colocación en las zonas habilitadas, por ejemplo, las necesarias entre las abscisas K0+060 a K0+120 del tramo 3 y en tramo 1 se logró culminar al 100%. En términos generales hasta el momento se han empleado 4675.69 kg de acero. En la siguiente ilustración se muestra un balance del avance general del ítem:

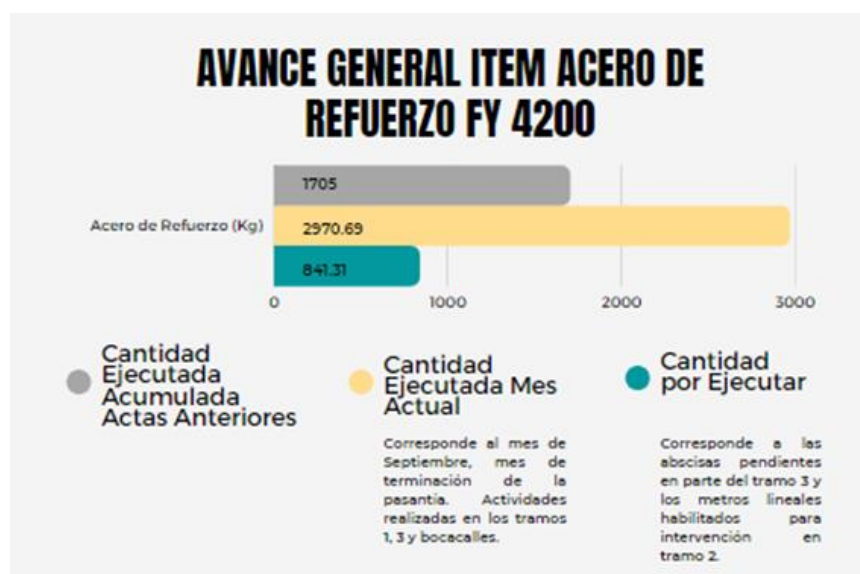


Ilustración 38. Avance General Ítem Acero de Refuerzo. Fuente: propia.

En cuanto al flotado del concreto se empleó una llana o también denominada coloquialmente como “madona” para abrir los poros del concreto fresco y permitir la expulsión de agua a la superficie generando un mejor acabado, y adicionalmente, el macrotexturizado del concreto en sentido transversal para evitar principalmente el fenómeno del

⁸ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Acero de refuerzo, artículo INV 640, 2022.

hidroplaneo, para posteriormente esperar al proceso de fraguado. “El curado es uno de los procedimientos de cuidado y gran importancia, ya que el principal objetivo es mantener el concreto a una humedad y regímenes de temperatura adecuados, con el fin que este desarrolle la resistencia especificada y se garantice su durabilidad”.⁹



Ilustración 40. Texturizado de Concreto. Tomada in situ.



Ilustración 39. Proceso de Fraguado de Concreto. Tomada in situ.

La realización del corte de juntas en los lugares planificados según modulación se ejecuta haciendo uso de cortadora autopropulsada con la debida aplicación de sello de juntas.

El corte de las juntas deberá realizarse cuando el concreto presente las condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución, y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. El constructor debe estar preparado para aserrar tan pronto como el concreto esté listo para ello, sin importar la hora o si es de día o de noche. El aserrado deberá comenzar apenas el concreto ha endurecido lo suficiente como para soportar el peso del equipo y del personal involucrado en la tarea. Si durante el corte se observa pérdida de agregado en la junta o desportillamientos de la losa, es indicio que el concreto no ha endurecido lo suficiente.¹⁰

⁹ ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, curado del concreto, capítulo 9, 2000.

¹⁰ ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, corte de juntas, capítulo 13, 2000.



Ilustración 42. Corte de Juntas. Tomada in situ.



Ilustración 41. Aplicación de Sello de Juntas. Tomada in situ.

Obteniendo así, la losa en concreto terminada.



Ilustración 43. Losa de Concreto Terminada. Tomada in situ.

5.2.3. Redes de Alcantarillado y Drenaje.

5.2.3.1. Alcantarillado sanitario y pluvial.



Ilustración 45. Instalación de Tubería para Red de Alcantarillado. Tomada in situ.

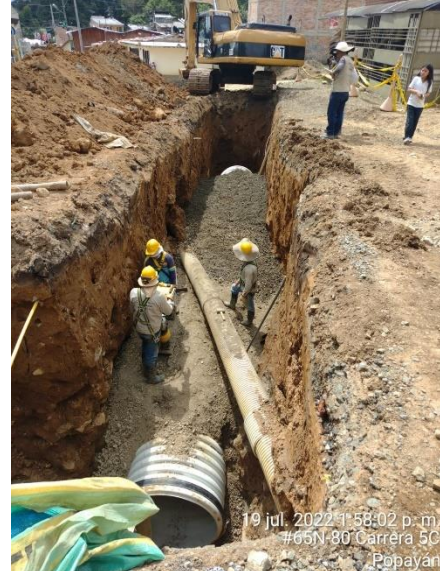


Ilustración 44. Material de Relleno y Compactación del Mismo. Tomada in situ.

Con base a los diseños de alcantarillado proporcionados y los tramos de intervención aprobados, se realizó la instalación de tubería con los diámetros respectivos, tanto sanitaria como pluvial a lo largo de cada uno de los tramos. A la fecha se ha instalado el 100% de tubería en los tramos 1 y 2, quedando pendiente por adecuación de tuberías entre las abscisas K0+000 a K0+060 del tramo 3.

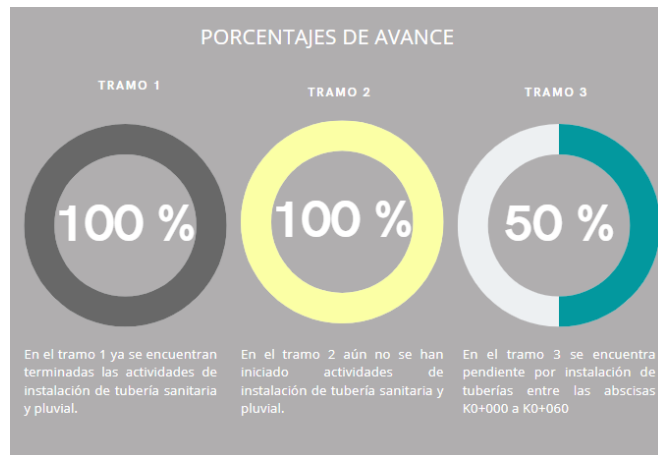


Ilustración 46. Porcentajes de Avance Redes de Alcantarillado.

Respeto a cantidades en metros lineales instaladas de tubería, en la siguiente ilustración se muestra un resumen en función de los diferentes diámetros de tubería instalada sanitaria y pluvial.

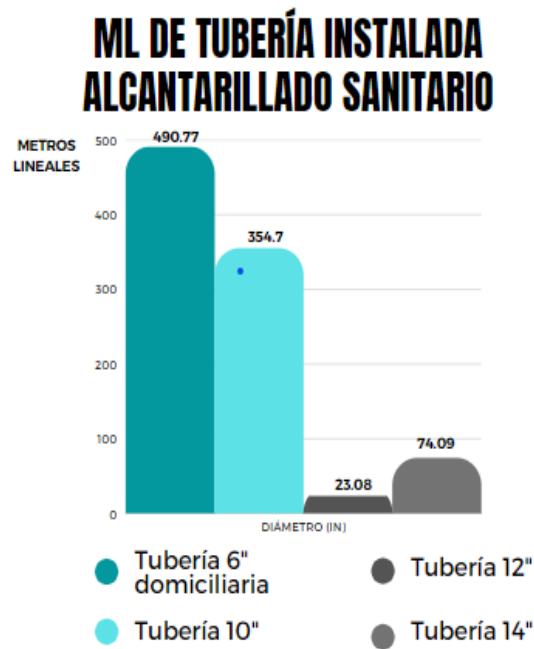


Ilustración 47. mL de Tubería Sanitaria Instalada. Fuente: propia.

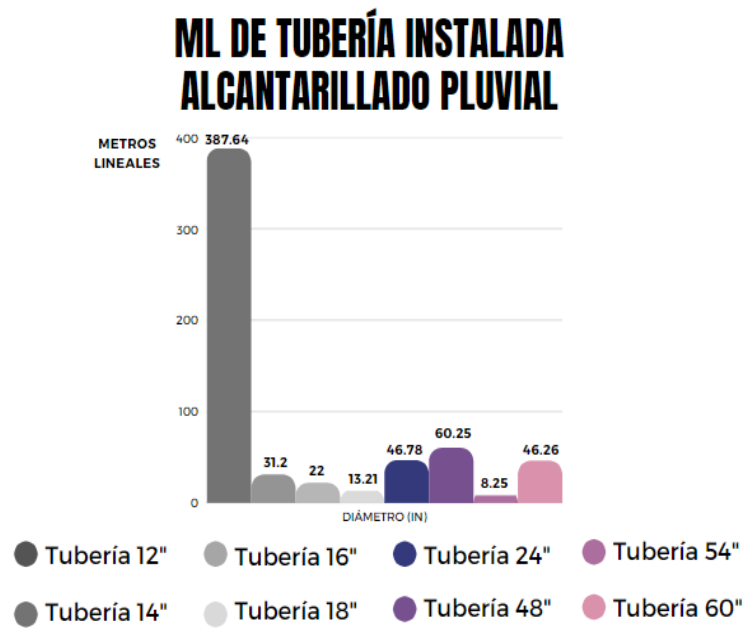


Ilustración 48. mL de Tubería Pluvial Instalada. Fuente: propia.

Siendo así, se han instalado en total 942.64 ml de tubería para alcantarillado sanitario en los diferentes diámetros mostrados anteriormente, quedando pendiente la instalación de 81.65 ml de tubería correspondientes a 39.8 ml de tubería 14" y 41.85 ml tubería 18", en el tramo 3. Mientras que, para el alcantarillado pluvial, se han instalado 615.59 ml de tubería, con 95.9 ml pendientes por instalación, los cuales 82.64 ml son de tubería 12" y 13.26 ml de tubería 20", en el ya mencionado tramo 3. También es importante acotar que a la fecha se encuentra pendiente la construcción de 10 sumideros pertenecientes al tramo en retraso.

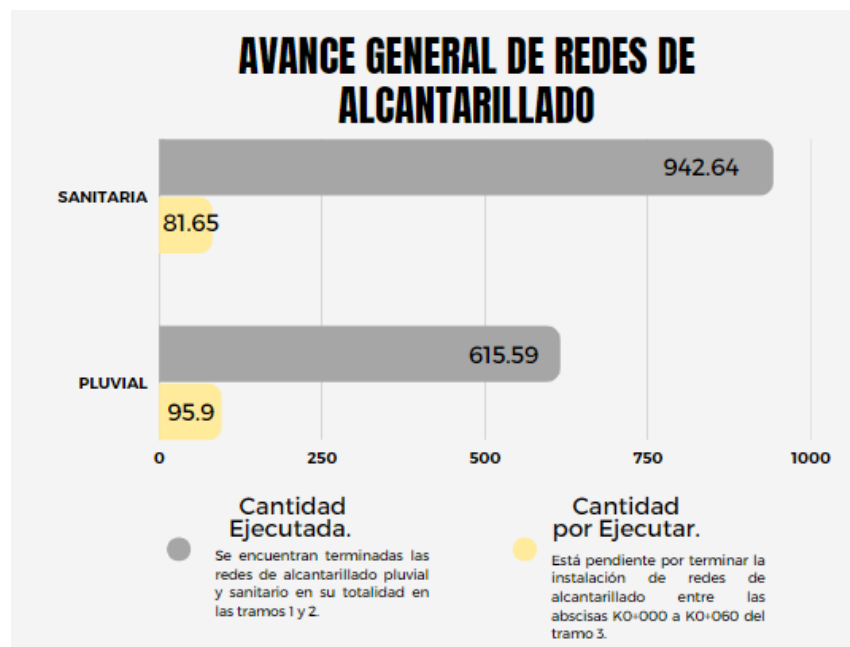


Ilustración 49. Avance General de Redes de Alcantarillado.

En cuanto a las recámaras nuevas requeridas para el sistema de alcantarillado, ya se han construido en su totalidad 100% las solicitadas para el tramo 1 con diámetros de 1.20 m y 1.50 m. En el presente mes se terminó la construcción de 3 recámaras de 2.10 m pertenecientes al tramo 2, lo que deja pendiente por ejecutar lo que corresponde al tramo 3 entre las abscisas K0+000 y K0+060. La construcción de las recámaras se realizó con formaleta de madera.



*Ilustración 50. Formaleta de Madera.
Tomada in situ.*



*Ilustración 51. Proceso Constructivo Recamaras 2.10m Tramo 2.
Tomada in situ.*

De igual forma se está en lo concerniente al avance en construcción de sumideros, los cuales están pendientes por realizar los ubicados entre las abscisas K0+000 a K0+060, lo cual da un total de 10 sumideros faltantes.



Ilustración 52. Sumideros Construidos. Tomada in situ.

5.2.3.2. Filtros longitudinales.

Considerando los grandes volúmenes de agua que fluyen por escorrentía superficial a lo largo del tramo 1, lugar donde se presentan tres cambios de

pendiente, en que la mayor pendiente de diseño es de 17.59% entre las abscisas K0+176.29 y K0+390, se definió en acuerdo con la entidad contratante, el contratista y la interventoría la construcción de filtros longitudinales tanto en el margen derecho como izquierdo de la calzada entre las abscisas K0+355 a K0+120 y adicionalmente, la construcción de dos cárcamos en las abscisas K0+390 y K0+218, de tal manera que se logre hacer la captación de flujos de agua y minimizar su permanencia en la estructura de pavimento para así garantizar la durabilidad del pavimento y proporcionar al usuario mayor confiabilidad en el tránsito por la vía.



Ilustración 54. Construcción Filtros Longitudinales. Tomada in situ.



Ilustración 53. Construcción de Cárcamos. Tomada in situ.

En el momento ya se encuentran construidos los dos cárcamos en las abscisas indicadas y también se ha realizado la instalación de los filtros longitudinales en los 235 ml, en el margen derecho e izquierdo de la calzada, es decir se poseen 470 ml instalados. Se construyeron filtros tipo francés que constan de tubería perforada de 4", material granular drenante y geotextil.

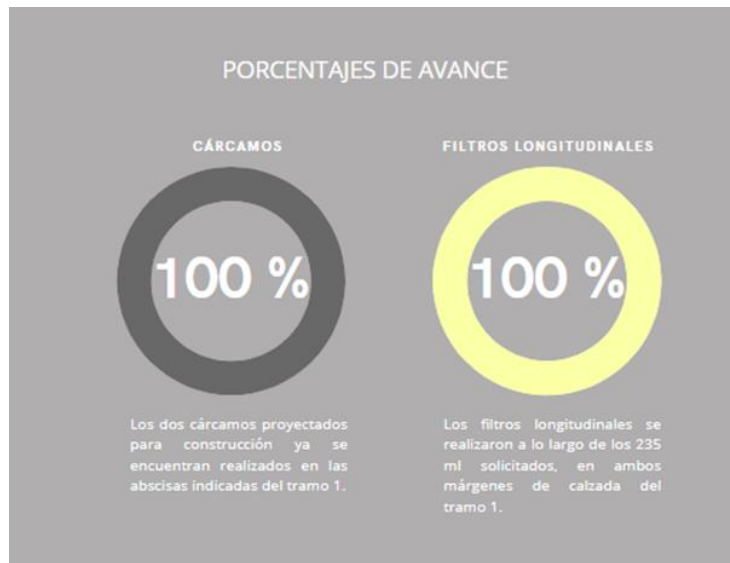


Ilustración 55. Porcentajes de Avance Estructuras de Drenaje. Fuente: propia.

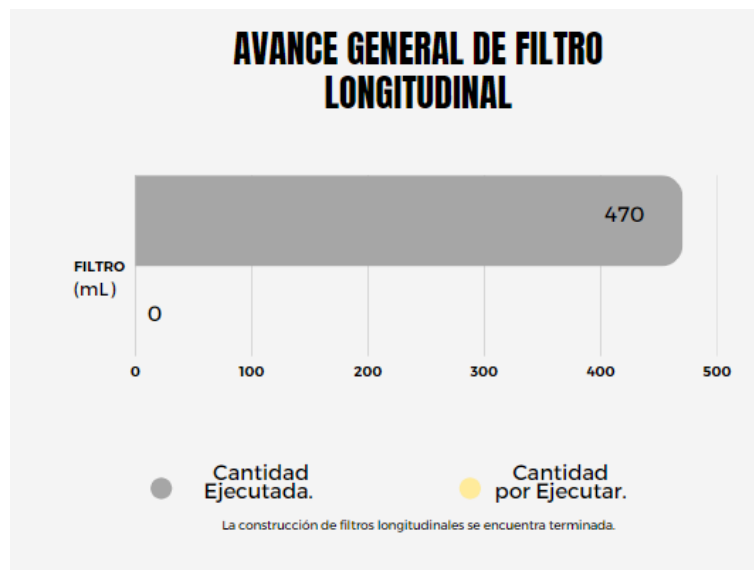


Ilustración 56. Avance General Filtro Longitudinal. Fuente: propia.

5.2.4. Obras Complementarias: muro de contención.

Dentro de las actividades realizadas en el proyecto, se desarrolló la construcción de un muro de contención en el margen izquierdo de la calzada perteneciente al alineamiento Eje Principal Vereda Gonzales, correspondiente al tramo 1, ubicado entre las abscisas K0+178 a K0+205, es decir en una longitud de 27 ml.

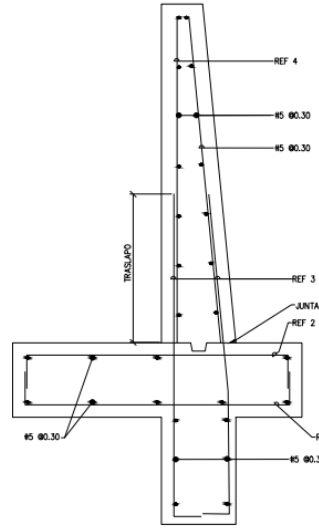


Ilustración 57. Sección Transversal Típica de Muro de Contención. Fuente: CIU.

La construcción del mismo se realizó en base a consideraciones técnicas debido a la diferencia de niveles entre la rasante de la vía y las viviendas colindantes. Por lo cual, se construyó el muro en 9 módulos de 3 metros de longitud, los cuales se fundieron de forma alternada y primero las zapatas para posteriormente fundir los vástagos, en este proceso se realizó previamente el refuerzo de acero, la instalación de tuberías de drenaje y la conformación de formaleta metálica y madera, considerando el empuje del concreto.



Ilustración 59. Formaleteo de Módulos. Tomada in situ.



Ilustración 58. Fundición de Zapatas de Módulos. Tomada in situ.



Ilustración 60. Fundición Alternada de Vástagos en Módulos. Tomada in situ.

Durante el proceso constructivo se tuvieron inconvenientes para el vaciado de concreto proveniente del mixer, debido a la pendiente pronunciada del tramo, el peso del mixer cargado con capacidad de 7 cubos por viaje y la inestabilidad de la subrasante (material sobresaturado por condiciones climáticas).



Ilustración 61. Subrasante Saturada. Tomada in situ.



Ilustración 62. Alternativa de Vaceado de Concreto. Tomada in situ.

5.2.4.1. Espacio público.

El proceso de adecuación de espacio público se encuentra en desarrollo con ayuda de diferentes cuadrillas en los diferentes tramos y siguiendo los lineamientos de la INV 672 donde se describe: “la construcción de bordillos de concreto, con piezas prefabricadas o vaciadas in situ, en los sitios y con las dimensiones, los alineamientos y las cotas indicados en los documentos del proyecto. En caso necesario, incluye también la preparación de la superficie de apoyo”.¹¹



Ilustración 64. Bordillos Construidos Tramo 1.
Tomada in situ.



Ilustración 63. Andenes Fundidos Tramo 1.
Tomada in situ.

En el tramo 1 desde la abscisa K0+390 a K0+120 y bocacalle, ya se culminó con la fundición de bordillos en margen derecho e izquierdo incluyendo rampas de acceso, quedando pendiente la fundición de andén para el flujo peatonal. Únicamente en la bocacalle hasta la abscisa K0+140 del margen derecho se han realizado la fundición de andenes. En el tramo 3 se encuentran realizando preparación de la superficie de apoyo y en el tramo 2 no se han iniciado actividades de adecuación del espacio público. Por lo

¹¹ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Bordillos en concreto, artículo INV 672, 2022.

tanto, se tienen los siguientes porcentajes de avance respecto a cada uno de los tramos:

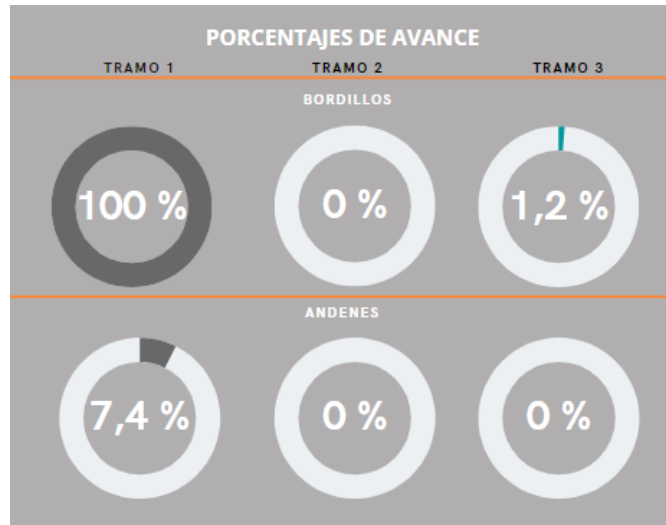


Ilustración 65. Porcentajes de Avance Espacio Público. Fuente: propia.

A nivel general se han instalado 590 ml de bordillos, dejando liberado el tramo 1 pero aún se encuentra pendiente la instalación de los mismos a lo largo de 308 ml que incluyen el tramo 2 y 3. En cuanto a andenes, se tienen tan solo 70 ml fundidos y pendientes 828 ml para fundición considerando todos los tramos.

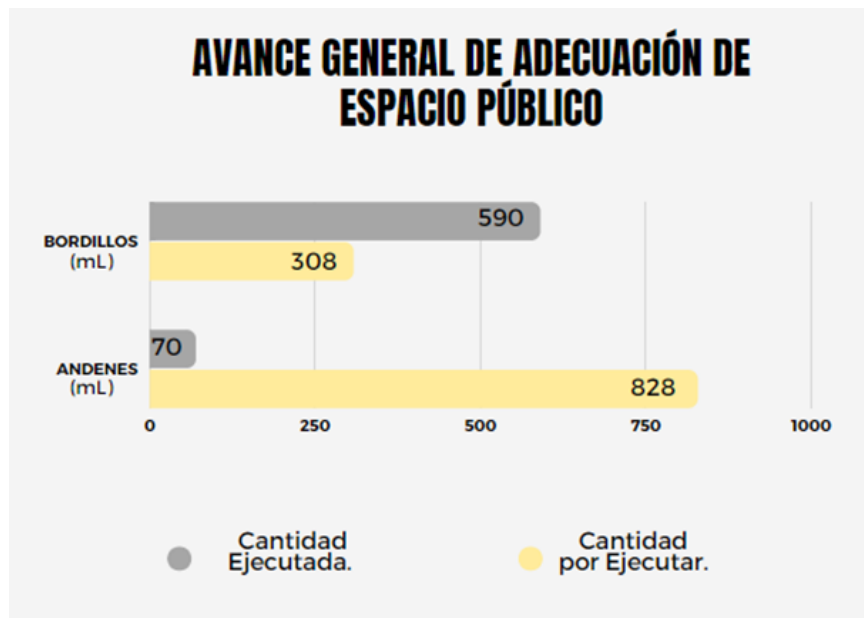


Ilustración 66. Avance General Espacio Público. Fuente: propia.

A continuación, se presenta un APU del ítem Bordillo:


ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS				 Alcaldía de Popayán		
ÍTEM:	NP INSTALACIÓN DE CONCRETO DE 4000PSI PARA BORDILLOS Y RAMPAS, INCLUYE EXCAVACIÓN Y FORMALETA		OBRA:	EL CONTRATISTA SE COMPROMETE PARA CON EL MUNICIPIO DE POPAYÁN A REALIZAR OBRAS DE CONSTRUCCIÓN Y MEJORAMIENTO DE VÍAS URBANAS Y OBRAS COMPLEMENTARIAS EN LA CIUDAD DE POPAYÁN DE CONFORMIDAD CON EL ESTUDIO PREVIO.		
UNIDAD:	m3		FECHA:	JUN- 2022	CÓDIGO:	
CONTRATO No.			20181800018437 DE 20 DE DICIEMBRE DE 2018			
CONTRATISTA:			CONSORCIO VIAL POPAYÁN			
REPRESENTANTE LEGAL:			JOSÉ LEONARDO CORTEZ QUINTERO			
I. EQUIPO						
COD	DESCRIPCIÓN	DES.	UNIDAD	TARIFA/HR	RENDI.	V/R PARCIAL
	HERRAMIENTA MENOR		GLB	\$ 1,750	5.08	\$ 8,890.00
	VIBRADOR A GASOLINA		DÍA	\$ 50,000	15	\$ 3,333.00
SUBTOTAL						\$ 12,223.00
II. MATERIALES						
COD	DESCRIPCIÓN	DES.	UNIDAD	CANTIDAD	V/R UNIT.	V/R PARCIAL
	CONCRETO 4000 PSI	3%	M3	1.00	\$ 418,224	\$ 418,349.00
	FORMALETA METALICA	3%	ML	17.76	\$ 2,500	\$ 44,413.00
	TABLA 15 CM	3%	ML	17.46	\$ 3,000	\$ 52,408.00
	CUARTÓN PINO	3%	ML	17.76	\$ 3,000	\$ 53,296.00
	PUNTILLAS ACERO 2"	3%	LB	2.22	\$ 2,000	\$ 4,441.00
	ANTISOL	3%	KG	0.888	\$ 6,155	\$ 5,467.00
	DESENCOFRANTE FORMALETA		CU	0.00888	\$ 195,000	\$ 1,732.00
SUBTOTAL						\$ 580,106.00
III. TRANSPORTE						
COD	DESCRIPCIÓN	VOLUMEN	DISTANCIA	M3/KM	TARIFA	V/R PARCIAL
						\$ -
SUBTOTAL						\$ -
IV. MANO DE OBRA						
COD	DESCRIPCIÓN	JORNAL	PREST.	JOR. TOTAL	RENDIMIENTO	V/R PARCIAL
	M.O. ALBANILERIA 1 OFICIAL 2 AYUDANTE	\$ 115,999	1.90	\$ 220,398	1.95	\$ 113,024.67
	M.O. ALBANILERIA 2AYUDANTES	\$ 66,666	1.90	\$ 126,665	1.95	\$ 64,956.62
SUBTOTAL						\$ 177,981.28
TOTAL COSTO DIRECTO						\$ 770,310.00
V. COSTOS INDIRECTOS						
COD	DESCRIPCIÓN				%	V/R PARCIAL
	ADMINISTRACIÓN				25.00%	\$ 192,577.50
	IMPREVISTOS				2.00%	\$ 15,406.20
	UTILIDAD				5.00%	\$ 38,515.50
	IVA SOBRE UTILIDAD					\$ -
TOTAL COSTO INDIRECTO						\$ 246,499.20
TOTAL PRECIO UNITARIO						\$ 1,016,809.00

Tabla 17. APU Bordillo. Fuente: CIU.

Y la respectiva trazabilidad del ítem en análisis:

ABSCISA INICIAL	ABSCISA FINAL	MARGEN	ALTURA (m)	BORDILLO INTERNO	BORDILLO EXTERNO	VOLUMEN (m3)
K0+390.00	K0+370.00	D - I	0.35	SI	SI	2.8
K0+370.00	K0+350.00	D - I	0.35	SI	SI	2.8
K0+350.00	K0+340.00	D - I	0.35	SI	SI	1.4
K0+340.00	K0+330.00	D - I	0.35	SI	NO	0.7
K0+330.00	K0+310.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+310.00	K0+290.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+290.00	K0+270.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+270.00	K0+250.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+250.00	K0+230.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+230.00	K0+210.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+210.00	K0+190.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+190.00	K0+170.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+170.00	K0+150.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+150.00	K0+140.00	D - I	0.35	SI	NO	0.7
K0+140.00	K0+120.00	D - I	0.35	SI	NO	1.4
K0+120.00	K0+095.00	BOCACALLE	0.35	SI	NO	3.5

Tabla 18. Trazabilidad Item Bordillo. Fuente: CIU.

5.2.5. Avance Físico de Actividades de Obra.

Analizando el total de mL intervenidos, se presenta a continuación los porcentajes respectivos del avance de actividades de obra:

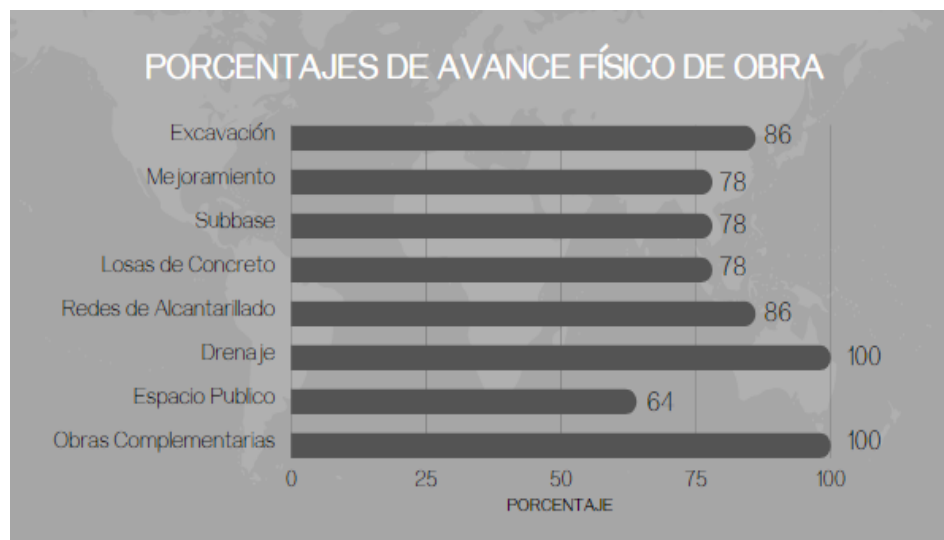


Ilustración 67. Avance Físico de Actividades de Obra. Fuente: propia.

En el desarrollo de la obra se han presentado varios atrasos, ocasionados principalmente por las condiciones climáticas. De tal manera que, el avance físico siempre se ha mantenido por debajo del programa de inversión vigente, presentando en algunos casos porcentajes de atraso bastante altos.

5.3. ACTIVIDADES ADMINISTRATIVAS.




- Revisión y apoyo para conciliación de actas de obra, correspondientes a los periodos de junio, julio, agosto, septiembre de 2022.
- Revisión y radicación ante la Tesorería municipal de actas de obra y de costos, correspondientes a los periodos de junio, julio, agosto, septiembre de 2022.
- Elaboración de informes mensuales, correspondientes a los periodos junio, julio, agosto, septiembre de 2022.



Ilustración 68. Modelo Informe Mensual de Interventoría.

- Entrega del archivo de Interventoría con todos los documentos y correspondencia generada en el desarrollo de la obra para cada periodo mensual.

- Participación en comités técnicos, recorridos de obra y reuniones convocadas por la Secretaría de Infraestructura y Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad. Además de la debida redacción de actas de comité como evidencia formal de la realización de los mismos.
- Colaboración en el diligenciamiento y gestión de actas, radicados y demás documentos solicitados por las directivas de la empresa.
- Diligenciamiento de bitácora de obra: Bitácora No. 4 correspondiente al Anillo Vial Vereda Gonzales.
- Diligenciamiento de formatos (MINFRAMN-IN-15-FR-4) Maquinaria y Equipo Contrato de Obra, correspondientes a los periodos de junio, julio, agosto, septiembre de 2022.

 	ALCALDÍA DE POPAYÁN - CAUCA SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA MAQUINARIA Y EQUIPO CONTRATO DE OBRA			CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-15-FR-4																												
	VERSIÓN	9																															
	PÁGINA	1	DE			1																											
			FECHA		5	3	2022																										
					[D-1]	[D+1]																											
UNIDAD EJECUTORA:			CONSORCIO INTERVIAL URBANO			DIRECCIÓN TERRITORIAL:			POPAYÁN - CAUCA																								
CONTROL DIARIO DE MAQUINARIA Y EQUIPO CONTRATO DE OBRA																																	
MES DEL INFORME MENSUAL:			SEPTIEMBRE		CONTRATO No. 20181800018437.00		TERCERA Y/O PROYECTO:			VEREDA GONZALES																							
CONTRATISTA:			 CONSORCIO VIAL POPAYÁN. NIT. 901.239.534-9		SECTOR:		KO-000 - KO-330																										
							[Reservados al sector del control]																										
MAQUINARIA Y EQUIPO		DÍAS DEL MES																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
RETRO EXCAVADORA 416 E		A	A	A	I	A	A	A	A	A	I	A	A	A	A	A	A	I	A	A	A	A	A	A	A	I	A	A	A	A	A	I	
VIBROCOMPACTADOR																							A	A	A	I	A	A	A	A	A	I	

OBSERVACIONES DE LA INTERVENTORÍA:

CONVENCIONES: ACTIVO= A, EN REPARACIÓN= R, INACTIVO= I.

Ilustración 69. Formato MINFRAMN-IN-15-FR-4.

- Diligenciamiento de formatos MINFRAMN-IN-15-FR-10 Estado del Tiempo, correspondientes a los periodos de junio, julio, agosto, septiembre de 2022.



ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
MANUAL DE INTERVENTORÍA DE OBRA PÚBLICA
ESTADO GENERAL DEL TIEMPO

CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-15-FR-10		
VERSIÓN	3		
PÁGINA	1	DE	1

FECHA	5	9	22
	(Día)	(Mes)	(Año)

UNIDAD EJECUTORA: CONSORCIO INTERVIAL URBANO DIRECCIÓN TERRITORIAL: POPAYÁN - CAUCA

CONTRATO DE OBRA No: 20181800018437.00 CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL POPAYÁN

MES Y AÑO DEL INFORME MENSUAL: SEPTIEMBRE **CONSORCIO VIAL POPAYÁN** CARRETERA Y/O PROYECTO: VEREDA GONZALES

SECTOR: K0-000 - K0+390

ESTADO GENERAL DEL TIEMPO

Clase de tiempo	DÍAS DEL MES																															Total	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31		
Seco	3	2	6	6	4	4	4	2	6	6	0	0	5	5	11	7	3	4	2	9	7	4	5	2	3	0	5	10	7	11		143	
Lluvias moderadas	15	19	18	6	20	17	19	21	18	15	13	15	18	18	11	15	18	18	19	13	16	19	18	20	20	21	17	13	15	11		497	
Lluvias intensas	6	3	0	12	0	3	1	1	0	3	11	9	0	1	2	2	3	2	3	2	1	1	0	2	1	3	2	1	2	2		79	
Total	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24	24		

EN CADA CASILLA SE DEBE INDICAR EL NÚMERO DE HORAS POR DÍA QUE PERMANECE LA CLASE DE TIEMPO LAS 24 HORAS DEL DÍA.

NOTA:
Anexar Registro pluviométrico del IDEAM correspondiente a la Estación más cercana al Proyecto.

OBSERVACIONES:

Ilustración 70. Formato MINFRAMN-IN-15-FR-10.

- Diligenciamiento de formatos MINFRA-MN-IN15-FR-6 Control de Personal, correspondientes a los periodos de junio, julio, agosto, septiembre de 2022.



ALCALDÍA MUNICIPAL DE POPAYÁN
SECRETARÍA DE INFRAESTRUCTURA
MANUAL DE INTERVENTORÍA OBRA PÚBLICA
PERSONAL CONTRATO DE OBRA

CÓDIGO	MINFRA-MN-IN-15-FR-6		
VERSIÓN	1		
PÁGINA	1	DE	1

FECHA	5	9	22
	(Día)	(Mes)	(Año)

UNIDAD EJECUTORA: CONSORCIO INTERVIAL URBANO DIRECCIÓN TERRITORIAL: POPAYÁN - CAUCA

CONTROL DIARIO DEL PERSONAL DEL CONTRATO DE OBRA

MES DEL INFORME: SEPTIEMBRE CONTRATO DE OBRA No. ***** CARRETERA Y/O PROYECTO: VEREDA GONZALES

CONTRATISTA: CONSORCIO VIAL POPAYÁN SECTOR: K0+000 - K0+390

CONTRATO DE INTERVENTORÍA No. 2018180018447.00 INTERVENTOR: CONSORCIO INTERVIAL URBANO

NOMBRE	CARGO	DÍAS DEL MES																															
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	
Hernán Muñoz Muñoz	ING DIRECTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Valentina Soara Landaño	ING RESIDENTE 1	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Angela Maria Artudilla Araujo	ING AUXILIAR RESIDENTE	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Farihi Idroba Mondragón	TOPOGRAFO INSPECTOR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Oscar Alfonso Varas Pérez	RESIDENTE SST	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Edgar Salarte	RESIDENTE SOCIAL	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

OBSERVACIONES DE LA INTERVENTORÍA:

Ilustración 71. Formato MINFRA-MN-IN15-FR-6.

5.3.1. Control De Calidad.

A lo largo del periodo de pasantía y conforme a las actividades desarrolladas en obra, el control de calidad se efectuó haciendo el debido acompañamiento a:

- Toma de secciones topográficas iniciales antes de la excavación y después de la excavación a máquina.



Ilustración 72. Chequeos topográficos.

- Verificación de fechas de calibración de equipos topográficos.
- Solicitud de certificados de calibración de equipos de laboratorio de suelos.
- Verificación de cotas de diseño para la liberación topográfica a nivel de subrasante, subbase granular y formaleta para fundición de losas de concreto.



Ilustración 73. Verificación de Cotas de Diseño a Material de Subbase.

- Verificación de dimensiones para la construcción de estructuras de drenaje de acuerdo a los requerimientos de la Empresa de Acueducto y Alcantarillado de la ciudad.
- Toma de muestras de material de subbase granular.
- Realización de ensayo de cono y arena para toma de densidades. “Este método de ensayo se usa para determinar en el sitio, con el equipo de cono y arena, la densidad y el peso unitario de suelos compactados”.¹²
- Solicitud de certificados de calidad para el cemento y acero.
- Revisión de cumplimiento de normativa por parte del proveedor de concreto para la producción del mismo. Las mezclas de concreto por utilizar deben cumplir los requisitos descritos en el numeral 500.4.3 y las especificaciones dadas en el proyecto, y se debe producir de acuerdo a lo establecido en la NTC 3318.

¹² INVIAS, NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS. Sección 100, suelos, densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena, artículo INV E 161.

Esta norma establece las especificaciones para la producción de concreto, considerando que el concreto se entrega a la obra en estado fresco. Los requisitos para la calidad del concreto deben ser los especificados en esta norma o los especificados por el cliente. Cuando existan diferencias entre las dos especificaciones, deben primar las del cliente siguiendo los métodos de evaluación de las Normas Técnicas Colombianas.¹³

- Solicitud de diseño de mezcla de concreto hidráulico.
- Conformación de viguetas y cilindros de concreto durante la fundición de tramos de pavimento rígido.

Control de la resistencia del concreto. Seis (6) vigas prismáticas para ensayos de resistencia a flexión (INV E-414 / NTC 2871), de las cuales se fallan dos (2) vigas a 7 días (7d), dos a veintiocho días (28 d) y dos (2) destinadas como testigos. Seis (6) cilindros, para ensayos de compresión (INV E-410 / NTC 673), de las cuales se fallan dos (2) probetas a 7 días (7d), dos a veintiocho días (28 d) y dos (2) destinadas como testigos.¹⁴



Ilustración 74. Conformación de Cilindros.

¹³ NTC, NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Producción de Concreto, NTC 3318, 2006.

¹⁴ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, control de la resistencia del concreto, artículo INV 500.5.2.8., 2022.

Citec Ltda. Ingeniería y Geotecnia		REGISTRO DE RESISTENCIA A LA FLEXIÓN DE VIGAS DE CONCRETO						Código:	GT-CE20		
NORMAS DE REFERENCIA:		INV. E-401, E-402, E-403, E-404, E-410, E-412, E-415 DE 2013						Versión:	0		
FECHA INFORME: 25-jun-2022 O B R A : CONSTRUCCIÓN DEL ANILLO VIAL VEREDA GONZALEZ SECTOR: MUNICIPIO DE POPAYÁN INTERVENOR: CONSORCIO INTERVAL CONSTRUCTOR: CONSORCIO VIAL POPAYÁN S O L I C I T O : CONSORCIO VIAL POPAYÁN FECHA ENTRADA: 28-may-2022											
PROVEEDOR: CONCREINSA											
VIGAS DE CONCRETO											
Ref. N°	fecha fundición	fecha rotura	Edad días	DISTANCIA APOYOS	ancho		Carga		Modulo Rotura		Observaciones
					b	d	KN	N	Mpa	kg/cm ²	
1	27-may	3-jun	7	45,0	15,1	15,0	20,6	20600	4,09	41,8	BOCACALLE PR-0-030 / 030 MARGEN D el
2	27-may	24-jun	28	45,0	15,0	15,1	23,1	23100	4,56	46,5	
3	27-may	22-jul	56	45,0	15,1	15,0	30,6	30600	6,08	62,1	
4	27-may	3-jun	7	45,0	15,1	15,1	16,5	16500	3,23	33,0	BOCACALLE PR-0-030 / 030 MARGEN D el
5	27-may	24-jun	28	45,0	15,0	15,1	24,0	24000	4,74	48,4	
6	27-may	22-jul	56	45,0	15,1	15,0	29,9	29900	5,94	60,7	
OBSERVACIONES: MUESTRAS TOMADAS Y ENVIADAS AL LABORATORIO POR EL INTERESADO METODO DE ENSAYO: TRES APOYOS											
CERTIFICADO DE CALIBRACION N°:				F - 894		EXPEDIDO POR:		SIMM METROLOGIA S.A.S			
FECHA DE EXPEDICIÓN:				11-feb-2021		VIGENCIA:		11-feb-2023			
<small>PROHIBIDA LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL DE LOS RESULTADOS CONTENIDOS EN ESTE DOCUMENTO SIN LA AUTORIZACIÓN DEL INGENIERO DE CALIDAD DE CITEC Ltda.</small>											

Ilustración 75. Resultados de Resistencia a la Flexión de Vigas de Concreto en Bocacalle.

Como lo enuncia la norma, en caso de presentarse reportes de resistencias bajas, se debe: “si se confirma la posibilidad de que el concreto es de baja resistencia, se deben tomar tres núcleos, como lo indica la norma INV E – 418 / NTC 3658, por cada resultado de ensayo de resistencia que sea menor que los valores señalados”.¹⁵

¹⁵ INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, criterios de aceptación y rechazo. Artículo INV 500.5.2.8.1., 2022.

- Verificación de espesores de losas, anchos y longitud de pavimento.



Ilustración 76. Verificación de espesores de losas en Calle 53 N.

- Verificación y seguimiento a la realización de ensayo de asentamiento en el momento de llegada del concreto fresco a obra.



Ilustración 77. Ensayo de Asentamiento a Concreto Fresco.

El ensayo de asentamiento del concreto de cemento hidráulico, también denominado SLUMP, se desarrolla según lo estipulado en la normativa INV E 404-13.

Según todo lo mencionado anteriormente, es importante resaltar, que el control de las actividades de obra se regula de acuerdo a los requerimientos establecidos en las especificaciones vigentes INVIAS.

Es importante acotar que, esta interventoría cuenta con los servicios de laboratorio de suelos prestados por Geofísica S.A.S y Citec S.A.S de la ciudad de Popayán, para lo cual, se realizarán las verificaciones de los materiales de acuerdo a las normas vigentes y con la frecuencia requerida por el Plan de Inspección y Ensayo, contenido en el Plan de Calidad, realizando ensayos de laboratorio a materiales granulares y el fallo de muestras de concreto hidráulico.

5.3.2. Componente Socio Ambiental y de Salud y Seguridad en el Trabajo (SST).

La interventoría de este proyecto tiene como encargado del área de Seguridad y Salud en el Trabajo al Ing. Oscar Alfonso Vargas Perez, con quien se mantuvo contacto para estar al pendiente de cualquier tipo de inconformidad presentada en el Anillo Vial Vereda González y/o gestión de permisos, licencias, concesiones, autorizaciones, requeridas para el contrato.

En el periodo de desarrollo de la pasantía no se realizaron comités técnicos y/o mesas de trabajo socioambientales, pero sí se llevaron a cabo diferentes visitas a los tramos donde se constató el cumplimiento de las actividades ambientales, sociales y de SST, establecidas en los estudios previos y en el documento PAGA (Plan de Adaptación de la Guía Ambiental).

En cuanto al proyecto en cuestión el contratista cuenta con permisos como:

Autorización por parte del Municipio de Popayán, de sitios para disposición final de escombros, en la Escombrera la Lajita - Vereda Cajete Alto, con localización Sur Occidente, vía al Tambo.

El aprovechamiento forestal en el frente de obra Construcción de anillo vial Vereda Gonzales, se encuentra en trámite por parte de la Alcaldía de Popayán, realizando la gestión pertinente ante la Autoridad Ambiental (Corporación Ambiental CRC)

En cuanto al permiso de cierre temporal de vías, o específicamente llamado Plan de Manejo de Tráfico (PMT), se reporta por parte de la interventoría que a la fecha no se encuentra tramitado ante la Secretaría de Tránsito Municipal el Plan de Manejo de Tráfico del Anillo vial Vereda González, por cuanto el diseño del mismo no ha sido ajustado a las modificaciones finales del diseño geométrico del proyecto. Ante esta situación la supervisión solicita al contratista de obra, realizar el ajuste necesario para iniciar el trámite de la resolución de aprobación con la Secretaría de Tránsito Municipal.

Respecto al permiso de ocupación de cauces, se está a la espera de los diseños finales del frente de obra para corroborar la necesidad de ocupación de cauces, puesto que, se proyecta la construcción de un box culvert y también está pendiente la liberación de redes de acueducto y alcantarillado por parte de la EAAPSA.

Teniendo en cuenta las afectaciones que genera la realización del Anillo Vial Vereda Gonzales, se ha estimado que, respecto al componente de manejo silvicultural, cobertura vegetal y paisajismo, se genera un impacto de 36 árboles dispuestos para tala, de los cuales, 15 poseen una altura menor a 10 m, 13 oscilan entre los 10 y 15, y finalmente 8 superiores a los 15 m de altura. Siendo así, se plantea como plan de contingencia para la compensación forestal, la siembra de 108 árboles, ítem que incluye: la compra del individuo, tratamiento

fitosanitario, piloneo, transporte, siembra, colocación de tierra abonada de relleno, abono y mantenimiento.

5.3.3. Componente de Gestión Social y Predial.

El Ing. Edgar Solarte es el encargado del área social adjudicado por esta interventoría para el contrato, con quien se trabajó de forma articulada para llevar un seguimiento a los proyectos establecidos para la gestión idónea del ámbito social, tales como: atención a la comunidad, información y divulgación, manejo de la infraestructura de predios y de servicios públicos, cultura vial y participación comunitaria, contratación de mano de obra, gestión arqueológica y estado del presupuesto PGIO (Plan de Gestión Integral de Obra).

Dentro de las actividades que componen la gestión social, es de destacar el seguimiento llevado a cabo con las PQR como respuesta al proyecto de atención a la comunidad, para esto, según la inconformidad presentada por la persona de la comunidad afectada, se establece una visita y las posibles soluciones al problema en cuestión. Durante el tiempo de pasantía se presentaron algunas PQR's referentes a situaciones de circulación peatonal por las obras en ejecución que implicaban la demolición del espacio público y las dificultades de acceso vehicular a las viviendas por la diferencia de nivel de subbase con respecto al existente, problemas para los cuales se establecieron las debidas medidas correctivas.

Por otra parte, considerando las afectaciones prediales que se generan con la obra, en el proyecto de la gestión predial, denominado manejo de la infraestructura de predios, se incluye el levantamiento de actas de vecindad 120 actas que a la fecha se presentan 44 actas de inicio aprobadas por la interventoría. Adicionalmente, es importante mencionar los retrasos generados por la falta de liberación de predios, que conforme al estudio de afectación realizado, inicialmente se tenían 18 predios involucrados, bien sea para compra parcial o total, actualmente se tienen 9 predios en gestión que afectan la ejecución de obras dentro de los tramos 1 y 3, algunos en proceso de avalúos

por parte de la Lonja, y otros, a la espera de respuesta de la oferta de compra y firmas de actas de intervención voluntaria; también se aguarda por el pronunciamiento de la Gobernación del Cauca con el fin de dar solución a la liberación de predios que se encuentran en situación de invasión.

Por otra parte, para el sector de la Vereda González, el estado del presupuesto PAGA (\$155.916.256,00), el cual se desprende del presupuesto del PGIO, al mes actual se tiene un valor ejecutado acumulado de \$ 58.220.381,28 correspondiente al 37,3%.

CONCLUSIONES

- Se logró desempeñar las labores como Auxiliar de Ingeniería en la ejecución del contrato de interventoría N° 2018180018447 de 2018 del Consorcio Intervial Urbano de Popayán – Cauca.
- Se apoyó en la supervisión técnica de las actividades desarrolladas en campo por el contratista de obra “Consorcio Vial Popayán” durante el tiempo de vinculación en la empresa como parte del equipo de interventoría.
- Se consiguió establecer la trazabilidad de la obra en ejecución haciendo un seguimiento minucioso a los diferentes ítems involucrados en el presupuesto del contrato, realizando el debido seguimiento de actas conciliadas y pagadas a la fecha, y corroborando en campo con las actividades ejecutadas, a fin de lograr evaluar el avance en el programa de inversiones.
- Fue posible obtener y fortalecer los conocimientos relacionados con los lineamientos básicos, obligaciones y responsabilidades que se derivan en la interventoría, al lograr relacionarse tanto en campo como en oficina, con las diferentes dependencias e involucrados en cada uno de los procesos que evalúa y hace seguimiento la interventoría. Logrando así tener un conocimiento íntegro, no solamente en aspectos técnicos de los procesos constructivos ejecutados sino también de otros componentes como lo financiero, predial, social, ambiental y de riesgo.
- Se logró fortalecer y complementar los conocimientos adquiridos en la Universidad del Cauca con las actividades ejecutadas como futura profesional de la ingeniería civil, adaptándose a situaciones y procesos que se derivan en la ejecución contractual de un contrato.

- Se fortalecieron los conocimientos relacionados con el control de calidad y el seguimiento y evaluación de lineamientos técnicos especificados en las normativas vigentes, como lo es, lo relacionado con el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la Norma Técnica Colombiana (NTC), el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (MDGC).
- Se identificaron los factores causales de retrasos en obra relacionados con imprevistos en campo, situaciones climáticas e incluso, falta de celeridad por parte de gestiones de la Alcaldía Municipal de Popayán.
- Se evidenciaron gran cantidad de inconvenientes relacionados con diseños presentados, debido a la antigüedad del contrato con inicio en 2018 y la actual ejecución en 2022, se hizo necesario realizar ajustes a los mismos por cambios en las características y situaciones presentadas in situ. Adicionalmente, respecto al diseño geométrico de carreteras vigente y a la fecha, en proceso de construcción, existe cierta incertidumbre por las situaciones de flujo vehicular y seguridad vial, que pueden presentarse al poner en servicio la vía construida, por las pendientes y longitudes desarrolladas entre las abscisas K0+176.29 y K0+390, la máxima correspondiente al 17.59%, pendiente máxima atribuida a las condiciones topográficas de la zona pero excediendo los límites establecidos en el MDGC para una vía terciaria con velocidad del tramo recto de 30km/h. A la fecha no se han definido aspectos de señalización y seguridad vial por las modificaciones realizadas en el diseño, ni tampoco acerca del sentido de funcionamiento de los tramos por la actual disposición de no construcción del tramo 2 completo por falta de recursos, por lo pronto, las propuestas de la dependencia de tránsito y transporte proyectan el tramo 1 con sentido de flujo vehicular solamente en ascenso, donde se requiere tomar en consideración características técnicas de diseño como lo es la longitud crítica de una

pendiente que afecta principalmente a los vehículos pesados y su rendimiento en ascensos.

No menos importante, es necesario cuestionarse sobre la reducción del ancho de calzada de 8 m a 4.20 m entre las abscisas K0+340 a K0+390, lo que limita el flujo a un solo vehículo en todo el ancho, generando un embotellamiento reflejado en afectaciones a la capacidad y nivel de servicio de la vía misma.

Lo anterior es muestra de la necesidad de presentar y aprobar propuestas de mejoramiento y adecuación de vías rurales y urbanas, acordes a las situaciones particulares de la zona, que en términos generales se reducen en una minuciosa evaluación y seguimiento de los proyectos presentados ante el municipio.

- Se logró afrontar los retos y responsabilidades que competen a la interventoría al tratar controlar y ayudar a que el Contratista de obra durante la ejecución del contrato se ajuste a los plazos, términos, y demás condiciones contractuales, el realizar un seguimiento para la eficiente y oportuna inversión de los recursos establecidos contractualmente. De tal manera que, gracias a la participación como pasante en la empresa IAR Proyectos, además de aportar en la formación como profesional, fue posible crecer como persona íntegra capaz de aportar en el desarrollo de la ciudad y los ciudadanos.

BIBLIOGRAFÍA

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS, INVIAS. Diseño en planta del eje de la carretera, capítulo III, 2008.

MANUAL DE DISEÑO GEOMÉTRICO DE CARRETERAS, INVIAS. Diseño en perfil del eje de la carretera, capítulo IV, 2008.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, criterios de aceptación y rechazo. Artículo INV 500.5.2.8.1., 2022.

NTC, NORMA TÉCNICA COLOMBIANA. Producción de Concreto, NTC 3318, 2006.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, control de la resistencia del concreto, artículo INV 500.5.2.8., 2022.

INVIAS, NORMAS DE ENSAYO DE MATERIALES PARA CARRETERAS. Sección 100, suelos, densidad y peso unitario del suelo en el terreno por el método del cono y arena, artículo INV E 161.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Bordillos en concreto, artículo INV 672, 2022.

ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, curado del concreto, capítulo 9, 2000.

ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, corte de juntas, capítulo 13, 2000.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Acero de refuerzo, artículo INV 640, 2022.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, colocación de antiadherentes, artículo INV 500.2.1.1.3.1., 2022.

ASOCRETO, ASOCIACIÓN COLOMBIANA DE PRODUCTORES DE CONCRETO. Prácticas de construcción de pavimentos de concreto, modulación de juntas, capítulo 11, 2000.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Pavimento de concreto hidráulico, artículo INV 500, 2022.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Subbase granular, artículo INV 320, 2022.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Mejoramiento de la subrasante con adición de materiales, artículo INV 230, 2022.

INVIAS, ESPECIFICACIONES GENERALES DE CONSTRUCCIÓN DE CARRETERAS. Excavación de la explanación, canales y préstamos, artículo INV 210, 2022.

ANEXOS

CARTA DE ACEPTACIÓN



IAR PROYECTOS SAS

Popayán, 25 de Abril de 2022

Ingeniero
ALDEMAR JOSE GONZALEZ FERNANDEZ
Decano Facultad de Ingeniería Civil
Universidad del Cauca

Referencia: Aceptación de pasante

Cordial saludo,

Con el debido respeto y en mi calidad de representante legal de IAR Proyectos SAS, me permito informarle que se acepta a la estudiante Angela Maria Astudillo Argote, identificada con CC. 1.061.808.551 para que realice la práctica de pasantía en el contrato de interventoría No. 2018180018447 suscrito con el municipio de Popayán, que tiene como fin realizar la interventoría técnica, administrativa, financiera, jurídica, contable, social y ambiental del contrato de obra cuyo objeto es: "realizar obras de construcción y mejoramiento de vías urbanas y obras complementarias de la ciudad de Popayán de conformidad con el estudio previo". La estudiante estará a cargo de la Ingeniera Residente de Interventoría Valentina Segura Londoño, quien le dará las instrucciones necesarias para su buen desempeño y formación.

Su vinculación como pasante se da a partir del 25 de abril de 2022 de acuerdo a la afiliación a la ARL.

Atentamente:


ING. CAROLINA ALVAREZ OSPINA
Representante legal PROYECTOS IAR

CERTIFICACIÓN ARL



INGRESO EMPLEADO

DATOS DE LA EMPRESA

Tipo de Identificación: NIT
Número de documento: 900974559
Número Afiliación: 234641
Razón social: PROYECTOS IAR SAS

DATOS DEL EMPLEADO:

Tipo de documento: CÉDULA
Número de Documento 1061808551
Nombre: ANGELA MARIA ASTUDILLO ARGOTE
Fecha Ingreso: 09/06/2022
Salario básico: 1,000,000
Nit empresa en misión: 0
Código Sucursal: SUCURSAL 1
Centro de trabajo: CTAB 005
Tasa: 6.960
Fecha hora transacción: 08/06/2022 10:17:00 a.m.

CARTA DE CERTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DE HORAS



IAR PROYECTOS SAS

Popayán 9 de Septiembre de 2022

SEÑOR(ES)

Universidad del Cauca, Facultad de Ingeniería Civil.

ASUNTO: Certificación de Cumplimiento de Horas de Pasantía

Cordial Saludo

Por medio de la presente y como representante legal de la empresa IAR PROYECTOS SAS, se certifica que la estudiante Angela María Astudillo Argote identificada con la cédula CC. 1.061.808.551 de Popayán; desempeñó sus actividades de pasante como Auxiliar de Ingeniería para el contrato de interventoría 2018180018447 del Consorcio Intervial Urbano de Popayán Cauca, cumpliendo a cabalidad con las quinientas setenta y seis (576) horas exigidas por la Universidad del Cauca y culminando las actividades encomendadas por la empresa de forma satisfactoria.

Agradezco la atención prestada.

Atentamente:

ING. CAROLINA ALVAREZ OSPINA

Representante Legal IAR PROYECTOS SAS.

CARRERA 7ª No. 21N-65 Barrio Ciudad Jardín – Teléfono (602)8354773 – Popayán (Cauca)
Edificio CONEX Of. 511 Vía Chía – Cajicá km 1.5 Sector Bombero – Chía (Cundinamarca) – Cel. 3154541593
Correos electrónicos: iarproyectos.servicios@gmail.com

RESOLUCIÓN DE TRABAJO DE GRADO MODALIDAD PASANTÍA

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

RESOLUCIÓN No. 8.3.2-90.13/ 150 DE 2022 (28 DE ABRIL)

Por la cual se autoriza un TRABAJO DE GRADO, PRÁCTICA PROFESIONAL EMPRESARIAL - PASANTÍA, y se designa su Director.

EL CONSEJO DE FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL de la Universidad del Cauca, en uso de sus atribuciones funcionales y,

CONSIDERANDO

PRIMERO: Que mediante los Acuerdos 002 de 1989, 003 y 004 de 1994 y 027 de 2012, emanados del Consejo Académico de la Universidad del Cauca, se estableció el TRABAJO DE GRADO y por Resolución No. 820 de 2014 del Consejo de Facultad de Ingeniería Civil, se reglamentó dicho Trabajo de Grado en las modalidades Investigación, Pasantía, Práctica Social y Profundización Académica.

SEGUNDO: Que la Universidad del Cauca emitió Resolución 666 del 24 de abril 2020: "Por medio de la cual se adopta el protocolo general de bioseguridad para mitigar, controlar y realizar el adecuado manejo de la pandemia del Coronavirus Covid-19".

TERCERO: Que los estudiantes autorizados para realización de Trabajo de Grado en modalidad de Investigación, Pasantía y Practica Social, conocen sobre las responsabilidades en la aplicación de los protocolos de bioseguridad listadas en el Artículo 3 de la Resolución 666 de 2020 y las resoluciones complementarias.

CUARTO: Que los estudiantes han expresado mediante carta debidamente firmada, la exoneración a la Universidad del Cauca de responsabilidades para quienes realicen prácticas presenciales en desarrollo de las modalidades de Trabajo de Grado y/o los procedimientos reglamentados por cada facultad.

RESUELVE

ARTÍCULO PRIMERO: Autorizar a la estudiante **ANGELA MARIA ASTUDILLO ARGOTE**, con cédula de ciudadanía N° **1061808551**, la ejecución y desarrollo del Trabajo de Grado, **Práctica Profesional-Empresarial Pasantía**, titulado: **APOYO EN CONTROL FÍSICO URBANO SOBRE LOS PROCESOS DE SEGUIMIENTO A LOS PROYECTOS LICENCIADOS EN LAS CURADURIAS URBANAS DE LA CIUDAD DE POPAYAN-CAUCA**, bajo la dirección del Profesor **Diego Felipe Acevedo Domínguez**, avalado por el Consejo de Facultad en sesión 06 del 28 de abril de 2022, como requisito parcial para optar al título de Ingeniera Civil.



Por una Universidad de excelencia y solitaria

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Corredor 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: g-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co

Facultad de Ingeniería Civil



Universidad
del Cauca

COMUNIQUESE Y CÚMPLASE

Se expide en Popayán, a los veintiocho (28) días del mes de abril de dos mil veintidós (2022)


ALDEMAR JOSE GONZÁLEZ FERNÁNDEZ
Presidente de Consejo

Elaborado por: Jorge González
Revisado por: Sandra F.
Aprobado por: A.J. González


SANDRA MARÍA FERNÁNDEZ CORAL
Secretaria General



Por una Universidad de excelencia y solidaridad

Facultad de Ingeniería Civil
Calle 2 Carrera 15N Esquina, Campus Universitario de Tulcán
Popayán - Cauca - Colombia
Teléfono: 8209821, Conmutador 8209800 Exts. 2200, 2201, 2205
Email: d-civil@unicauca.edu.co, www.unicauca.edu.co