

**APOYO A LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL
TAMBO (CAUCA) EN LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS Y LA SUPERVISIÓN
DE INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO VIAL.**

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



**PRESENTADO POR:
EYDER DUVAN IMBACUÁN CALAPSU**

Correo: eyderdicala@unicauca.edu.co
Código:10041711207

Universidad del Cauca

Facultad de Ingeniería Civil

Popayán 2023



**APOYO A LA SECRETARÍA DE OBRAS PÚBLICAS DEL MUNICIPIO DE EL
TAMBO (CAUCA) EN LA ELABORACIÓN DE PROYECTOS Y LA SUPERVISIÓN
DE INFRAESTRUCTURA Y MANTENIMIENTO VIAL.**

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



PRESENTADO POR:
EYDER DUVAN IMBACUÁN CALAPSU

Correo: eyderdicala@unicauca.edu.co
Código:10041711207

DIRECTOR DEL PROYECTO:
ING. ALEXANDRA ROSAS PALOMINO

Correo: aropa@unicauca.edu.co

Universidad del Cauca

**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL
PROGRAMA INGENIERÍA CIVIL
Popayán 2023**



DEDICATORIA

Dedico este proyecto de grado a Dios por ser mi pilar y fortaleza en cada etapa de mi vida, a mis padres por su apoyo y amor en todo momento, dedico este logro a mis compañeros y docentes que la Universidad del Cauca quienes compartieron su conocimiento y experiencias a lo largo de la carrera y me permitieron crecer tanto profesional como personal.



AGRADECIMIENTOS

Agradezco a Dios por todo lo que me ha brindado, las oportunidades, logros, y personas maravillosas en mi camino. Agradezco con todo mi cariño a mis padres por ser mi guía y apoyo incondicional, a la Universidad del Cauca que me formo como ingeniero civil, a todos los docentes que me acompañaron en mi proceso de aprendizaje y me compartieron su conocimiento en cada una de las disciplinas estudiadas para mi formación profesional, especialmente a la profesora Alexandra Rosas Palomino por ser mi tutora en este proyecto de grado y maestro en el área de vías y a todos mis compañeros con quienes compartí una grata experiencia. Finalmente, agradezco al evaluador Diego Felipe Acevedo Domínguez por el tiempo y los aportes realizados al documento de proyecto de grado, contribuyendo a culminar una etapa importante en mi formación profesional.



TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	10
2. OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GENERAL:	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:	12
3. ENTIDAD RECEPTORA	13
3.1 GENERALIDADES DE LA ENTIDAD	13
3.2 MISIÓN	13
3.3 VISIÓN	13
3.4 LOCALIZACIÓN	13
3.5 ORGANIGRAMA	15
3.6 PROYECTOS VIALES VIGENTES DE LA SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS	16
4. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	17
4.1 MEJORAMIENTO DE VÍAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA	17
4.1.1 TIPO DE CONTRATO	18
4.1.2 DETALLES DEL PROYECTO	18
4.1.3 TRAMOS A INTERVENIR Y LOCALIZACIÓN	20
4.1.4 ESTUDIOS Y DISEÑOS	20
4.1.5 ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	24
4.1.5.1 Tramo 5: Barrio Patio Bonito	33
4.1.5.2 Tramo 2: Barrio La Capilla	39
4.1.5.3 Tramo 3: Barrio Obrero	43
4.1.5.4 Tramo 4: Barrio San Fernando	49
4.1.6 OBSERVACIONES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	53
4.2 REALIZAR EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR PRODUCTIVO AIRES DE OCCIDENTE-CHAPAS-OJO DE AGUA-VERANERAS-LAS BOTAS DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA	55
4.2.1 TIPO DE CONTRATO	56
4.2.2 DETALLES DEL PROYECTO	56
4.2.3 TRAMOS A INTERVENIR Y LOCALIZACIÓN	58
4.2.4 ESTUDIOS Y DISEÑOS	58
4.2.5 ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	61
4.2.6 OBSERVACIONES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	67
4.3 OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE	67



4.3.1 PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ESTUFAS ECOEFICIENTES FIJAS PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.....	67
4.3.2 ACTIVIDAD DE REVISIÓN DE PROGRAMACIÓN, CONSUMO DE COMBUSTIBLES APLICABLES A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EJECUTADAS CON LA MAQUINARIA DEL MUNICIPIO.....	71
5. CONCLUSIONES.....	74
6. BIBLIOGRAFIA.....	75

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca	20
Tabla 2. Tramos que se van a intervenir en el Municipio de El Tambo Cauca	58
Tabla 3. Cuadro Resumen De Resultados.....	59

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Satelital de la Cabecera Municipio de El Tambo Cauca.....	14
Ilustración 2. Ubicación del Municipio de El Tambo Cauca	14
Ilustración 3. Organigrama de la estructura interna de la administración central Municipio de El Tambo Cauca.....	15
Ilustración 4. Organigrama de la estructura interna de la secretaria de obras públicas del municipio de El Tambo Cauca	15
Ilustración 5. Municipio de El Tambo Cauca.....	16
Ilustración 6. Satelital del Municipio de El Tambo Cauca	16
Ilustración 7. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca	17
Ilustración 8. Censo general de viviendas, hogares y personas.....	19
Ilustración 9. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca	20
Ilustración 10. Cuadro Resumen de Parámetros De Diseño	21
Ilustración 11. Diseño de espesores y refuerzo	22
Ilustración 12. Sección típica.....	23
Ilustración 13. Modulación de las Losas, Tramo 3 y Tramo 2.	23
Ilustración 14. Visita preliminar de los tramos para el reconocimiento del estado actual de la obra.....	24
Ilustración 15. Esquema del proceso constructivo de un pavimento rígido	24
Ilustración 16. Demolición y remoción de pavimento rígido.....	25
Ilustración 17. Excavación y retiro sin clasificar	26
Ilustración 18. Niveles para el respectivo cereo de la subbase	26
Ilustración 19. Conformación y compactación de la sub-base granular clase A.....	27
Ilustración 20. Corte de la canastilla de pasadores	27
Ilustración 21. Instalación de las canastillas cada 3m	28
Ilustración 22. Descargue del material de pavimento hidráulico MR-39.....	29
Ilustración 23. Flotado del concreto hidráulico	29
Ilustración 24. Especificaciones para el refuerzo en las juntas.....	30
Ilustración 25. Proceso de macrotexturizado con un cepillo metálico texturizador para concreto	30
Ilustración 26. Curado del concreto	31
Ilustración 27. Ilustración del corte de la junta de contracción.....	31



Ilustración 28. Doble parrilla para secciones irregulares.....	32
Ilustración 29. Transición entre pavimento nuevo y existente.....	32
Ilustración 30. Instalación de bordillos prefabricados.....	33
Ilustración 31. Ubicación del Tramo 5 Barrio Patio Bonito.....	33
Ilustración 32. Estado inicial del pavimento en el tramo 5.....	34
Ilustración 33. Conformación y compactación de la subrasante.....	33
Ilustración 34. Descargue del material de subbase Granular clase A.....	33
Ilustración 35. Niveles para el respectivo cereo de la subbase granular clase A.....	33
Ilustración 36. Riego y compactación del material subbase granular clase A.....	33
Ilustración 37. Toma de muestra para el ensayo de densidades por parte de la compañía GEOFISICA S.A.S.....	34
Ilustración 38. Instalación de formaletas metálicas.....	34
Ilustración 39. Verificación del espaciamiento entre dovelas.....	34
Ilustración 40. Longitud de las dovelas.....	34
Ilustración 41. Instalación de las parrillas cada 3m.....	34
Ilustración 42. Vaciado del concreto hidráulico MR-39.....	34
Ilustración 43. Espaciamiento del concreto con la ayuda de una regla metálica.....	35
Ilustración 44. Flotado del concreto.....	35
Ilustración 45. Medida de refuerzo longitudinal.....	35
Ilustración 46. Toma de medidas del espaciamiento del refuerzo longitudinal.....	35
Ilustración 47. Microtexturizado del pavimento rígido.....	35
Ilustración 48. Macrottexturizado del pavimento rígido.....	35
Ilustración 49. Curado del concreto.....	36
Ilustración 50. Corte de las dilataciones con cortadora del concreto.....	36
Ilustración 51. Medida de la profundidad del corte de las juntas.....	36
Ilustración 52. Armado de parrillas de refuerzo para losas irregulares.....	36
Ilustración 53. Fundición de losas irregulares.....	36
Ilustración 54. Excavación manual para las vigas de sobre espesor.....	36
Ilustración 55. Toma de muestras del concreto en formaletas de vigas.....	37
Ilustración 56. Armado de parrillas de refuerzo para losas irregulares.....	37
Ilustración 57. Ubicación Tramo 2 Barrio La Capilla.....	37
Ilustración 58. Estado inicial del pavimento tramo 2.....	38
Ilustración 59. Toma de muestra para el ensayo de densidades por parte de la compañía GEOFISICA S.A.S.....	38
Ilustración 60. Armado de formaletas metálicas.....	38
Ilustración 61. Verificación del diámetro de las dovelas.....	39
Ilustración 62. Instalación de las dovelas para las dilataciones.....	39
Ilustración 63. Vaciado del concreto hidráulico MR-39.....	39
Ilustración 64. Esparcimiento del concreto con la ayuda de una regla metálica.....	39
Ilustración 65. Flotado del concreto hidráulico.....	39
Ilustración 66. Colocación de conectores para el empalme con la placa del segundo carril.....	39
Ilustración 67. Macrottexturizado del pavimento rígido.....	40
Ilustración 68. Curado del concreto.....	40
Ilustración 69. Control de calidad de la primera jornada de fundición.....	40
Ilustración 70. Instalación de formaletas para continuar con la fundición.....	40
Ilustración 71. Armado de refuerzo con doble parrilla en losas irregulares.....	40
Ilustración 72. Fundición de las losas reforzadas y primer carril hasta el empalme.....	40
Ilustración 73. Acabados de las losas de concreto.....	40



Ilustración 74. Toma de muestras de vigas de concreto.....	40
Ilustración 75. Curado de concreto.....	41
Ilustración 76. Armado de parrillas en acero de ½” para refuerzo.....	41
Ilustración 77. Continuación de la fundición para terminar la ampliación de la vía.....	41
Ilustración 78. Actividades de acabados (microtexturizado y macrotexturizado).....	41
Ilustración 79. Fundición de losas irregulares.....	41
Ilustración 80. Suministro de bordillos prefabricados (81.60ml).....	41
Ilustración 81. Instalación de bordillos prefabricados.....	41
Ilustración 82. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.....	41
Ilustración 83. Sellamiento de las juntas longitudinales y transversales.....	42
Ilustración 84. Apertura total del Barrio La Capilla.....	42
Ilustración 85. Ubicación Tramo 3 Barrio Obrero.....	42
Ilustración 86. Estado inicial del pavimento tramo 3.....	43
Ilustración 87. Riego de agua con volqueta y tanque, compactación con el vibrocompactador.....	43
Ilustración 88. Instalación de formaletas metálicas.....	43
Ilustración 89. Inicio de pavimentación del primer carril.....	43
Ilustración 90. Instalación de las dovelas para las dilataciones.....	43
Ilustración 91. Continuación de la instalación de formaletas y adecuación para la respectiva fundición.....	44
Ilustración 92. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.....	44
Ilustración 93. Vaciado del concreto hidráulico MR-39.....	44
Ilustración 94. Tallado y acabados para estado final de las losas de concreto.....	44
Ilustración 95. Cerramiento y estado final de las losas fundidas.....	44
Ilustración 96. Verificación de la relación largo/ancho de la losa (1.13).....	44
Ilustración 97. Armado de parrillas dobles para refuerzo de la losa alrededor del brocal.....	44
Ilustración 98. Fundición y acabados de las losas que tienen refuerzo.....	44
Ilustración 99. Instalación de formaletas para iniciar la pavimentación del segundo carril.....	45
Ilustración 100. Fundición de las losas de concreto para el segundo carril.....	45
Ilustración 101. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.....	45
Ilustración 102. Excavación manual de la viga de sobre espesor para el empalme.....	45
Ilustración 103. Instalación de parrillas dobles para las losas irregulares.....	45
Ilustración 104. Fundición y acabados (Microtexturizado y Macrotexturizado) de las losas irregulares.....	45
Ilustración 105. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto, para las ultimas losas que se fundieron.....	46
Ilustración 106. Suministro de bordillos de concreto prefabricado.....	46
Ilustración 107. Se inicio con la instalación de bordillos prefabricados de concreto prefabricado (263.20 ml).....	46
Ilustración 108. Continuación de la instalación de bordillos y excavación manual.....	46
Ilustración 109. Instalación de tapa de concreto para una recamara la cual estaba en mal estado.....	46
Ilustración 110. Instalación del sellamiento en las juntas de dilataciones para el estado final de la vía.....	46
Ilustración 111. Aplicación del sellante de poliuretano que cura con la humedad presente en el ambiente. Proporcionando una resistencia excepcional al desgaste y la ruptura en áreas de alto tráfico.....	47
Ilustración 112. Apertura temporal del Tramo 3 Barrio Obrero.....	47



Ilustración 113. Ubicación Tramo 4 Barrio San Fernando.....	47
Ilustración 114. Estado inicial del pavimento tramo 4.....	48
Ilustración 115. Demolición del pavimento para la excavación de la alcantarilla.....	48
Ilustración 116. Excavación con la retroexcavadora de la zanja para instalar el tubo de 36”.....	49
Ilustración 117. Instalación del tubo de 36” con la ayuda de la retroexcavadora.....	49
Ilustración 118. Relleno de la zanja sobre el tubo de 36” con la retroexcavadora.....	49
Ilustración 119. Armado de acero de refuerzo para la caja de entrada.....	50
Ilustración 120. Armado de acero de refuerzo para las paredes de los disipadores.....	50
Ilustración 121. Instalación de formaletas para las aletas de salida.....	51
Ilustración 122. Mezclador mecánico para la fundición.....	51
Ilustración 123. Estado final del avance en el Tramo 4 Barrio San Fernando.....	51
Ilustración 124. Excavación mecánica para retirar el material saturado del fallo.....	52
Ilustración 125. Descargue de material de mejoramiento para fallos.....	52
Ilustración 126. Compactación de material de mejoramiento.....	52
Ilustración 127. Informe de supervisión de obra N°4.....	53
Ilustración 128. Características demográficas de la población.....	55
Ilustración 129. Satelital del Municipio de El Tambo Cauca.....	56
Ilustración 130. Vehículo de diseño C3.....	57
Ilustración 131. Vista en planta y transversal de la placa huella.....	58
Ilustración 132. Estructura para placa huella.....	58
Ilustración 133. Esquema del proceso constructivo de la placa huella.....	59
Ilustración 134. Estado del material de afirmado en los tramos a intervenir.....	60
Ilustración 135. Vista en planta de la placa huella.....	60
Ilustración 136. Vista en planta de la estructura de la placa huella.....	61
Ilustración 137. Modulación de la formaleta para la placa huella.....	61
Ilustración 138. Armado del acero de refuerzo.....	61
Ilustración 139. Armado de las riostras.....	62
Ilustración 140. Toma de medidas a la estructura que compone la alcantarilla.....	63
Ilustración 141. Estado de los muros laterales de descole.....	63
Ilustración 142. Riego de la subbase granular clase C.....	64
Ilustración 143. Toma de muestra para el ensayo de densidades.....	64
Ilustración 144. Instalación de formaletas metálicas y cajones en madera.....	64
Ilustración 145. Instalación del acero de refuerzo para la riostra y la placa huella.....	64
Ilustración 146. Fundición y vibrado de la franja de la placa huella.....	64
Ilustración 147. Acabados y texturizado del concreto.....	64
Ilustración 148. Instalación de formaleta de madera para fundir los bordillos y berma.....	64
Ilustración 149. Estado actual de los otros 2 tramos, la superficie (subbase) esta lista para el armado de formaletas.....	64
Ilustración 150. Comité de obra técnico.....	65
Ilustración 151. Esquema estufa IN SITU.....	66
Ilustración 152. Listado de todos los beneficiarios.....	67
Ilustración 153. Mesa Técnica con el DNP.....	67
Ilustración 154. Ejemplo de Cumple en el registro fotográfico.....	68
Ilustración 155. Ejemplo de NO Cumple en el registro fotográfico.....	68
Ilustración 156. Resultado final de las subsanaciones.....	69
Ilustración 157. Control de combustibles y suministros para mantenimiento de la maquinaria.....	70
Ilustración 158. Obras ejecutadas en el transcurso del año 2022.....	70



1. INTRODUCCIÓN

La infraestructura vial es fundamental para el desarrollo de un país, y debe ser prioridad en cuanto a inversión de recursos, ya que esta, genera un sin número de beneficios, que empiezan desde la potencialización de las vocaciones de cada rincón de Colombia, por esta razón, se hace necesario incentivar la construcción y mejoramiento de las vías en municipios que han sido golpeados por el conflicto armado y requieren un auxilio asistencial e inversión económica por parte del gobierno.

La vía Popayán – El Tambo – Pacífico es la más representativa en el municipio, ya que esta es la conexión de la cabecera municipal y la capital caucana, teniendo una extensión de 70.5 km. Actualmente, existe un déficit en la intercomunicación terrestre de la población rural colombiana, debido al mal estado de la infraestructura vial secundaria y terciaria existente, generando efectos negativos tales como el tráfico vehicular, aumento en costos y tiempos de viaje, baja comercialización de los productos locales e interconectividad de las comunidades rurales, al igual que la vulnerabilidad del derecho a la educación, el acceso a la salud, alimentación y servicios básicos. (Departamento Nacional de Planeación, 2020).

El Ministerio de Transporte (2020) señala que en Colombia el 69% de la red vial nacional corresponde a vías terciarias, de las cuales tienen diferente tipo de superficie, la superficie que predomina en las vías terciarias es el afirmado con 247.99 km equivalente al 63%, las cuales, 1.53 km (0.6%) se encuentra en buen estado, 198.86 km (80.2%) se encuentra en regular estado y 47.6 km (19.2%) se encuentra en mal estado. (Departamento Nacional de Planeación, 2020 - 2023), este panorama representa una gran necesidad en la inversión y correcta administración de los recursos destinados a la infraestructura vial del país, con el fin de garantizar un sistema de transporte terrestre y en buen estado, que permita que los productos del campo puedan salir a la red vial principal y a su vez, ser distribuidos y comercializados, contribuyendo al desarrollo rural de Colombia.

Por esta razón la participación de la interventoría y supervisión de proyectos permite garantizar la adecuada ejecución de las obras en términos de calidad, cumpliendo las especificaciones contractuales y las exigencias técnicas, además del área administrativa, legal, financiera, social y ambiental, con el fin de garantizar la sostenibilidad de los proyectos de infraestructura vial.

Cuando se construye una vía, se espera que esta sea duradera o que cumpla con la vida útil de diseño estipulada (según los planes de reparación y mantenimiento), sin embargo, en el desarrollo de este informe se presenta la metodología y actividades que se llevaron a cabo para poder enmarcar el proceso constructivo, cómo lo son la: Excavación, Obras hidráulicas, concretos y demás; los procesos constructivos están



íntimamente relacionados con las especificaciones técnicas de construcción que unifican los procesos para que todos los actores de una obra ya sea consultor, interventor, supervisión y contratista hablen el mismo lenguaje para el buen desarrollo de la obra.

El Municipio de El Tambo se encuentra en el Departamento del Cauca, es el segundo municipio con mayor extensión del país, contando con 3280 km², el municipio tiene una altura promedio de 1745 metros sobre el nivel del mar y cuenta con una temperatura media de 18°C.

En este sentido; la administración municipal efectuó una inversión en estudios y diseños para la malla vial de la cabecera municipal y para las zonas rurales que hacen parte del corregimiento del Municipio de El Tambo – Cauca, para posteriormente gestionar los recursos financieros para pavimentar los tramos críticos. Para la cabecera municipal la opción de pavimento fue el concreto rígido, debido a la calidad mecánica de la subrasante que es regular a mala, por lo que se debía evitar transmitirle al suelo las menores solicitaciones posibles, representadas como cargas y esfuerzo, lo cual realizan bien los pavimentos de concreto, dado que poseen alta rigidez. Para las vías terciarias de las zonas rurales se optó por la construcción de placa huella, en donde se presentó la mejor alternativa que la de un mejoramiento en afirmado, pero con características inferiores a las de un pavimento rígido. Esto debido a la estimación de los bajos volúmenes de tránsito que puede presentar esta carretera y sus bajos costos de obra.

Este informe recopila las actividades realizadas durante la pasantía, las cuales fueron desarrolladas en campo y oficina, específicamente consistieron en apoyar la supervisión de 2 proyectos de infraestructura vial, uno de ellos se ejecuta en la cabecera municipal y el otro en el sector rural.



2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL:

Apoyo a la supervisión en la infraestructura y mantenimiento vial en la secretaría de obras públicas del Municipio de El Tambo.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS:

- Contribución en la trazabilidad de proyectos de infraestructura vial.
- Apoyo en la elaboración de actas, estado financiero de los contratos, supervisión de obras de infraestructura vial y la realización de un control periódico a la maquinaria del municipio.
- Apoyo en las etapas precontractuales, contractuales y postcontractual referente a la construcción y mantenimiento vial.



3. ENTIDAD RECEPTORA

La entidad pública donde se realizó la pasantía fue en la Alcaldía Municipal de El Tambo Cauca, su representante legal, el ingeniero Carlos Alberto Vela alcalde del Municipio de El Tambo, la práctica profesional se desarrolló en la secretaria de Obras Públicas, esta fue guiada por su representante el Ingeniero Leonardo Kenner Rivera Mellizo; a continuación, se presenta la información de la entidad pública.

3.1 GENERALIDADES DE LA ENTIDAD

Razón social: Alcaldía Municipal de El Tambo Cauca.

Dirección: Palacio Municipal El Tambo - calle 4 N° 2-98 /Parque principal / El Tambo – Cauca.

Teléfono: PBX: (60) 2 - 8276090 Secretaría de Hacienda Mpal: (60) 2 – 8276017.

Página web: <http://www.eltambo-cauca.gov.co/>

3.2 MISIÓN

“El Municipio de El Tambo Cauca, como entidad fundamental de la división político-administrativa del Estado le corresponde prestar los servicios públicos que determine la Ley, construir las obras que demande el progreso local, ordenar el desarrollo de su territorio, promover la participación comunitaria, el mejoramiento social y cultural de sus habitantes y cumplir las demás funciones que le asignen la Constitución y las Leyes”.

3.3 VISIÓN

“El Municipio de El Tambo en el año 2023, será reconocido por el avance equitativo y productivo en su desarrollo social, económico, turístico y cultural; fortalecido por la participación ciudadana, la sustentabilidad ambiental y el respeto de los derechos humanos”.

3.4 LOCALIZACIÓN

La entidad pública se encuentra ubicada en el Departamento del Cauca, Municipio de El Tambo Inicialmente Ubicado en los 2°27'15" de latitud Norte y a 76°40'04" de longitud Oeste, al sur occidente del país en las estribaciones de la cordillera occidental, lo que le permite al municipio tener importantes elevaciones: los cerros de Altamira, Don Alfonso, Mechengue, Napi, Pan de Azúcar, Santana y Munchique. Estos cerros son utilizados para ubicar las antenas de ayudas de aeronavegación (radar de la aeronáutica civil) y de transmisión de las señales de telecomunicaciones en el occidente colombiano. La ubicación del territorio le permite contar con diversidad de pisos térmicos, favoreciendo la pluralidad de productos agropecuarios.

La cabecera Municipal de El Tambo es el centro de convergencia de los habitantes, ya que aquí se encuentra el Centro Administrativo Municipal, Notaria, Juzgado,



Registraduría, Bancos y el Hospital, además de que en la cabecera se concentra el mayor punto de comercio del municipio.



Ilustración 1. Satelital de la Cabecera Municipio de El Tambo Cauca
Fuente: Google Earth

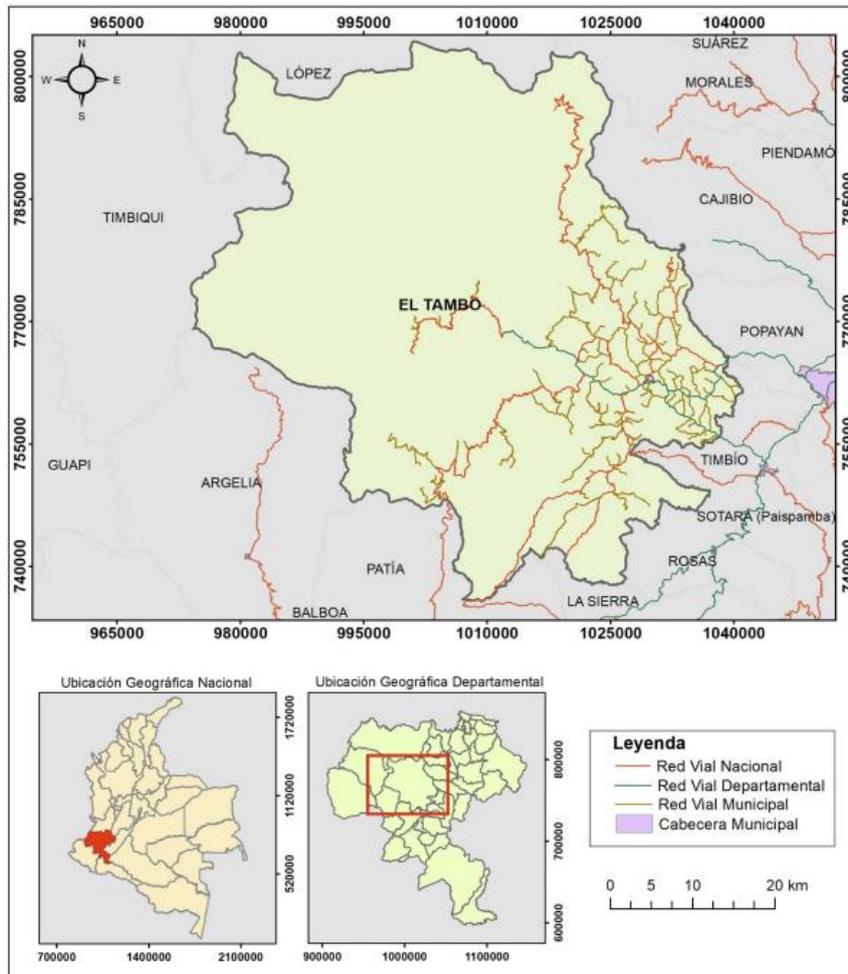


Ilustración 2. Ubicación del Municipio de El Tambo Cauca
Fuente: IGAC – INVIAS – secretaria de infraestructura

3.5 ORGANIGRAMA

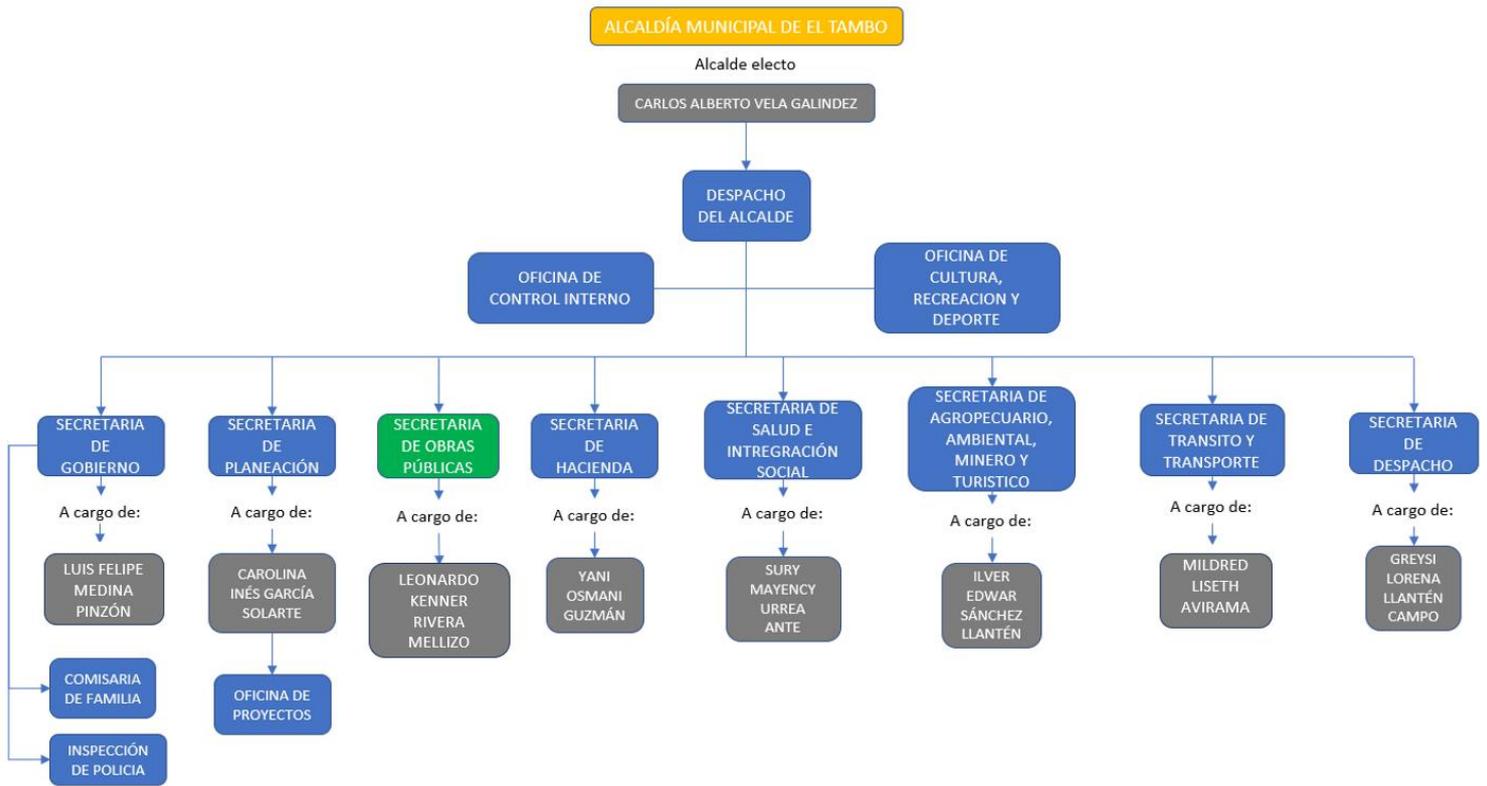


Ilustración 3. Organigrama de la estructura interna de la administración central Municipio de El Tambo Cauca
 Fuente: Alcaldía Municipal de El Tambo – Cauca

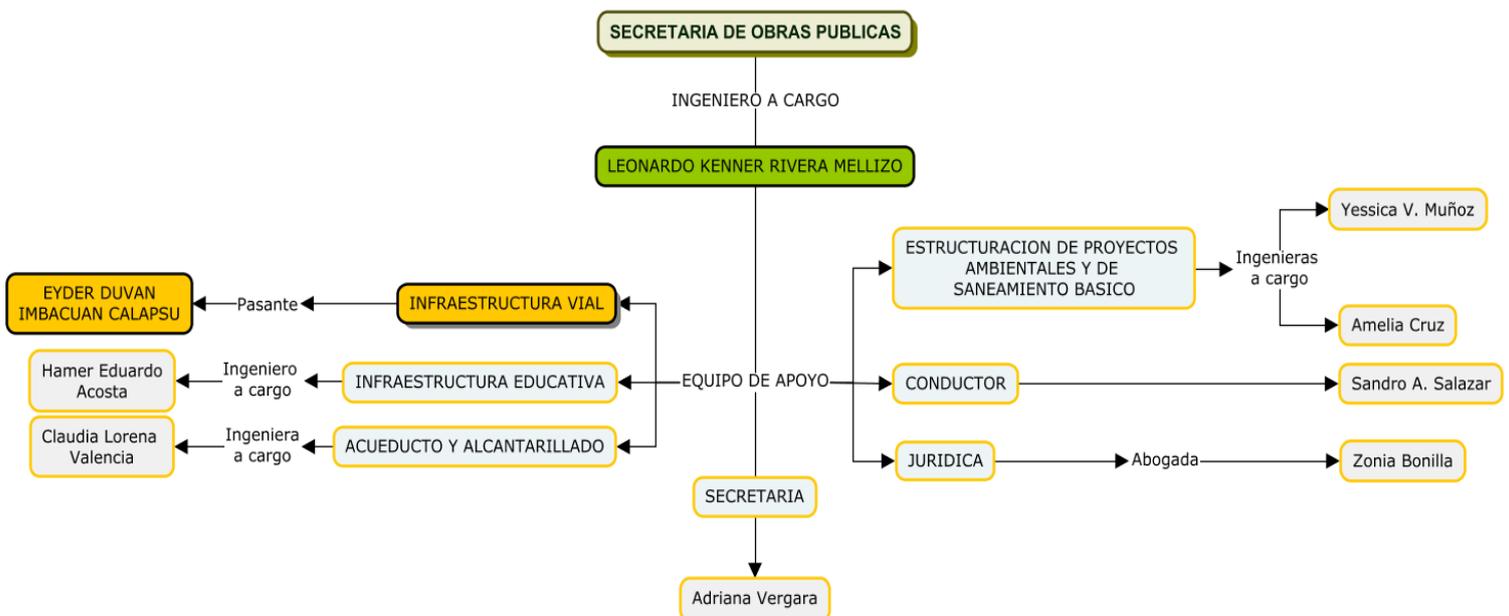


Ilustración 4. Organigrama de la estructura interna de la secretaria de obras públicas del municipio de El Tambo Cauca
 Fuente: Elaboración propia



3.6 PROYECTOS VIALES VIGENTES DE LA SECRETARIA DE OBRAS PÚBLICAS

Los proyectos vigentes en los cuales se participó como apoyo a la supervisión de estas obras son:

- 3.6.1 Realizar el mejoramiento y mantenimiento de las vías terciarias y caminos ancestrales que corresponde al corredor productivo Aires de Occidente – Chapas – Ojo de Agua – Veraneras – Las Botas del Municipio del El Tambo Cauca.



Ilustración 5. Municipio de El Tambo Cauca
Fuente: Mapas nacionales IGAC

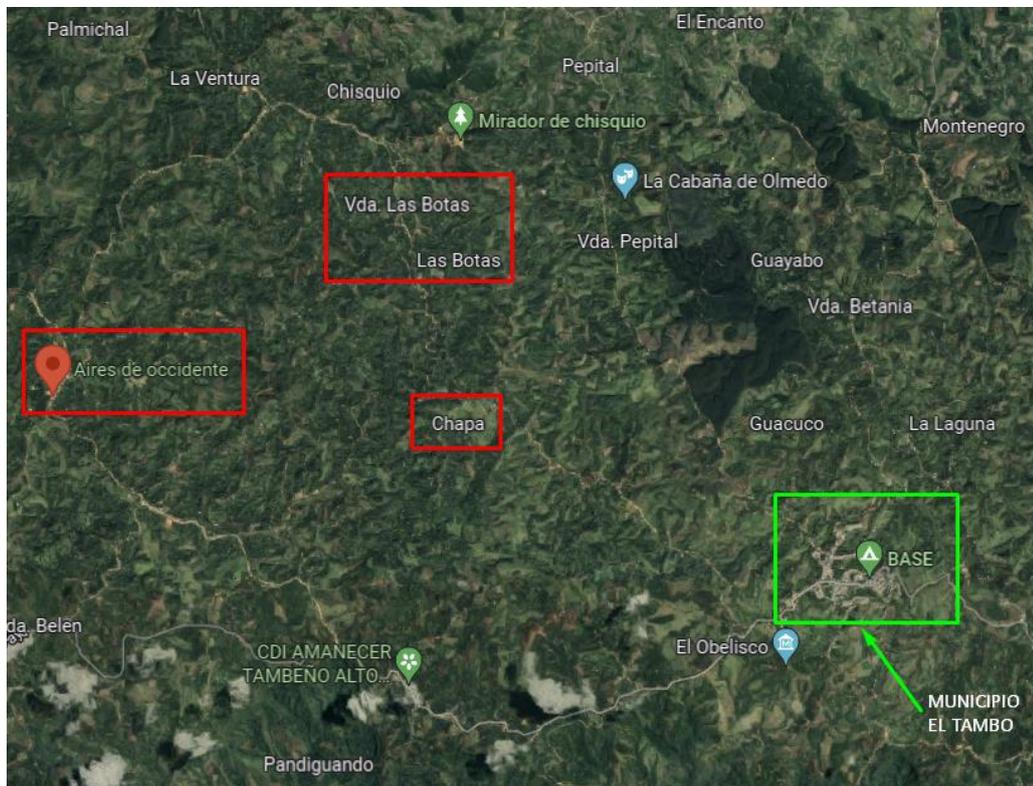
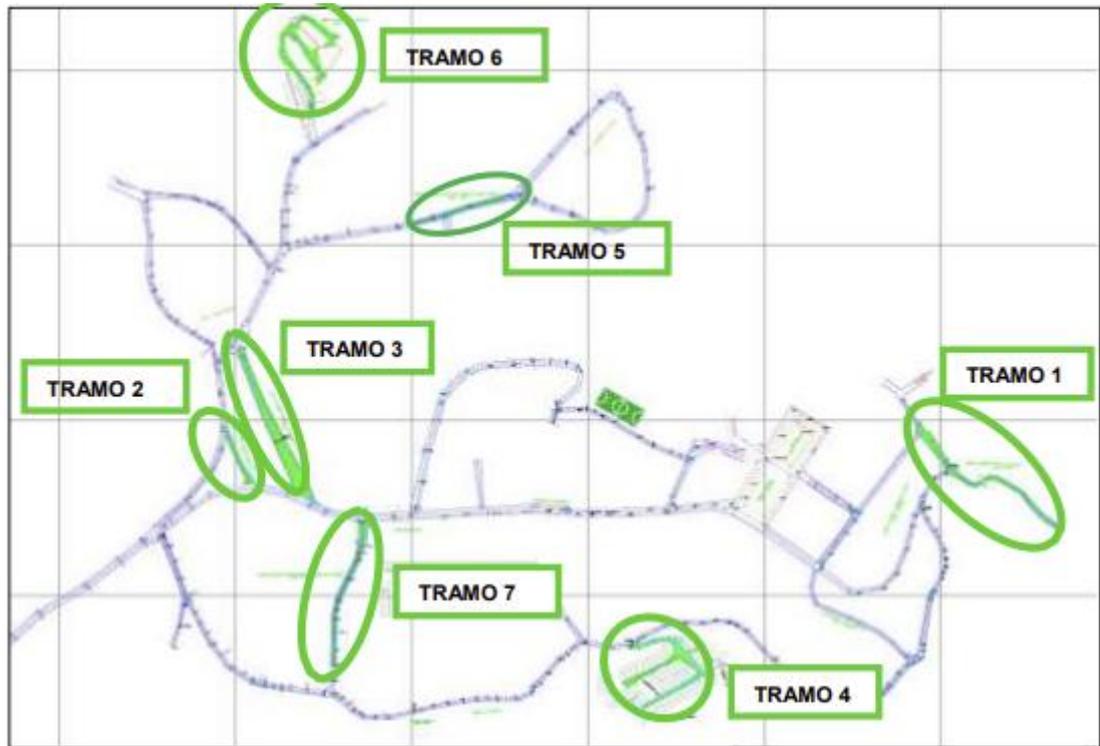


Ilustración 6. Satelital del Municipio de El Tambo Cauca
Fuente: Google Earth

3.6.2 Mejoramiento de la malla vial mediante la construcción de pavimento en la cabecera del Municipio de El Tambo Cauca. Las alternativas de solución fueron el Pavimento Rígido (concreto hidráulico) y Placa Huella.



*Ilustración 7. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca
Fuente: Planos topográficos de la entidad*

4. ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

La pasantía se realizó principalmente con el apoyo a la supervisión de las obras viales que tiene a cargo la secretaria de Obras Públicas del Municipio de El Tambo Cauca, y algunas actividades afines que se presentaron en el desarrollo de esta pasantía.

Los 2 proyectos asignados a la supervisión fueron: mejoramiento de la malla vial de la cabecera del Municipio de El Tambo Cauca, mediante la construcción de un pavimento rígido para 7 tramos de vías urbanas, en el cual se van a intervenir 1.193 m de longitud en calles y carreras priorizadas por la Administración Municipal.

El siguiente proyecto correspondió a realizar el mejoramiento y mantenimiento de las vías terciarias y caminos ancestrales, consistiendo en el sostenimiento periódico o rutinario de 40 km de las vías terciarias y 12 km de los caminos ancestrales.

4.1 MEJORAMIENTO DE VÍAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA

Alcance del proyecto: Incrementar el desarrollo del municipio, contando con una infraestructura vial cómoda y segura para sus habitantes, dado que actualmente esto genera costos altos de movilización, incremento de accidentes de tránsito, altos tiempos de movilización, entre otros factores.



Contratante: Alcaldía Municipal de El Tambo

Contratista: Consorcio EINCCO TAMBO NIT: 901552787-4.

Interventor: Consorcio EL TAMBO 22 NIT: 901595102-4.

Plazo inicial Contratista: Ocho (8) meses.

Plazo inicial interventoría: Nueve (9) meses.

Valor total de la obra: 2.500.589.552 M/CTE.

Fecha de terminación estimada: 14 de febrero de 2023.

4.1.1 TIPO DE CONTRATO

Contrato de obra pública presentado a los interesados por el proceso de SELECCIÓN POR LA MODALIDAD DE LICITACION PUBLICA No LP-007-2021, con el objeto de MEJORAMIENTO DE VÍAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO – CAUCA. Este contrato tiene como fuente de financiación el Sistema General de Regalías – SGR, con una cuantía del respaldo presupuestal por un valor de \$ 2.621.927.078 M/CTE.

4.1.2 DETALLES DEL PROYECTO

El deterioro de la estructura de la malla vial de la cabecera Municipal de el Tambo Cauca, fue afectada por factores externos (ambientales) e internos (estructura actual deficiente) que la alteraron directamente, lo que ha generado en la comunidad altos costos y tiempos de movilización, incrementos de accidentes y entre otros, en general una falta de comodidad y seguridad para habitantes que transitan dichas vías.

La malla vial de la cabecera del Municipio de El Tambo Cauca ha sido intervenida durante los últimos años, mediante la rehabilitación de varias vías que se encontraban en regulares condiciones de servicio, sin embargo, aún queda una gran parte de las vías que componen el casco urbano, cuyo estado presenta deterioro en su estructura, existiendo baches en varios tramos, las fisuras más representativas se localizan en esquina y bloque en el pavimento rígido.

La cabecera municipal tiene dieciocho (18) barrios, quinientas noventa y nueve (599) viviendas y setecientos veinte siete (727) hogares para un total de 2.538 habitantes, que van a ser beneficiados directamente con la intervención de esta cuarta etapa de la malla vial.

Según boletín informativo del DANE censo general de 2005 (ultimo registrado) se tiene la siguiente información.

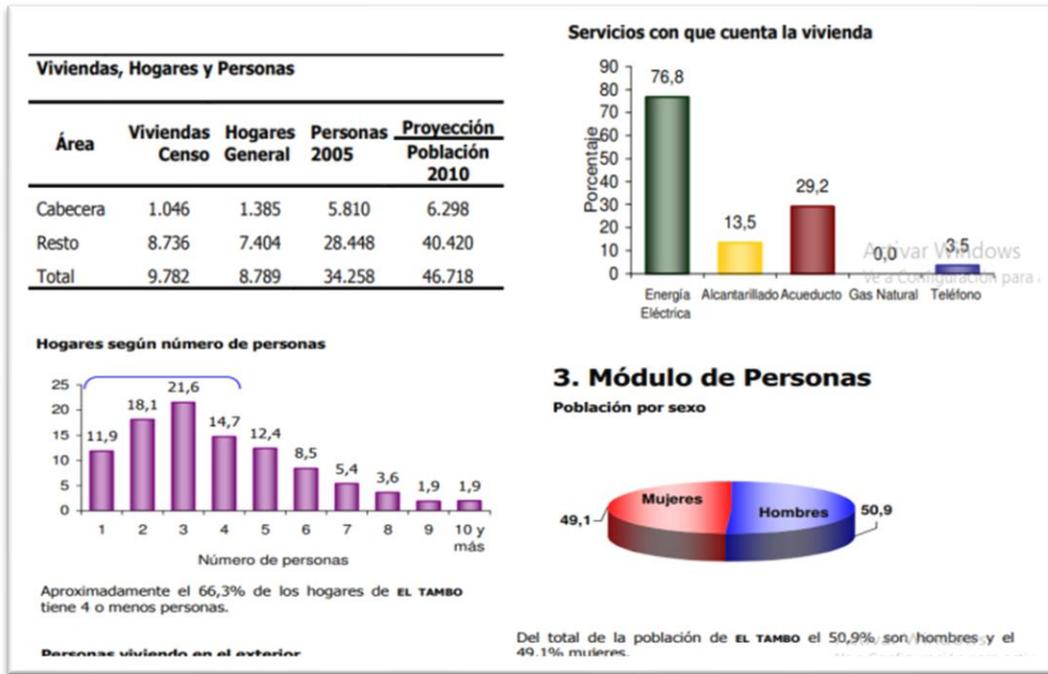


Ilustración 8. Censo general de viviendas, hogares y personas
 Fuente: DANE censo 2005

De ahí que; la administración municipal efectuó una inversión en estudios y diseños de la malla vial de la cabecera municipal, para posteriormente gestionar los recursos financieros para pavimentar los tramos críticos.

Es clave para el desarrollo de un municipio contar con una infraestructura vial cómoda y segura para sus habitantes, por ello el presente proyecto intervino 1.183 m de longitud en calles y carreras priorizadas por la Administración Municipal y que se encuentran con mayor deterioro.

Posteriormente, en las vías con pavimento existente, se procedió a efectuar la demolición y retiro de escombros para poder preparar la subrasante a la cual se le efectuó un riego de material granular que constituyó la capa de subbase, siendo la encargada de proporcionar un apoyo uniforme a la losa de concreto, reduciendo los cambios volumétricos que pueda proporcionar la subrasante y aumentando la capacidad portante de los suelos de apoyo. Esta capa se extendió, se humedeció, se conformó y se compactó hasta que ésta cumpla con las densidades específicas y la interventoría las apruebe, la cantera autorizada más cercana queda a 60 km de la cabecera que corresponde a la Yunga corregimiento del Municipio de Popayán.

Cuando la subbase granular clase A estuvo lista, se continuó con el armado de las canastillas que llevan el acero de refuerzo transversal de acuerdo con las especificaciones técnicas del INVIAS, a la vez las formaletas metálicas tenían una altura igual al espesor de diseño del pavimento y se debían anclar firmemente para resistir el empuje lateral del concreto, una vez listo el armado de formaletas y del acero se continuó con la fundición del concreto hidráulico premezclado.

4.1.3 TRAMOS A INTERVENIR Y LOCALIZACIÓN

Las vías que se intervinieron en el presente proyecto, para la rehabilitación de la malla vial del Municipio de El Tambo Cauca fueron las siguientes:

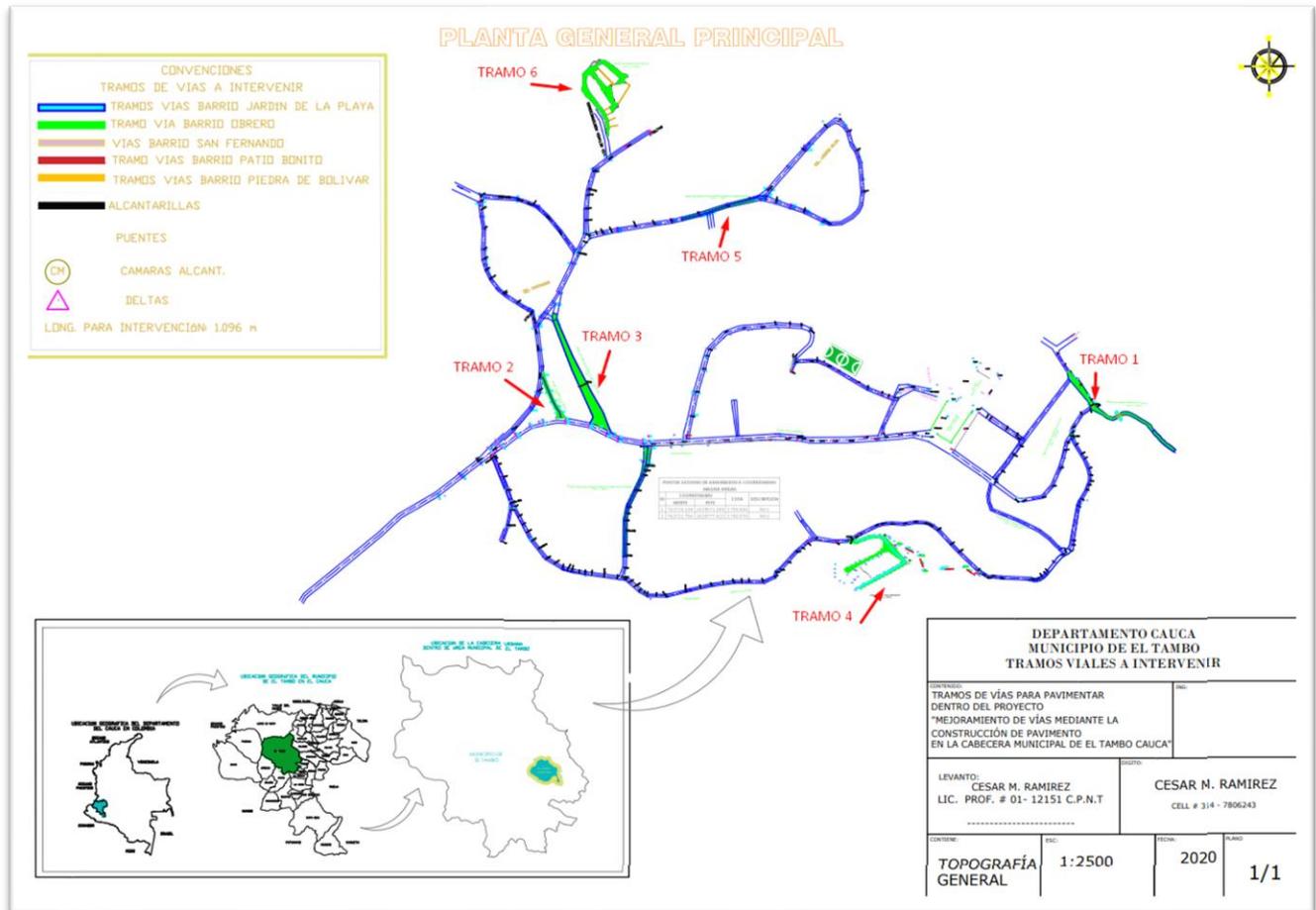


Ilustración 9. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca
 Fuente: Planos topográficos de la entidad

TRAMO	DESCRIPCIÓN	UND	LONG
TRAMO 1	Barrio La Playa	ml	230
TRAMO 2	Barrio La Capilla	ml	43
TRAMO 3	Barrio Obrero	ml	162
TRAMO 4	Barrio San Fernando	ml	247
TRAMO 5	Barrio Patio Bonito	ml	131
TRAMO 6	Barrio Villa Del Sol	ml	210
TRAMO 7	Sector La Galeria	ml	160
TOTAL (m)			1183

Tabla 1. Tramos que se van a intervenir de la Cabecera Municipal de El Tambo Cauca
 Fuente: Elaboración Propia

4.1.4 ESTUDIOS Y DISEÑOS

Para el presente proyecto se presentaron los siguientes estudios y diseños.

Diagnóstico: Documento del diagnóstico del proyecto.

Estudio Geológico y Geotécnico: El informe suministra la información para la elaboración de la propuesta de pavimentación con base en los datos geológicos y geotécnicos recopilados en las diferentes fuentes como documentos PBOT del municipio e información del Instituto Colombiano de Geología y Minería INGEOMINAS.

Estudio Geotécnico para pavimentos: Tiene como propósito la formulación de espesores para la estructura del pavimento de las vías del casco urbano de El Tambo. Orientándose en la caracterización de los materiales que componen la subrasante y la estructura del pavimento actual.

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la estructura de pavimento: Se realizó el chequeo y diseño de las estructuras que permitan las conducción y evacuación de las aguas lluvias de las zonas de influencia de las vías.

Topografía: El informe presenta la metodología y el procedimiento utilizado para el levantamiento topográfico que se efectuó de manera directa, utilizando una estación total, logrando determinar la localización general, ubicación de los tramos, determinando la pendiente longitudinal y dimensionamiento de las áreas de intervención.

Estudio de Suelos: Se identificó mediante sondeos exploratorios los distintos estratos del subsuelo y determinar sus propiedades físico-mecánicas con el fin de predecir y evaluar su comportamiento ante las cargas que le serán transmitidas por el proyecto.

Diseño Geométrico: En el estudio de diseño geométrico se tuvo en cuenta aspectos relacionados con la determinación de los parámetros a partir de las características topográficas y viales, conformes con lo establecido por el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del Instituto Nacional de Vías vigente desde el año 2008. El resumen de los parámetros que influyen en el diseño geométrico se presenta en la siguiente ilustración. Estos parámetros fueron determinados teniendo en cuenta las características físicas y topográficas del área de influencia del proyecto, de tal manera que el diseño obtenido logre optimizar el aspecto del entorno físico de los sectores que atraviesa y que los impactos ambientales y socio-económicos sean mínimos, dándole al usuario de las vías agilidad, funcionalidad, seguridad y comodidad al transitar.

CUADRO RESUMEN DE PARAMETROS DE DISEÑO		
	PARÁMETRO	VALOR
1	Velocidad de diseño	40 Km/h
2	Ancho de calzada	4,90 m
3	Ancho de carril	1,80 m
4	Radio mínimo de curvatura	41,0 m
5	Pendiente mínima	0,5 %
6	Pendiente máxima	10,0 %
7	Bombeo normal	2,0 %

Ilustración 10. Cuadro Resumen de Parámetros De Diseño
Fuente: Diseño de pavimentos Compañía GESCO

Diseño de Pavimento y Estudio de Transito: En este informe se tuvo en cuenta el estudio de tránsito, condición del sitio y del subsuelo; para así poder realizar el diseño del pavimento. Se decidió diseñar estructuras rígidas de pavimento con base en las siguientes consideraciones:

La calidad mecánica de la subrasante es regular a mala, por lo que se debía transmitirle al suelo las menores solicitaciones posibles, representadas como cargas y esfuerzos, lo cual realizan bien los pavimentos de concreto, dado que poseen alta rigidez.

Para el diseño del pavimento rígido se consideró apropiado aplicar el método de diseño AASHTO y el diseño de espesores para los pavimentos rígidos son los siguientes:

MATERIAL DEL PAVIMENTO	ESPESOR DE DISEÑO
Concreto Hidráulico INV 500 – 13 (Losa con $MR = 39 \text{ kg/cm}^2$)	20 centímetros
Subbase Granular INV 320 – 13	14 centímetros
Subrasante	Recomendaciones del capítulo 10, Especificaciones de los materiales, informe Estudio geotécnico para pavimentos (referido en el numeral 1.3 del presente informe) (PINO & VALENCIA, Estudio Geotecnico para Pavimentos, 2012)

*Ilustración 11. Diseño de espesores y refuerzo
Fuente: Diseño de pavimentos Compañía GESCO*

Diagnostico Estructuras Existentes: En el informe se realizó la inspección visual detallado del puente y las alcantarillas para determinar su estabilidad y funcionalidad en el proceso de mejoramiento de las vías sobre las cuales están ubicadas.

Estudios Ambientales: Se anexan el estudio de análisis y gestión de riesgos, y el plan de adaptación de la guía ambiental.

Plan de Manejo de Transito: En este informe da un correcto manejo del tránsito con el fin de mitigar el impacto generado por las obras durante los 8 meses de la construcción del proyecto.

Planos en AutoCAD: Se anexan los planos del detalle de sumidero, localización general tramos, modulación de losas de pavimento, planta general geométrico tramos vías, planta perfil tramos, secciones transversales y cortes, señalización tramos, tramos planta perfil, topografía tramos a pavimentar.

En la siguiente ilustración se presenta la sección transversal típica para el corredor vial, que consiste en un ancho de calzada de 4.6 m sin incluir los bordillos prefabricados.

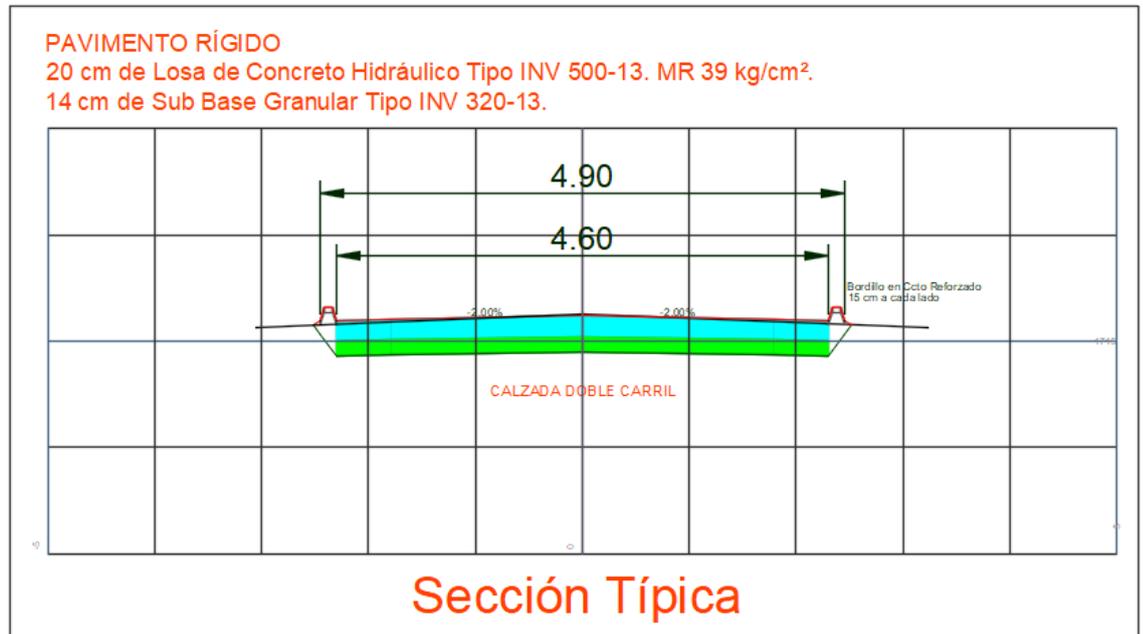


Ilustración 12. Sección típica
Fuente: Diseño geométrico de la Compañía GESCO

La modulación de la losa de acuerdo con la sección típica de cada tramo y sus dimensiones se puede ver refleja en la *ilustración 12*.



Ilustración 13. Modulación de las Losas, Tramo 3 y Tramo 2.
Fuente: Diseño geométrico de la Compañía GESCO

Estudio de tránsito: Tiene el propósito de establecer el tránsito de la malla vial de la cabecera municipal de El Tambo Cauca, por tal razón, se efectuaron conteos vehiculares durante siete (7) días continuos dentro del periodo de desarrollo del estudio.

4.1.5 ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

En este punto; se van a describir los procesos realizados durante el desarrollo de la pasantía, para el presente proyecto asignado se efectuaron las siguientes actividades, teniendo una participación directa como apoyo al secretario de obras públicas en la supervisión de obra, revisión de actas parciales y registro fotográfico, con el fin de tener pruebas por si se encontraba alguna inconsistencia.

Como actividad preliminar, se hizo una visita al lugar del proyecto junto con el ingeniero residente de interventoría, para esta visita se enfocó en el tramo 5: Barrio Patio Bonito y el tramo 7: Sector La Galería.



*Ilustración 14. Visita preliminar de los tramos para el reconocimiento del estado actual de la obra
Fuente: Elaboración Propia*

Se hizo la supervisión de la obra teniendo en cuenta las condiciones contractuales vigentes, por lo tanto, en la oficina de la secretaria de obras públicas se estudió los ítems del contrato, el APU y el presupuesto de obra, con el fin de conocer las actividades contratadas, logrando un buen seguimiento a la ejecución de obra.

A continuación, se presentan las actividades a realizar en las obras preliminares y en la construcción propia de la vía.



*Ilustración 15. Esquema del proceso constructivo de un pavimento rígido
Fuente: Departamento Nacional de Planeación*

El inicio de esta pasantía se abordaron las siguientes actividades de obra concerniente a la pavimentación con concreto hidráulico:

3. Demolición y remoción de pavimento rígido.
4. Excavación y retiro sin clasificar.
5. Conformación y compactación de la subrasante.
6. Conformación y compactación de la sub-base granular clase A.
7. Pavimentación en concreto hidráulico MR-39.
8. Suministro e instalación de bordillos prefabricados.

La actividad 3 fue la demolición y remoción del pavimento existente para cada tramo, esta acción se realizó en las longitudes establecidas para las transiciones, con el fin de unificar la vía con aquella que dará continuación en un futuro.

En la demolición de zonas de lindero con pavimentos existentes que fueron objeto de intervención, los operarios del contratista tomaron las precauciones necesarias y suficientes para impedir fisuras y/o fracturas de estos pavimentos existentes y para ello ejecutaron primero el corte mecánico del pavimento y seguidamente iniciaron la demolición mecánica dejando una franja de protección de al menos 30cm, la cual fue demolida manualmente con maceta y cincel, y de forma muy controlada para evitar daños al pavimento existente que no fueron objeto de intervención.



*Ilustración 16. Demolición y remoción de pavimento rígido
Fuente: Elaboración propia*

La actividad 4 correspondió a la excavación y retiro del material sobrante, cuyo objetivo fue alcanzar el nivel de soporte de la obra y se comprobó que la superficie quedara limpia y libre de materia orgánica. Luego de tener la superficie (subrasante) adecuada, se da inició a la siguiente actividad.



Ilustración 17. Excavación y retiro sin clasificar
Fuente: Elaboración propia

La **actividad 5** fue la conformación y compactación de la subrasante, siendo una operación necesaria para lograr una superficie de apoyo de la estructura del pavimento lisa, compactada y homogénea. Posteriormente con la motoniveladora se hace el cajeadado en el terreno cortando, rellenando o compensando según sea el caso, hasta llegar al nivel de la subrasante. Una vez replanteado el terreno se comenzó con la adecuación utilizando el vibrocompactador con rodillo liso.



Ilustración 18. Niveles para el respectivo cereo de la subbase
Fuente: Elaboración Propia

En la *ilustración 14*, podemos evidenciar una altura total de la marca roja de 34 cm, los cuales corresponden a 14 cm del espesor de la subbase y 20 cm del espesor de la losa de pavimento, lo cual se sustenta en la *ilustración 10. Diseño de espesores y refuerzo*. Ya establecido los niveles se dio continuidad a la siguiente actividad.

La **actividad 6** correspondió al riego del material de subbase granular clase A con la motoniveladora y la compactación con el vibrocompactador, esta compactación se realizó gradualmente desde los costados hacia el centro de la vía en construcción, hasta

lograr la densidad especificada en el diseño, logrando una base lisa, pareja y uniformemente compactada. Teniendo en cuenta que la capa granular no fue diseñada para soportar cargas si no para brindar un apoyo homogéneo y continuo a las losas del pavimento. Así mismo una de las funciones principales es separar la capa de subrasante previniendo el bombeo de finos.



Ilustración 19. Conformación y compactación de la sub-base granular clase A
Fuente: Elaboración propia

Después de culminar en su totalidad la actividad de compactación, se evidenció que por parte de la empresa GEOFISICA S.A.S realizó la toma de muestras para el ensayo de densidades del suelo por el método del cono y arena, tomando puntos arbitrarios; con el fin de saber su porcentaje de compactación el cual debía ser mayor o igual al 95% del PM según la especificación INV 320-13.

La actividad 7 abarco todo el proceso que conlleva a la pavimentación en concreto hidráulico MR-39, por lo tanto, se inició con el armado de las formaletas metálicas para fundir el primer carril, con un rendimiento de 30 ml por día, estas formaletas fueron colocadas directamente en contacto con la base del pavimento, siendo el molde para la losa y la altura de la formaleta correspondió al espesor de la losa de concreto.

Así mismo se superviso el armado de las canastillas las cuales son el soporte de las dovelas, tomando como guía el informe del diseño de pavimento y el plano del detalle constructivo.

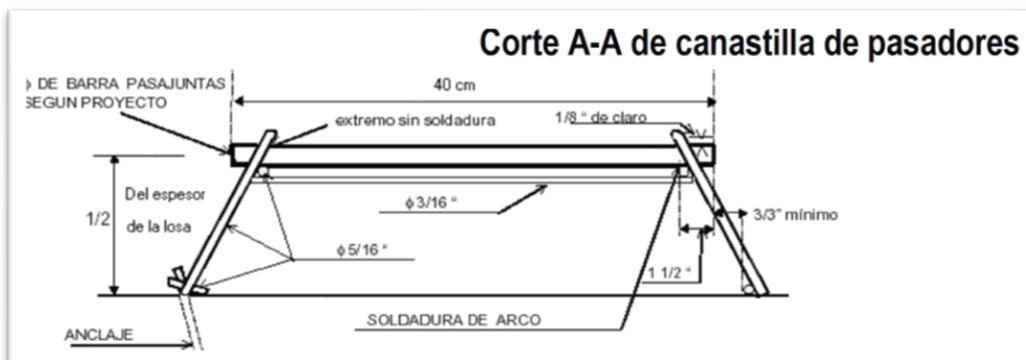


Ilustración 20. Corte de la canastilla de pasadores
Fuente: Elaboración compañía GESCP S.A.S

La colocación del acero fue de acuerdo con el diseño del proyecto y su función principal es como pasadores de cortante o pasa juntas, las barras pasa juntas son usadas en las juntas transversales ya que garantizan la transferencia efectiva de carga entre las losas adyacentes. Las dovelas o pasadores eran barras lisas, completamente engrasadas, separadas cada 30 cm, con un diámetro # 10 y una longitud de 45 cm. El acero que conformaba la canastilla era del diámetro de 5/16" y el mismo diámetro para los atiesadores, se verificó que la altura de las dovelas este a un $\frac{1}{2}$ del espesor de la losa entre otras palabras a 10 cm, con el fin de garantizar la transmisión de cargas entre las losas.

Las canastillas fueron instaladas cada 3 m, justamente donde iba la junta transversal, estas canastillas tenían un anclaje en sentido contrario a la descarga del material, con el fin de soportar la fuerza de arrastre del concreto durante la fundición.



*Ilustración 21. Instalación de las canastillas cada 3m
Fuente: Elaboración propia*

Luego de tener la subrasante, la subbase y el armado de las formaletas se continuo con el proceso de descargue del material para la actividad de fundición del concreto premezclado, los materiales para el pavimento hidráulico fueron marcados por la norma INV 500-13, para garantizar un módulo de rotura de diseño de 3.9 Mpa. Su proceso constructivo empezó con la preparación de la subbase sobre la cual se vació el concreto, humedeciéndola superficialmente, evitando que la humedad de la mezcla del concreto disminuyera. El vertimiento se hizo a una altura inferior a 1m, con el fin de evitar la segregación y exudación del concreto.



*Ilustración 22. Descarga del material de pavimento hidráulico MR-39
Fuente: Elaboración propia*

Después del vaciado se esparció el concreto con el fin de darle uniformidad, luego se realizó un vibrado con el vibrador de aguja, eliminando las burbujas de aire de la mezcla y generando un mejor acomodo de las partículas de agregado, mejorando la compactación del concreto y así evitar la aparición de deformaciones.

Una vez esparcido, vibrado y compactado todo el concreto de las losas se ejecutó la operación de flotado con la ayuda de una llana con un mango articulado, esta actividad tiene el propósito de eliminar los puntos altos y bajos, eliminando pequeñas imperfecciones para dar un mejor acabado superficial. El flotado se realizó en sentido transversal.



*Ilustración 23. Flotado del concreto hidráulico
Fuente: Elaboración propia*

Al mismo tiempo los operarios de la compañía concretera instalaron el refuerzo para las juntas longitudinales con el propósito de evitar que las losas se corran y/o desplacen, y de la misma manera, porque los 2 carriles se fundieron en tiempos diferentes, el refuerzo se localizó en la mitad del espesor de la losa, por lo tanto, se verificó que cumpliera con el diseño de pavimento.

Dovelas o pasadores de carga: barras lisas $f'y$ 280 Mpa, diámetro #10, longitud 0.45 m espaciado 0.30 m @

Refuerzo en juntas longitudinales: barras corrugadas $f'y$ 280 Mpa, diámetro #4, longitud 0.80 m espaciado 1.10 m @

Ilustración 24. Especificaciones para el refuerzo en las juntas
Fuente: Elaboración compañía GESCO S.A.S

Teniendo en cuenta el manual de diseño de pavimento de concreto, nos suministra unos parámetros que se deben aplicar, por ejemplo, las losas deben oscilar entre 1 y 1,3. Se ha observado que losas cuadradas tienen un mejor comportamiento estructural. Por lo anterior se calculó la relación entre el largo y ancho el cual correspondió a 1.2 (3.0/2.5).

Una vez terminada la actividad del flotado del concreto, se procedió con el texturizado del concreto, esta textura superficial proporciona un grado de aspereza a la superficie de la losa, con el fin de mejorar la adherencia entre las llantas de los vehículos y ésta. La textura superficial se efectuó con 2 técnicas como el Microtexturizado y el Macrotexturizado, en este orden se inició con el Microtexturizado, este se realizó en sentido longitudinal mediante el paso de una tela de malla cerrada, esta tela se encontraba húmeda para garantizar que por su peso deje el Microtexturizado que se requiere, así mismo ésta no debe tener costuras internas que dejen marcas indeseables en la superficie del pavimento.

Luego se procedió con el Macrotexturizado o estriado del concreto, esta técnica dota al pavimento con una superficie altamente resistente al deslizamiento, esta se ejecutó en sentido transversal cuando el concreto se encontraba en estado plástico, pero lo suficiente seco para evitar el flujo de concreto hacia el surco. Este texturizado genero canales o surcos, que adicionalmente sirven como micro drenes, para evacuar el agua debajo de las llantas de los vehículos y evitar el fenómeno de hidropneumático. Este Macrotexturizado se realizó con un peine de dientes de alambre que normalmente están separados cada 20 mm.

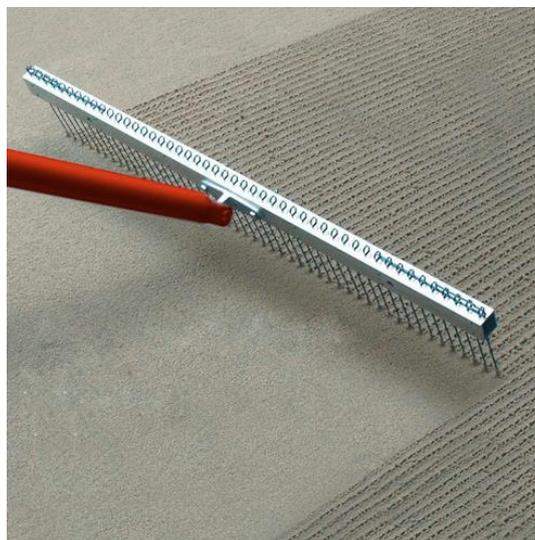


Ilustración 25. Proceso de macrotexturizado con un cepillo metálico texturizador para concreto
Fuente: Compañía SUMPROYEQUIPOS

Una vez terminado el texturizado del concreto, se continuo con el curado, este procedimiento fue de gran importancia, ya que el principal objetivo es mantener el concreto a una humedad y una temperatura adecuada, con el fin que este desarrolle la resistencia especificada y se garantice su durabilidad, se aplicó de manera manual y uniforme el compuesto químico (SikaFill).



Ilustración 26. Curado del concreto
Fuente: Elaboración propia

En ocasiones se realizó doble curado, esto fue antes del texturizado y después del texturizado, su variación dependía de las condiciones de clima, humedad, velocidad del viento y temperatura, que estuvo en el momento de fundición. Al día siguiente después de realizar el curado se continuo con la aplicación de agua por medio de rociado para prevenir la pérdida excesiva de humedad de la superficie de concreto endurecido y evitar así, que se presenten grietas de retracción en el concreto y pérdida de resistencia.

La realización de la actividad de corte de dilatación se llevó a cabo cuando el concreto se encontraba en condiciones de endurecimiento propicias para su ejecución, y antes de que se produzcan agrietamientos no controlados. Los cortes se hicieron coincidir con la ubicación de las canastillas. Además, se verificó que la profundidad del corte sea la establecida en los planos constructivos por parte de la compañía GESCO S.A.S.



Ilustración 27. Ilustración del corte de la junta de contracción
Fuente: Elaboración compañía GESCO S.A.S

Por otra parte, en todos los tramos se presentaron secciones irregulares y que estructuralmente no se comportarían de la mejor forma, por lo tanto, a estas losas que no coinciden con la modulación de las juntas, tuvieron que ser reforzadas con varillas corrugas de $\frac{1}{2}$ " en doble parrilla separadas cada 20 cm, para dar control a las fisuras causadas por falta de simetría y que sus fuerzas no se han distribuidas uniformemente.



Ilustración 28. Doble parrilla para secciones irregulares
Fuente: Elaboración propia

La transición entre pavimentos nuevos y existentes se realizó con la construcción de vigas de $0.30\text{m} \times 0.30\text{m}$ cumpliendo la función de un sobre espesor, ya que en este punto es donde la losa nueva va a sufrir más, generándole fisuras. La transición en una vista transversal sería de la siguiente forma.

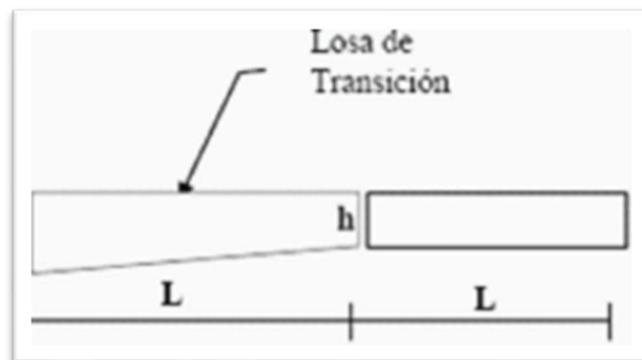


Ilustración 29. Transición entre pavimento nuevo y existente
Fuente: Elaboración compañía GESCO S.A.S

Para finalizar, durante la fundición se tomaron muestras del concreto, las cuales se sometieron al ensayo de resistencia a la flexión, usando una viga simple apoyada y cargada en los tercios de la luz libre (INV E-414-13), este ensayo fue realizado por la compañía GEOFISICA S.A.S.

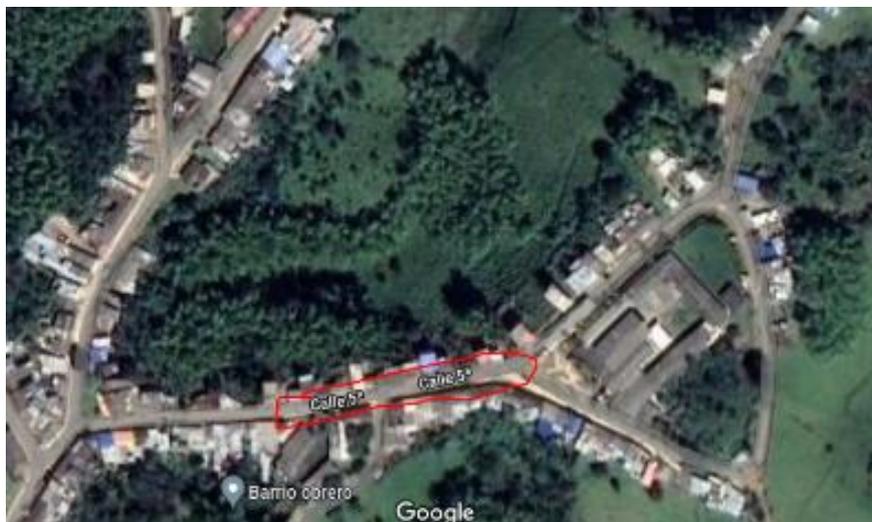
La actividad 8 consistió en la instalación o construcción de bordillos con piezas prefabricadas o vaciados in situ, para este proyecto algunos tramos el diseño de la sección transversal de la vía contemplo bordillos prefabricados, mientras que en otros tramos se contempló el revestimiento y adecuación de bordillos existentes.



*Ilustración 30. Instalación de bordillos prefabricados
Fuente: Elaboración propia*

4.1.5.1 Tramo 5: Barrio Patio Bonito

La ubicación del tramo 5 queda en la cabecera Municipal de El Tambo sobre la calle 5 y es una de las calles principales para el ingreso a las instituciones educativas que quedan en este sector.



*Ilustración 31. Ubicación del Tramo 5 Barrio Patio Bonito
Fuente: Google Earth*

El estado inicial de este tramo fue el siguiente.



*Ilustración 32. Estado inicial del pavimento en el tramo 5
Fuente: Informe de interventoría*

El alcance de este frente es de 131 ml.

TABLA DE PRESENTACIÓN EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

	
<p><i>Ilustración 33. Conformación y compactación de la subrasante.</i></p>	<p><i>Ilustración 34. Descargue del material de subbase Granular clase A.</i></p>



Ilustración 35. Niveles para el respectivo cereo de la subbase granular clase A.



Ilustración 36. Riego y compactación del material subbase granular clase A.



Ilustración 37. Toma de muestra para el ensayo de densidades por parte de la compañía GEOFISICA S.A.S



Ilustración 38. Instalación de formaletas metálicas.



Ilustración 39. Verificación del espaciamiento entre dovelas



Ilustración 40. Longitud de las dovelas.



Ilustración 41. Instalación de las parrillas cada 3m.



Ilustración 42. Vaciado del concreto hidráulico MR-39.



Ilustración 43. Esparcimiento del concreto con la ayuda de una regla metálica.



Ilustración 44. Flotado del concreto.



Ilustración 45. Medida del refuerzo longitudinal.



Ilustración 46. Toma de medidas del espaciamiento del refuerzo longitudinal.



Ilustración 47. Microtexturizado del pavimento rígido.



Ilustración 48. Macrottexturizado del pavimento rígido.



Ilustración 49. Curado del concreto.



Ilustración 50. Corte de las dilataciones con cortadora del concreto.



Ilustración 51. Medida de la profundidad del corte de las juntas.



Ilustración 52. Armado de parrillas de refuerzo para losas irregulares.



Ilustración 53. Fundición de losas irregulares.



Ilustración 54. Excavación manual para las vigas de sobre espesor.



Ilustración 55. Toma de muestras del concreto en formaletas de vigas.



Ilustración 56. Apertura del Tramo 5 Barrio Patio Bonito.

4.1.5.2 Tramo 2: Barrio La Capilla

La ubicación del tramo 2 queda en la cabecera Municipal de El Tambo, es una de las calles alternas para descongestionar el Barrio Obrero ya que este tiene un alto manejo de comercio.

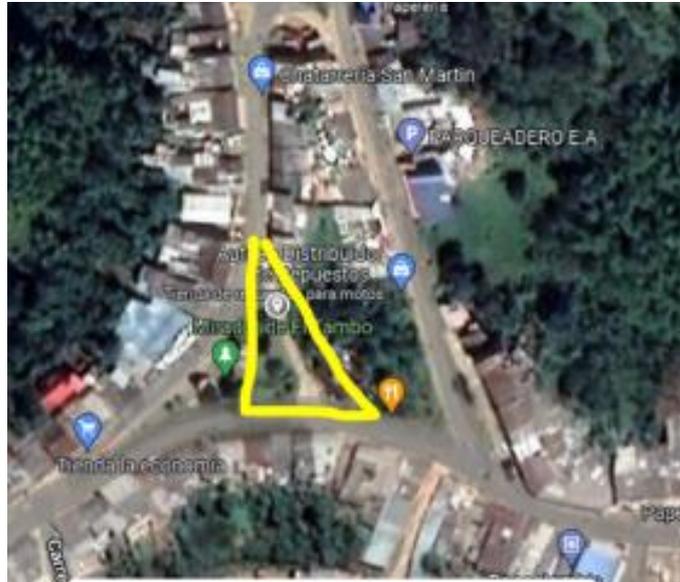


Ilustración 57. Ubicación Tramo 2 Barrio La Capilla
Fuente: Google Earth

Este sector se encontraba sin estructura de pavimento, sin bordillo y sin andenes, presentando baches que generaban dificultad para el tránsito. El alcance en este frente fue de 43 ml.

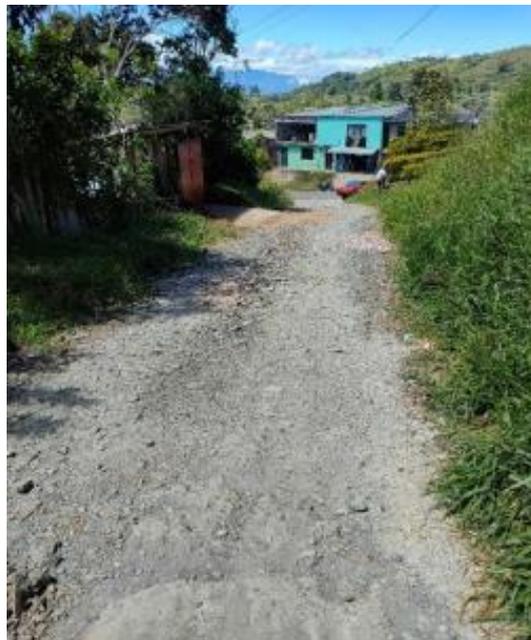


Ilustración 58. Estado inicial del pavimento tramo 2
Fuente: Informe de interventoría

En este tramo ya se habían realizado las actividades como la excavación sin clasificar, conformación y compactación de la subrasante y de la subbase granular clase A; el inicio

de esta pasantía se abordó la actividad concerniente a la pavimentación con concreto hidráulico y las actividades como pasante que se ejecutaron fueron las siguientes:

TABLA DE PRESENTACIÓN EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

	
<p><i>Ilustración 59. Toma de muestra para el ensayo de densidades por parte de la compañía GEOFISICA S.A.S</i></p>	<p><i>Ilustración 60. Armado de formaletas metálicas.</i></p>
	
<p><i>Ilustración 61. Verificación del diámetro de las dovelas</i></p>	<p><i>Ilustración 62. Instalación de las dovelas para las dilataciones. .</i></p>
	
<p><i>Ilustración 63. Vaciado del concreto hidráulico MR-39.</i></p>	<p><i>Ilustración 64. Esparcimiento del concreto con la ayuda de una regla metálica.</i></p>



Ilustración 65. Flotado del concreto hidráulico.



Ilustración 66. Colocación de conectores para el empalme con la placa del segundo carril.



Ilustración 67. Macrotexturizado del pavimento rígido.



Ilustración 68. Curado del concreto.



Ilustración 69. Control de calidad de la primera jornada de fundición.



Ilustración 70. Instalación de formaletas para continuar con la fundición.



Ilustración 71. Armado de refuerzo con doble parrilla en losas irregulares.



Ilustración 72. Fundición de las losas reforzadas y primer carril hasta el empalme.



Ilustración 73. Acabados de las losas de concreto.



Ilustración 74. Toma de muestras de vigas de concreto.



Ilustración 75. Curado del concreto.



Ilustración 76. Armado de parrillas en acero de 1/2" para refuerzo.



<p><i>Ilustración 77. Continuación de la fundición para terminar la ampliación de la vía.</i></p>	<p><i>Ilustración 78. Actividades de acabados (microtexturizado y macrotexturizado).</i></p>
	
<p><i>Ilustración 79. Fundición de losas irregulares.</i></p>	<p><i>Ilustración 80. Suministro de bordillos prefabricados (81.60ml).</i></p>
	
<p><i>Ilustración 81. Instalación de bordillos prefabricados.</i></p>	<p><i>Ilustración 82. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.</i></p>
	
<p><i>Ilustración 83. Sellamiento de las juntas longitudinales y transversales.</i></p>	<p><i>Ilustración 84. Apertura total del Barrio La Capilla.</i></p>

4.1.5.3 Tramo 3: Barrio Obrero

La ubicación del tramo 3 queda en la cabecera Municipal de El Tambo, es una de las calles principales quedando sobre la carrera 9, esta vía maneja un alto comercio, por lo tanto, en este tramo se tenía contratado andenes de concreto clase D de 1.20m de ancho para cada lado, ya que es importante tener en cuenta la seguridad del peatón.



Ilustración 85. Ubicación Tramo 3 Barrio Obrero
Fuente: Google Earth

Este tramo se encontraba con una estructura de pavimento deteriorada, y una ausencia de bordillos y andenes, en el tramo se evidenciaron baches que generaban dificultad para el tránsito. El alcance en este frente fue de 162 ml.



Ilustración 86. Estado inicial del pavimento tramo 3
Fuente: Informe de interventoría

En este sector ya se habían realizado las actividades como la excavación sin clasificar, conformación y compactación de la subrasante y de la subbase granular clase A; el inicio de esta pasantía se abordó la actividad concerniente a la pavimentación con concreto hidráulico y las actividades como pasante que se ejecutaron fueron las siguientes:

TABLA DE PRESENTACIÓN EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS

	
<p><i>Ilustración 87. Riego de agua con volqueta y tanque, compactación con el vibrocompactador.</i></p>	<p><i>Ilustración 88. Instalación de formaletas metálicas.</i></p>
	
<p><i>Ilustración 89. Inicio de pavimentación del primer carril.</i></p>	<p><i>Ilustración 90. Instalación de las dovelas para las dilataciones. .</i></p>
	
<p><i>Ilustración 91. Continuación de la instalación de formaletas y adecuación para la respectiva fundición.</i></p>	<p><i>Ilustración 92. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.</i></p>



Ilustración 93. Continuación de la fundición del primer carril.



Ilustración 94. Tallado y acabados para estado final de las losas de concreto.



Ilustración 95. Cerramiento y estado final de las losas fundidas.



Ilustración 96. Verificación de la relación largo/ancho de la losa (1.13).



Ilustración 97. Armado de parrillas dobles para refuerzo de la losa alrededor del brocal.



Ilustración 98. Fundición y acabados de las losas que tienen refuerzo.



Ilustración 99. Instalación de formaletas para iniciar la pavimentación del segundo carril.



Ilustración 100. Fundición de las losas de concreto para el segundo carril.



Ilustración 101. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto.



Ilustración 102. Excavación manual de la viga de sobre espesor para el empalme.



Ilustración 103. Instalación de parrillas dobles para las losas irregulares.



Ilustración 104. Fundición y acabados (Microtexturizado y Macrotexturizado) de las losas irregulares.



Ilustración 105. Corte de las dilataciones con la cortadora de concreto, para las ultimas losas que se fundieron.



Ilustración 106. Suministro de bordillos de concreto prefabricado.



Ilustración 107. Se inicio con la instalación de bordillos de concreto prefabricado (263.20 ml).



Ilustración 108. Continuación de la instalación de bordillos y excavación manual.



Ilustración 109. Instalación de tapa de concreto para una recamara la cual estaba en mal estado.



Ilustración 110. Instalación del sellamiento en las juntas de dilataciones para el estado final de la vía.



Ilustración 111. Aplicación del sellante de poliuretano que cura con la humedad presente en el ambiente. Proporcionando una resistencia excepcional al desgaste y la ruptura en áreas de alto tráfico.

Ilustración 112. Apertura temporal del Tramo 3 Barrio Obrero.

4.1.5.4 Tramo 4: Barrio San Fernando

La ubicación del tramo 4 queda en la cabecera Municipal de El Tambo, el cual tiene un ingreso por una de las calles alternas que sirven para descongestionar el parque principal, este barrio queda sobre la calle 1ª sur, en este tramo se tiene contratado la construcción de una alcantarilla y las actividades necesarias para la fundición del pavimento rígido.

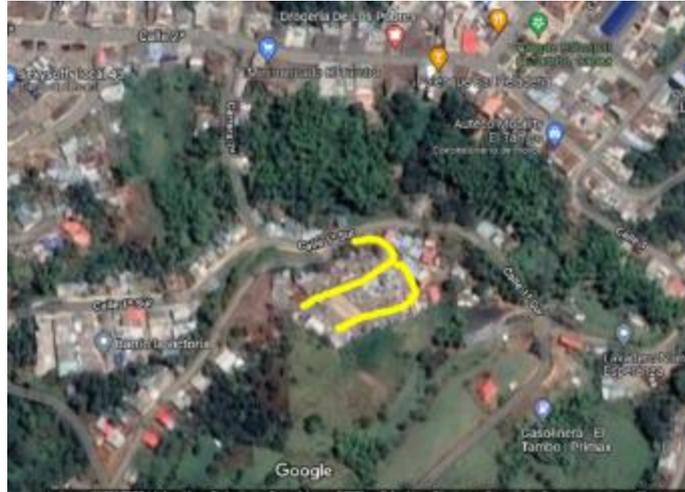


Ilustración 113. Ubicación Tramo 4 Barrio San Fernando
Fuente: Google Earth

En este tramo no existió una estructura de pavimento, solo hubo material de mejoramiento el cual evita que en jornadas de lluvia la comunidad no presente dificultades para ingresar a sus viviendas. El alcance en este frente fue de 247 ml.



Ilustración 114. Estado inicial del pavimento tramo 4
Fuente: Informe de interventoría

El inicio de esta pasantía se abordó la actividad concerniente a la excavación de una alcantarilla de 15 m de longitud y las actividades como pasante que se ejecutaron fueron las siguientes:

Se inicio con la demolición del pavimento rígido existente ubicado en la entrada del barrio, la demolición se ejecutó en las longitudes establecidas, con el fin de delimitar el área que se va a excavar y dar continuación a la construcción de la alcantarilla.

Continuando con las actividades de obra, se procedió a la excavación de 2.20 m de profundidad, 1.5 m de ancho y una longitud de 15 m, cuyo objetivo fue alcanzar el nivel de soporte de la obra y se comprobó que la superficie quedara limpia y libre de materia orgánica.



*Ilustración 115. Demolición del pavimento para la excavación de la alcantarilla
Fuente: Elaboración propia*

Luego de tener la superficie adecuada, se inició con la fundición de concreto clase F (14 MPA) para el solado de la alcantarilla.



*Ilustración 116. Excavación con la retroexcavadora de la zanja para instalar el tubo de 36"
Fuente: Elaboración propia*

Posteriormente con la retroexcavadora se instaló el tubo de 36" en el terreno planteado.



Ilustración 117. Instalación del tubo de 36" con la ayuda de la retroexcavadora
Fuente: Elaboración propia

Una vez instalado se comenzó con el relleno de la zanja sobre el tubo, primero con una capa de subbase granular y finalmente con tierra proveniente de la excavación.



Ilustración 118. Relleno de la zanja sobre el tubo de 36" con la retroexcavadora
Fuente: Elaboración propia

Luego se procedió al armado de acero para el refuerzo de las aletas de la alcantarilla, cabezal, disipadores y caja de entrada. Este trabajo consistió en el suministro, transporte, almacenamiento, corte, doblamiento y colocación de barras de acero en concordancia con los planos del proyecto.



Ilustración 119. Armado de acero de refuerzo para la caja de entrada
Fuente: Elaboración propia



*Ilustración 120. Armado de acero de refuerzo para las paredes de los disipadores
Fuente: Elaboración propia*

Luego se continuo con la instalación de formaletas para la fundición de las aletas de salida y de las demás estructuras.



*Ilustración 121. Instalación de formaletas para las aletas de salida
Fuente: Elaboración propia*

Las fundiciones correspondientes se hicieron con un mezclador mecánico.



*Ilustración 122. Mezclador mecánico para la fundición
Fuente: Elaboración propia*

Actualmente en este tramo solo se realizó esta obra hidráulica y se espera que el contratista haga el frente para realizar las actividades concernientes a la pavimentación del Barrio San Fernando.



*Ilustración 123. Estado final del avance en el tramo 4 Barrio San Fernando
Fuente: Elaboración propia*

4.1.6 OBSERVACIONES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

En el tramo 5 del Barrio Patio Bonito, se presentaron actividades no presupuestadas como los fallos, Estos se originaron cuando empezaron a llegar viajes de subbase en volquetas de doble troque, el constante paso de la maquinaria pesada hizo que se generaran 2 fallos en la subrasante, los cuales les hicieron frente al volumen afectado, con la excavación mecánica y excavación manual, para luego realizar un relleno con material de mejoramiento para reemplazar la tierra que se retiró y finalmente ser compactado.



Ilustración 124. Excavación mecánica para retirar el material saturado del fallo
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 125. Descargue de material de mejoramiento para fallos
Fuente: Elaboración propia



Ilustración 126. Compactación de material de mejoramiento
Fuente: Elaboración propia

En actividades de oficina se dio apoyo al secretario de obras públicas con el proceso contractual, llevando así una revisión a las actas parciales que se presentaron, de la misma forma se organizó la carpeta con toda la documentación requerida, para poder ser enviada a la secretaria de hacienda donde se hace efectivo el pago parcial. A la fecha solo se presentaron 4 actas parciales, teniendo un avance de obra del 36.83% y un avance programado de 42.75%.

La entidad contratante realizó un informe de supervisión, el cual sustentaba las actividades realizadas por el contratista, este se llevó a cabo, gracias a las visitas técnicas de vigilancia a la obra, donde se verificaba minuciosamente que se cumpliera con el objeto contractual, y es aquí donde el secretario de obras públicas avala la ejecución que presentaba el acta parcial.



	DEPARTAMENTO DEL CAUCA MUNICIPIO DEL EL TAMBO NIT: 891500978-6	CÓDIGO:
		IP400-CM01.LE03.F01
		VERSIÓN:
		01
ALCALDÍA MUNICIPAL	FORMATO INFORME DE SUPERVISIÓN DE OBRA PÚBLICA	FECHA:
		OCTUBRE DE 2017
INFORME No. 4		
1. INFORMACIÓN GENERAL DEL CONTRATO:		
CONTRATO DE OBRA N°	:	C5-001-2022
CDP	:	15 DEL 22 DE OCTUBRE DE 2021
CONTRATISTA	:	CONSORCIO EINCCO TAMBO
IDENTIFICACIÓN	:	NIT 901552787-4
SUPERVISOR	:	LEONARDO KENNER RIVERA MELLIZO
IDENTIFICACIÓN	:	1.061.693.911 de Popayán Cauca
OBJETO	:	MEJORAMIENTO DE VÍAS MEDIANTE LA CONSTRUCCIÓN DE PAVIMENTO EN EL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA
PLAZO	:	OCHO (08) MESES CONTADOS A PARTIR DEL ACTA DE INICIO
VALOR	:	\$ 2.500.589.552.00
GARANTIAS DEL CONTRATO	:	DE CUMPLIMIENTO CCS-100011146 DE RESPONSABILIDAD CIVIL CCS- 100002431
FECHA DE INICIACIÓN (FIRMA CONTRATO)	:	19/01/2022
ACTA DE INICIO	:	14/06/2022
FECHA DE TERMINACIÓN	:	13/02/2023
ACTA DE SUSPENSIÓN N° 1	:	
ACTA DE REINICIO N°1	:	
OTRO SI y/o ADICIONAL:	:	
FECHA INFORME DE SUPERVISIÓN No. 1	:	5/08/2022
FECHA INFORME DE SUPERVISIÓN No. 2	:	5/09/2022
FECHA INFORME DE SUPERVISIÓN No. 3	:	20/10/2022
FECHA INFORME DE SUPERVISIÓN No. 4	:	30/11/2022
2. DESCRIPCIÓN ESTADO INICIAL DE LA OBRA		
<p>La malla vial de la Cabecera del Municipio de El Tambo Cauca, ha sido intervenida durante los últimos años, mediante la rehabilitación de varias vías que se encontraban en regulares condiciones de servicio, sin embargo, aún queda una gran parte de las vías que componen el casco urbano, cuyo estado presenta deterioro en su estructura, existen baches en varios tramos de las mismas, las fisuras más representativas se localizan en esquina y bloque en el pavimento rígido. La cabecera municipal tiene (18) barrios, quinientos noventa y nueve (599) viviendas y setecientos veinte siete (727) hogares para un total de 2538 habitantes, que van a ser beneficiados directamente con la intervención de esta cuarta etapa de la malla vial. Con esta obra se pretenden mejorar siete (07) tramos de vías urbanas para un total de 1.193 de metros lineales, localizadas en la cabecera Municipal de El Tambo Cauca como lo son Los Tramos de los barrios: Obrero, Patio Bonito, La Capilla, Villa del Sol, Jardín de la Playa, Rivera Escobar (La Galería) y San Fernando.</p>		
3. ACTIVIDADES REALIZADAS POR LA SUPERVISIÓN		
<p>Verificar el cumplimiento de entrega y calidad de los ítems relacionados en el presupuesto. Realizar visita técnica de obra para verificar el cumplimiento del objeto contractual. Solicitar al Contratista los documentos necesarios para los respectivos pagos.</p>		
4. RESUMEN GENERAL DE AVANCE DE OBRA		
<p>Se realiza el avance de las actividades concernientes a demolición de pavimento existente del Barrio Obrero y la excavación de material del Barrio San Fernando para el alcantarillado, armado del acero de refuerzo para las obras hidráulicas del Barrio San Fernando y la fundición para muros y elevaciones de alcantarilla, la pavimentación de los tramos de los Barrios Patio Bonito y Obrero, y la instalación de bordillos prefabricados en el Barrio La Capilla y Obrero.</p>		
5. ESTADO DEL TIEMPO		
<p>1. SECO 2. LLUVIA MODERADA 3. LLUVIA INTENSA 4. NUBOSIDAD SECO (30%) y LLUVIA INTENSA (70%)</p>		
6. CONTROL DE CALIDAD DE LA OBRA		
<p>Se realizó un seguimiento al Contratista con el objetivo de que se cumplieran las actividades y cantidades establecidos en el contrato y que la calidad de la obra cumpla con los estándares.</p>		

Ilustración 127. Informe de supervisión de obra N°4

Fuente: Elaboración propia

4.2 REALIZAR EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR PRODUCTIVO AIRES DE OCCIDENTE-CHAPAS-OJO DE AGUA-VERANERAS-LAS BOTAS DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO CAUCA

Alcance del proyecto: Adelantar el mejoramiento y mantenimiento del corredor productivo Aires de Occidente-Chapas-Ojo de Agua-Veraneras-Las Botas del Municipio de El Tambo.

Contratante: Alcaldía Municipal de El Tambo

Contratista: Consorcio EINCCO TAMBO NIT: 901552787-4.



Interventor: Consorcio GESPIN NIT: 901523759-4.

Plazo inicial Contratista: Cuatro (4) meses.

Plazo actual del contratista: Tres (3) meses y cuarenta (40) días.

Plazo inicial interventoría: Cuatro (4) meses.

Plazo actual del contratista: Tres (3) meses y cuarenta (40) días.

Valor total de la obra: 995.502.419 M/CTE

Fecha de terminación estimada: 30 de diciembre de 2022.

4.2.1 TIPO DE CONTRATO

Contrato de obra pública conformado con el convenio interadministrativo 1730-2020 entre los suscritos, CATALINA TELLEZ POSADA quien obra como directora de contratación del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS - INVÍAS, y por la otra, CARLOS ALBERTO VELA GALINDO quien obra como ALCALDE del MUNICIPIO DE EL TAMBO – CAUCA, con la finalidad de establecer los efectos legales del valor del presente convenio por la suma de MIL MILLONES 00/100 MONEDA CORRIENTE (1.000.000.000,00); cuyo objeto es AUNAR ESFUERZOS ENTRE EL INSTITUTO NACIONAL DE VIAS – INVÍAS Y EL MUNICIPIO DE EL TAMBO, DEPARTAMENTO DE CAUCA PARA EL MANTENIMIENTO Y MEJORAMIENTO DE VIAS RURALES DEL PROGRAMA COLOMBIA RURAL, Este contrato fue presentado a los interesados por el proceso de selección POR LA MODALIDAD DE LICITACION PUBLICA No LP-006-2021, con el objeto de REALIZAR EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR PRODUCTIVO AIRES DE OCCIDENTE-CHAPAS-OJO DE AGUA-VERANERAS-LAS BOTAS DEL MUNICIPIO DE EL TAMBO - CAUCA.

4.2.2 DETALLES DEL PROYECTO

Los corredores viales son fundamentales para el transporte de productos agropecuarios y se comunican con el casco urbano del municipio de El Tambo y en su gran mayoría se encuentra en mal estado. Los tramos descritos se encuentran sin afirmado lo que genera deficientes condiciones de transitabilidad y por ende dificultad en la intercomunicación terrestre de una parte de la población rural del municipio. Lo anterior, ocasionado por el insuficiente mantenimiento periódico y rutinario, las deficientes y escasas obras de infraestructura (obras de drenaje), y las frecuentes lluvias que se presenta en la región.

Debido a efectos climáticos y a su uso cotidiano, las vías del municipio se deterioran rápidamente con periodicidad generándose en algunas de ellas pérdidas del material de afirmado. Igualmente se ven afectadas por el flujo vehicular con carga pesada y liviana, con productos agrícolas y pecuarios.

El mantenimiento vial planteado por la administración para este periodo busca disminuir los efectos climáticos y el uso cotidiano mencionado, de la misma forma se busca reducir los tiempos de desplazamientos, el deterioro en los vehículos, el incremento en los costos de transporte de pasajeros, en los insumos y fletes, en ocasiones dificultad para la atención de casos especiales de salud y afectación a la población educativa de la región.



La malla vial de un municipio es un componente importante para el desarrollo socio-económico y el sostenimiento de las actividades económicas de cada región; no se podría plantear un mejoramiento y fortalecimiento de la calidad de vida de los habitantes de una región, sin garantizar la funcionalidad de las vías que comunican cada sector del municipio con la cabecera municipal, que es el principal centro de comercio.

Dentro de las condiciones del convenio se establece que EL MUNICIPIO deberá contratar las obras de conformidad con los documentos técnicos suministrados por el INSTITUTO, tales como, presupuesto de obra, análisis de precios unitarios, guías técnicas y pliego de condiciones tipo para proyectos de infraestructura vial de acuerdo con lo establecido en la ley.

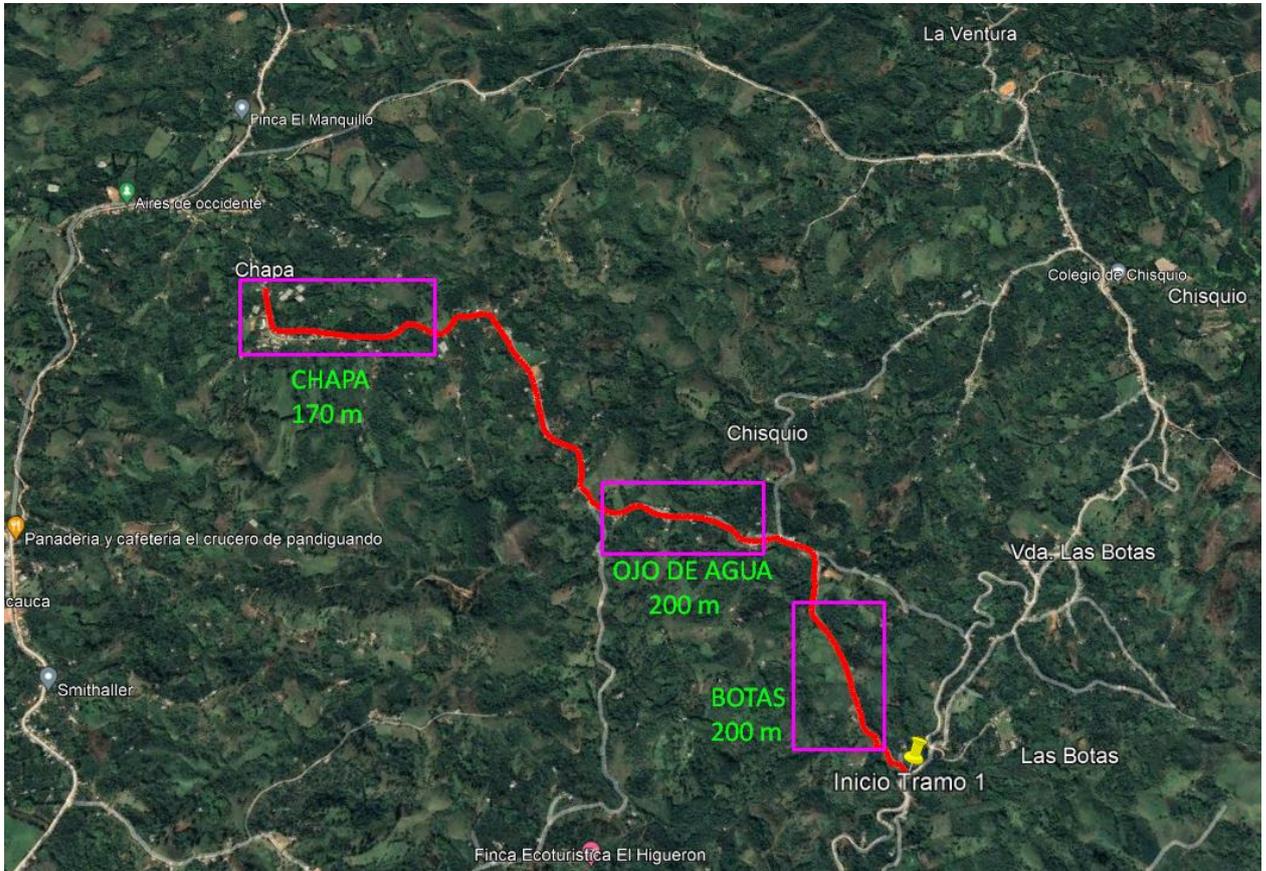
Finalmente, de acuerdo con el censo Sisben del año 2021, se informa que 53.891 habitantes se van a beneficiar con la ejecución de este proyecto. Sus características demográficas de la población son las siguientes:

Clasificación	Detalle	Número de personas	Fuente de la información
Género	Masculino	21.783	censo sisben 2021
	Femenino	32.108	censo sisben 2021
Etaría (Edad)	0 a 14 años	6.467	censo sisben 2021
	15 a 19 años	5.928	censo sisben 2021
	20 a 59 años	35.568	censo sisben 2021
	Mayor de 60 años	5.928	censo sisben 2021

*Ilustración 128. Características demográficas de la población
Fuente: Planos topográficos de la entidad*

4.2.3 TRAMOS A INTERVENIR Y LOCALIZACIÓN

Los tramos que se intervinieron en el presente proyecto, para la rehabilitación del corredor vial del Municipio de El Tambo Cauca son las siguientes:



*Ilustración 129. Satelital del Municipio de El Tambo Cauca
 Fuente: Google Earth*

TRAMO	DESCRIPCIÓN	UND	LONG
TRAMO 1	LAS BOTAS	ml	200
TRAMO 2	OJO DE AGUA	ml	200
TRAMO 3	CHAPA	ml	170
TOTAL (m)			570

*Tabla 2. Tramos que se van a intervenir en el Municipio de El Tambo Cauca
 Fuente: Elaboración Propia*

4.2.4 ESTUDIOS Y DISEÑOS

Para el presente proyecto los siguientes diseños fueron presentados por parte del INSTITUTO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS y aprobados por la interventoría contratada por el INSITTUO NACIONAL DE VÍAS – INVIAS.

Estudio de Suelos: El informe suministra la información de 6 sondeos, presentando los perfiles estratigráficos, carta de plasticidad, relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR) y cuadro resumen.

Laboratorio Técnico Estudios y Clasificación de Suelos		CUADRO RESUMEN DE RESULTADOS										CÓDIGO	FL-LEC-004	
												FECHA	14/05/2021	
												REVISIÓN	001	
CLIENTE:	CONSORCIO GUADALUPE										FECHA:	MAYO - 2022		
ATENCIÓN:	ING. YURI HANEY LÓPEZ BANGUERO													
PROYECTO:	REALIZAR EL MEJORAMIENTO Y MANTENIMIENTO DEL CORREDOR PRODUCTIVO AIRES DE OCCIDENTE-CHAPAS-OJO DE AGUA-VERANERAS-LAS BOTAS DEL MUNICIPIO EL TAMBO.													
LOCALIZACIÓN:	MUNICIPIO EL TAMBO CAUCA													
SONDEO	MUESTRA No	PROFUNDIDAD, m	GRANULOMETRÍA			HUMEDAD NATURAL, %	LÍMITES DE CONSISTENCIA			CLASIFICACIÓN S.U.C.S.	ÍNDICE DE FLUIDEZ, %	CBR NATURAL	CBR SATURADO	g ^d
			GRAVAS, %	ARENA, %	PASA #200 (FINOS), %		LÍMITE LÍQUIDO	LÍMITE PLÁSTICO	ÍNDICE DE PLASTICIDAD					
1	1	0,00 - 1,00	0,0	8,8	91,2	49,4	76,3	38,1	38,2	MH	0,297	13,2	6,6	0,175
	2	1,00 - 2,00	0,0	8,9	91,1	52,1	70,2	45,6	24,6	MH	0,264			
2	1	0,00 - 1,00	0,0	7,0	93,0	42,8	67,0	39,9	27,2	MH	0,109	12,0	10,0	0,328
	2	1,00 - 2,00	0,0	8,9	91,1	50,1	79,0	48,7	30,3	MH	0,046			
3	1	0,00 - 1,00	0,0	7,3	92,7	49,1	75,3	46,4	28,9	MH	0,095	19,5	15,7	0,262
	2	1,00 - 2,00	0,0	9,3	90,7	57,0	86,3	51,7	34,6	MH	0,155			
4	1	0,00 - 1,00	0,0	8,3	91,7	50,3	78,8	48,5	30,3	MH	0,057	14,0	10,0	0,218
	2	1,00 - 2,00	0,0	10,3	89,7	49,9	77,2	56,7	20,5	MH	-0,332			
5	1	0,00 - 1,00	0,0	7,2	92,8	57,5	77,5	53,9	23,5	MH	0,151	9,0	6,6	0,240
	2	1,00 - 2,00	0,0	7,6	92,4	57,2	80,7	54,9	25,8	MH	0,090			
6	1	0,00 - 0,50	0,0	8,4	91,6	54,1	74,0	47,0	27,0	MH	0,263			
	2	0,50 - 2,00	50,2	12,2	37,6	36,1	61,8	36,5	25,3	GM	-0,017	9,5	7,1	0,284

Tabla 3. Cuadro Resumen De Resultados
 Fuente: Estudio de suelos LABORATORIO TÉCNICO ESTUDIO Y CLASIFICACION DE SUELOS

Informe técnico y diseño de pavimentos: El informe presenta las propiedades físico-mecánicas, estudios de subrasante, con el fin de ejecutar el diseño de pavimento en concreto rígido tipo placa huella. Para el diseño el pavimento con placa-huella se debe asumir como una estructura de concreto reforzado totalmente apoyada sobre el suelo (en este caso el suelo es la subbase granular) y riostras que trabajan monolíticamente y cuyo mecanismo de falla es por carga ultima. El vehículo de diseño tomando en consideración que la vía una vez pavimentada debe permitir la circulación de los camiones que transporten los productos agropecuarios, forestales, mineros o industriales que se extraigan o fabriquen en la zona se han adoptado como vehículo de diseño el camión C-3.

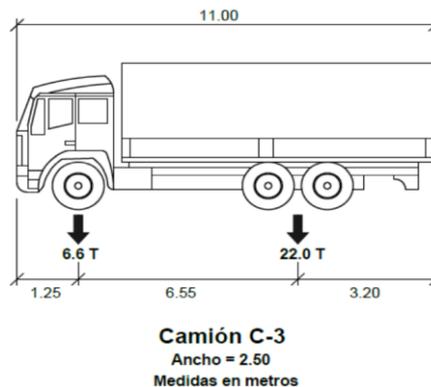


Ilustración 130. Vehículo de diseño C3
 Fuente: Diseño de pavimento para placa huella

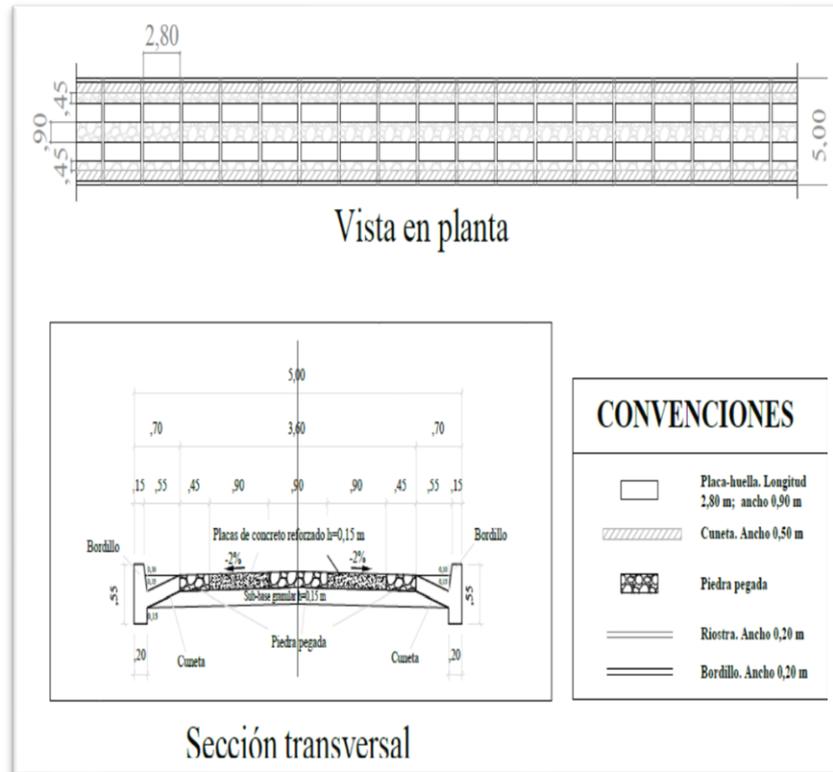


Ilustración 131. Vista en planta y transversal de la placa huella
Fuente: Diseño de pavimento para placa huella

Acatando las recomendaciones de espesor y estructura de la Norma INVIAS 2015, para subrasante MH, del tráfico estimado para camión rígido de dos ejes. La estructura propuesta se resume de la siguiente manera.

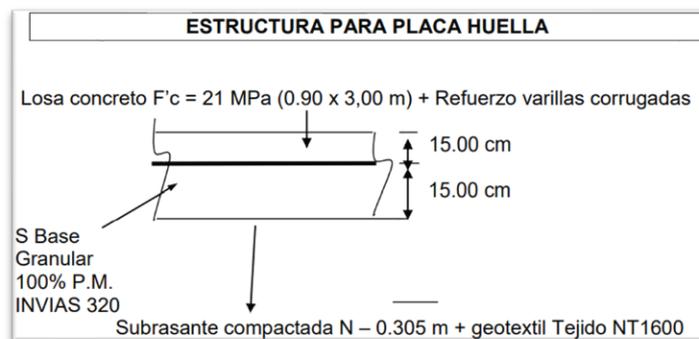


Ilustración 132. Estructura para placa huella
Fuente: Diseño de pavimento para placa huella

Planos en AutoCAD: Se anexan los planos de perfil y en planta de la placa huella de cada tramo, además adjuntan los planos constructivos de la alcantarilla tipo.

Estudio Hidrológico e Hidráulico de la estructura de pavimento: Se realizó el chequeo y diseño de las estructuras que permitan las conducción y evacuación de las aguas lluvias de las zonas de influencia de las vías.

Topografía: Se anexan las carteras de los tramos que se van a intervenir.

4.2.5 ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

En este punto se van a describir los procesos realizados durante el desarrollo de la pasantía, teniendo una participación directa como apoyo al secretario de obras públicas en la supervisión de obra, revisión de actas parciales y registro fotográfico.

A continuación, se presenta un diagrama del proceso constructivo básico para el mejoramiento de vías terciarias mediante la construcción de placa huella.



Ilustración 133. Esquema del proceso constructivo de la placa huella
Fuente: Departamento Nacional de Planeación

El inicio de esta pasantía se abordaron las siguientes actividades de obra concerniente a la construcción de placa huella:

4. Acondicionamiento de la superficie.
5. Rellenos.
6. Excavaciones manuales.
7. Acero de refuerzo.
8. Concreto hidráulico espesor 0.15m.
9. Concreto ciclópeo espesor 0.15m.
10. Riostras.
11. Cunetas.

Como actividad preliminar, se realizó una visita al lugar del proyecto con el fin de reconocer cada uno de los tramos que estaba contratado y verificar su estado actual.

La **actividad 4** fue el acondicionamiento de la vía con material de afirmado, que este tuvo que ser regado y compactado, pero el constante paso de vehículos y motos afectaron el material, ocasionando un alto deterioro.



Ilustración 134. Estado del material de afirmado en los tramos a intervenir
Fuente: Elaboración Propia

Por lo anterior se tuvo que realizar una limpieza del material que se había deteriorado en un principio, así mismo la comisión topográfica fijó los niveles y rectificaron nuevamente el trazado mediante la colocación de estacas de madera que determinan el eje del proyecto.

La **actividad 5** abarcó el relleno de la superficie con material de subbase granular clase C, durante el tendido del material, los operarios evitaron hacer cortes en la capa subyacente.

La base granular se construyó por capas hasta llegar al espesor de 0.15m como esta especificado en los diseños. Después que el agregado haya sido esparcido, se compactó por medio de un vibrocompactador hasta alcanzar su grado de compactación permitido por INVIAS.

La **actividad 6** comprendió la excavación manual para la disposición de las riostras de sección transversal 0.20m de ancho, 0.30m de alto. Antes de realizar la excavación se llevó a cabo el proceso de instalación de las formaletas metálicas para la modulación de la placa huella, estas se ubicaron longitudinalmente con una separación entre módulos de 2.8 metros, dentro estos módulos se ubicó cajones de madera en la parte central con el fin de fundir la riostra, estos cajones tenían un ancho de 0.90 m y 0.45 cm.

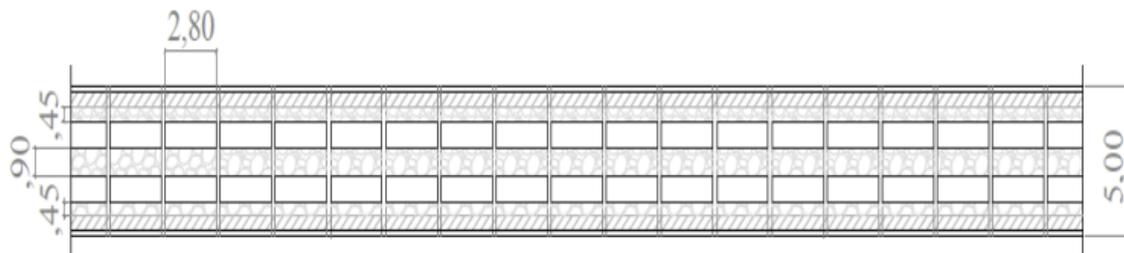


Ilustración 135. Vista en planta de la placa huella
Fuente: Diseño de placa huella NFP S.A.S

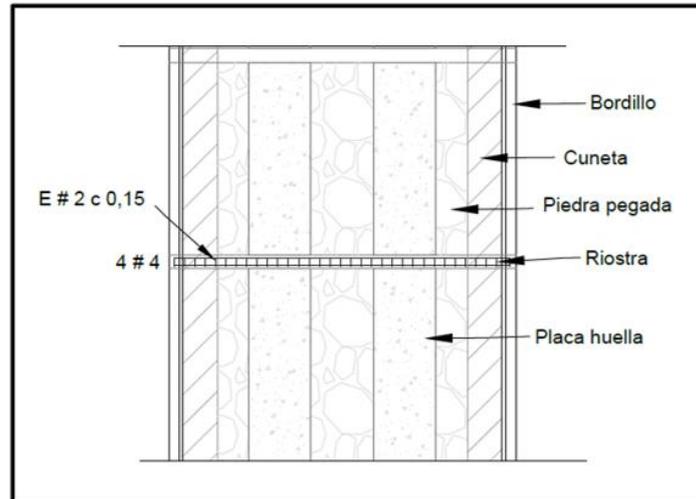


Ilustración 136. Vista en planta de la estructura de la placa huella
Fuente: Manual diseño placa huella INVIAS



Ilustración 137. Modulación de la formaleta para la placa huella
Fuente: Elaboración propia

La actividad 7 se procedió al armado del acero de refuerzo que se ubicó en el área de las cintas (placa huella), el cual tenía un diámetro de 3/8" en sentido longitudinal y transversalmente una medida de 1/2", formando así una malla de refuerzo separada cada 20 cm. De la misma forma se hizo el armado del refuerzo para las cunetas y el bordillo.



Ilustración 138. Armado del acero de refuerzo
Fuente: Elaboración propia

La actividad 8 concernió a la fundición del concreto hidráulico para la placa huella y la riostra, con un espesor de 0.15 m. La placa huella y la riostra son un módulo porque estructuralmente trabajan en conjunto, por lo tanto, estos se fundieron monólicamente, es decir la placa huella y la riostra de un módulo se fundieron junto con el módulo siguiente y así sucesivamente hasta conformar un pavimento de concreto con refuerzo continuo y confinado mediante riostras uniformemente espaciadas.

Una vez finalizado la fundición se realizó el proceso de texturizado de la placa huella, con un rayado en forma de esqueleto de pescado a una distancia de 0.20 m entre líneas, este texturizado proporciona mayor adherencia y tracción de las llantas del vehículo con la vía, no obstante, su figura en V tiene como función generar un desagüe hacia las cunetas y así evitar saturaciones.

La actividad 9 perteneció a la fundición del concreto ciclópeo o de la franja de piedra pegada, su principal función es la disminución de costos, por ende, esta no tiene capacidad estructural, por lo tanto, no requiere mecanismo de transmisión de esfuerzo con los otros elementos del pavimento en la placa huella. La piedra pegada estaba conformada por un concreto ciclópeo, compuesto por 60% de concreto simple y 40% de agregado.

Para la colocación de la piedra pegada, primero se colocó una capa de concreto simple aproximadamente de 5 cm de espesor, para luego colocar manualmente el agregado distribuyéndolo uniformemente, a continuación, se colocó el resto del concreto simple y finalmente se completó con el agregado buscando que la capa quedara lo más uniforme posible.

La actividad 10 se relaciona con el armado de las riostras, el cual se utilizaron barras corrugadas de 3/8" para el acero longitudinal, para los estribos se manejó el mismo diámetro del acero longitudinal con una separación de 0.15m, la longitud total de la riostra fue de 5.0m.



*Ilustración 139. Armado de las riostras
Fuente: Elaboración propia*

La actividad 11 se llevo el proceso de fundición con concreto hidráulico para las cunetas y los bordillos, estos son elementos de drenaje superficial, que fueron fundidos monólicamente y articulados estructuralmente con la riostra. La razón de fundir

monolíticamente es para evitar la junta de construcción, esta junta con el tiempo se convertiría en una fisura que permitirá la filtración del agua ocasionando el deterioro del pavimento.

Como última instancia, **la actividad 14** que corresponde a las alcantarillas, se verificó la construcción de las 4 alcantarillas, tomando medidas para calcular la cantidad de concreto clase D (21 Mpa)



*Ilustración 140. Toma de medidas a la estructura que compone la alcantarilla
Fuente: Elaboración Propia*

Se informó a la interventoría el estado actual de la obra y algunas observaciones de cómo se encontraban algunos muros laterales de descole, evidenciando la segregación del material granular.



*Ilustración 141. Estado de los muros laterales de descole
Fuente: Elaboración Propia*

En este proyecto actualmente solo se han realizado las mayores actividades de obra en el tramo 1 que corresponde a la vereda Las Botas, con un alcance de 200 ml.

TABLA DE PRESENTACIÓN EVIDENCIAS FOTOGRAFICAS



Ilustración 142. Riego de la Subbase granular clase C.



Ilustración 143. Toma de muestra para el ensayo de densidades



Ilustración 144. Instalación de formaletas metálicas y cajones en madera.



Ilustración 145. Instalación del acero de refuerzo para la riostra y la placa huella.



Ilustración 146. Fundición y vibrado de la franja de la placa huella.



Ilustración 147. Acabados y texturizado del concreto.



Ilustración 148. Instalación de formaleta de madera para fundir los bordillos y berma.



Ilustración 149. Estado actual de los otros 2 tramos, la superficie (Subbase) está lista para el armado de formaletas.

4.2.6 OBSERVACIONES DE LAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

La supervisión de este proyecto también llevo a realizar comités técnicos en las instalaciones de la Alcaldía Municipal de El Tambo, donde se trataron las inconformidades de la comunidad y el poco avance de obra. Al final de cada comité se asignaban compromisos para el contratista, con el fin de llevar un buen control por parte de jurídica.

En el comité de obra eran convocados, el representante legal del consorcio Guadalupe y el representante legal de la interventoría Gespín y su equipo.



Ilustración 150. Comité de obra técnico

Fuente: Elaboración Propia

En actividades de oficina se dio apoyo al secretario de obras públicas con el proceso contractual, llevando una revisión al acta parcial N°1 que presentaron, de la misma forma se organizó la carpeta con toda la documentación requerida, para poder ser enviada a la secretaria de hacienda donde se hace efectivo el pago parcial. A la fecha solo se ha presentado 1 acta parcial, llevando un avance de obra del 13% y un retraso del 72%.

4.3 OTRAS ACTIVIDADES REALIZADAS COMO PASANTE

4.3.1 PROYECTO PARA LA INSTALACIÓN DE ESTUFAS ECOEFICIENTES FIJAS PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA.

En el transcurso de esta pasantía se apoyó al equipo de trabajo de la secretaria de obras públicas con el proyecto de la instalación de estufas ecoeficientes fijas para viviendas rurales en el departamento del cauca.

Esta estufa cuenta con una chimenea metálica interna en la parte posterior del módulo, y que se proyecta al exterior de la cocina a través de un orificio perforado en techo, la cual es coronada por una caperuza metálica.

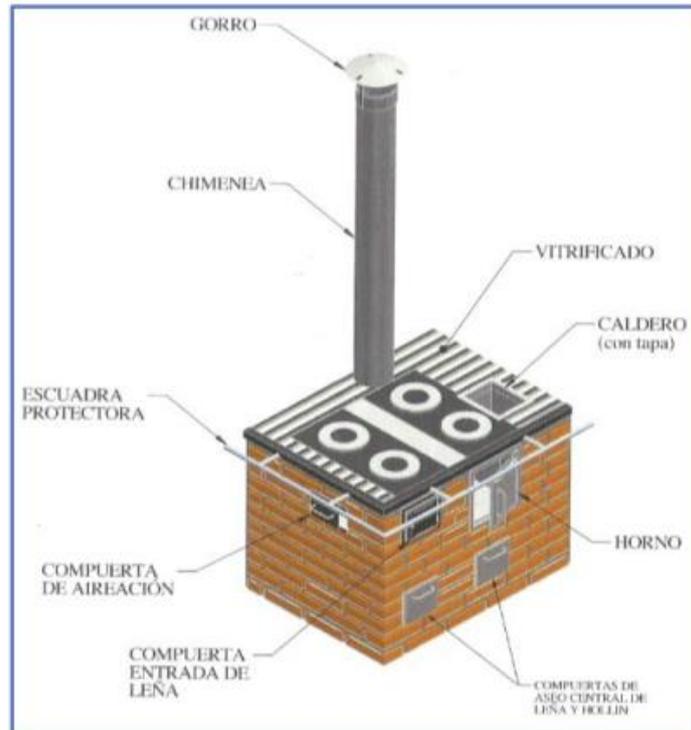


Ilustración 151. Esquema estufa IN SITU

Fuente: DNP

Este proyecto tipo, incentiva la disminución de las emisiones contaminantes al aire, la contribución a una mejor calidad del aire, la reducción de las emisiones de Gases Efecto Invernadero, contribuyendo a la mitigación y a la adaptación al cambio climático e incentivar de manera eficiente, sostenible y racional el uso de la leña.

Para el proyecto se realizaron actividades técnicas previas a la implementación del proyecto. Las cuales se encuentran a cargo de la Alcaldía Municipal de El Tambo.

- Paso 1. Diagnóstico
- Paso 2. Priorización de beneficiarios
- Paso 3. Georreferenciación
- Paso 4. Análisis de riesgo

El equipo técnico de la secretaria de obras públicas fue el encargado de recolectar la información necesaria para formular el proyecto y que este sea aprobado por el Departamento Nacional de Planeación (DNP), para posteriormente ser financiado por el Sistema General de Regalías.

Para este proyecto se apoyó en la fase III de factibilidad, el cual consistía en hacer un consolidado de la población que iba ser beneficiada en todos los municipios del departamento del cauca. Por lo tanto, la actividad asignada fue realizar la evaluación y subsanación de información que presentan los municipios en los requisitos sectoriales específicamente en los municipios de Rosas, Purace y San Sebastián.

El DNP emite un listado con el registro de todos los beneficiarios, donde se evalúa el cumplimiento de cada ficha y se presentan las observaciones para los beneficiarios que no cumplan por FORMATO y FOTO, para realizar dichas observaciones se tuvo en cuenta

los lineamientos especificados cuando un usuario no cumple para aplicar al proyecto. Al realizar la evaluación de las observaciones que presenta cada ficha, el equipo técnico ya procedió a subsanar las encuestas de manera eficiente y correcta.

BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACIÓN DE ESTUFAS EFICIENTES FIJAS PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA. BPN 202100030046							ASIGNACIÓN 1	REVISIÓN FORMATO	REVISIÓN FOTOS					
LISTADO 1 DE BENEFICIARIOS								1. Formato incompleto. (Ver tabla) 2. Error en diligenciamiento. (Inconsistencia en la información del documento) 3. Formulario borroso ilegible. 4. Formato no está firmado (o no tiene huella) por el profesional o beneficiario. 5. Usuario Repeinado. 6. Indica otro combustible diferente a la leña o no marca la leña como combustible principal. 7. Cédula no legible o no se adjuntan cédula. 8. Error en nombre de beneficiario. 9. Error en el archivo, formato no abre. 10. No se incluye formato. 11. No se diligenció encabezado (Nombre, coordenadas, edad, estrato, sexo). 12. El beneficiario cuenta con estufa en óptimas condiciones. 13. Nombre del formato no válido.	1. Verificar si la leña es el elemento principal de cocción por que en la foto se observa otro combustible alternativo. 2. No se incluye fotografía donde se evidencie que utilicen la leña como cocción. 3. Complementar el registro fotográfico pues el fogón no se vincula con una vivienda. 4. La vivienda está construida en materiales no convencionales (Lona, plástico, lamina de zinc o en proceso de construcción). 5. Registro fotográfico insuficiente o borroso, no se pueden verificar condiciones de vivienda. 6. No se evidencia que el espacio donde se piensa construir la estufa tenga techo. 7. Registro fotográfico repetido. 8. Error en el archivo, formato no abre. 9. No se incluye registro fotográfico. 10. Vivienda en construcción.					
No.	MUNICIP	CORREGI	VEREDA	CEDUL	NOMBRES Y APELLIDOS	LATITUD	LONGITUD	Consultor	N	Y	FORMATO	OBSERVACIÓN ADICION	FOTO	OBSERVACIÓN ADICION
7145	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	34525447	FLORA LINI CRUZ	1.89885953	-76.670268	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7146	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25290267	RUBIELA ALVAREZ MACA	1.90035333	-76.67134	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7147	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	34533124	MERCEDES PAPA MIA ANA CONA	1.89922	-76.6726233	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7148	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25283770	LUIZ AIDA ANA CONA MARIANI	1.90026667	-76.6719483	Jose Galo	###	###	CUMPLE		NO CUMPLE	6
7149	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25638019	MIREYA ANA CONA ANA CONA	1.90095427	-76.670993	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7150	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1061817133	ESTEFANY DAYANA CORDOBA ANA CONA	1.89948333	-76.670077	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7151	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1507599	CELESTINO CRUZ	1.90019833	-76.6720417	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7152	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1061790310	ERIKA JOHNS PERENGUEZ MACA	1.89928833	-76.670295	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7153	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25637092	LUDOVINA GÓMEZ ALVAREZ	1.899715	-76.6694467	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7154	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1507597	SILVIO JIMENEZ ANA CONA	1.899445	-76.6720933	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7155	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25637503	DOMINGA GIRON	1.90044	-76.66975	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7156	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	76027908	EOBAR ANTONIO BRAVO ANA CONA	1.899505	-76.6714667	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7157	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1507572	MIGUEL CAIBIOY ZEMANATE	1.90073669	-76.6699949	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7158	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	4696247	DUMER ALVAREZ CHILITO	1.90035367	-76.6716085	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7160	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25266335	ALBA CECILIA ALVAREZ	1.90053436	-76.6717382	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7161	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	108272345	INACDA JIMENA FERNANDEZ HOYOS	1.8999029	-76.6715961	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7167	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25295176	MARÍA ODLIA ANA CONA ANA CONA	1.89924978	-76.6707079	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7168	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	1003194799	CLAUDIA PATRICIA ANA CONA ZANCHES	1.89911819	-76.6719568	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7171	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	VALENCIA	25482563	LUIZ DARY ANA CONA MAMIAN	1.942055	-76.6761083	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	
7172	NN	SEBASTIÁN SEBASTIA	EL PORVENIR	5340351	DIEGO MARIA NAÑEZ MUÑOZ	1.94468333	-76.6633317	Jose Galo	###	###	CUMPLE		CUMPLE	

Ilustración 152. Listado de todos los beneficiarios
 Fuente: DNP

Para hacer el proceso de subsanación se asiste a una mesa técnica con el DNP, donde se explicaron cuáles son las condiciones de subsanaciones para los formularios y las fotos.

Ilustración 153. Mesa Técnica con el DNP
 Fuente: Elaboración propia

En estas diapositivas presentaron ejemplos de cómo corroborar que una ficha cumpla por foto y cuales no cumplen, además de ello la revisión fotográfica no se podía subsanar.

En la foto se puede corroborar:

CUMPLE

- Principal elemento de cocción la leña.
- Fogón de leña techado.
- Habitabilidad.
- Lugar donde se ubicará el nuevo fogón.
- Materiales de construcción convencionales.



Ilustración 154. Ejemplo de Cumple en el registro fotográfico
Fuente: DNP



NO CUMPLE

UNA FOTO

- Principal elemento de cocción la leña.
- Fogón de leña techado.
- Habitabilidad.
- **No se puede corroborar la vivienda del beneficiario en que materiales esta construida.**

Ilustración 155. Ejemplo de NO Cumple en el registro fotográfico
Fuente: DNP

Teniendo claro los fundamentos necesarios, se inicia con el proceso de evaluación y subsanación para los municipios de Purace, San Sebastián y Rosas.

Con el equipo de la secretaria obras públicas se acuerda lo siguiente: solo realizar subsanaciones por formato, es decir, para los beneficiarios que cumplen por formato y no cumplen por foto, no se puede hacer subsanación ya que era complejo recopilar las

fotos que no cumplen y anexar nuevas fotos que si cumplieran con las condiciones establecidas. Al final se filtró toda la información hasta llegar a obtener todas las fichas que cumplieran por formato y por foto.

BENEFICIARIOS PROYECTO: INSTALACIÓN DE ESTUFAS EFICIENTES FIJAS PARA VIVIENDAS RURALES EN EL DEPARTAMENTO DEL CAUCA. BPIN 202100030046										
LISTADO					REVISIÓN FORMATO			REVISIÓN FOTOS		
No.	MUNICIPIO	VEREDA	CEDUI	NOMBRES Y APELLIDOS	No.	FORMATO	OBSERVACIÓN AÉ	OBSERVACION	FOTO	OBSERVACIÓN AÉ
6694	La Florida		34495453	Carmen Emilia Chilito De Joaquín	6694	CUMPLE				
6695	La Florida		59760221	Bianca Nefery Gomez Montoya	6695	CUMPLE				
6696	La Florida		1061599052	Norilda Faniir Ordoñez Ojeda	6696	CUMPLE				
6698	La Florida		25635825	Amalia Lopez Noriega	6698	CUMPLE				
6699	La Florida		25634807	Sandra Edir Avirama Tapias	6699	CUMPLE				
6700	La Florida		25634298	Ana Rovira Lopez	6700	CUMPLE				
6701	La Florida		66734257	Otímia Mosquera Cabrera	6701	CUMPLE				
6702	La Florida		76150170	Jose Dario Avirama Tapia	6702	CUMPLE				
6703	La Florida		4752584	Marco Aurelio Lopez Noriega	6703	CUMPLE				
6704	La Florida		1061600250	Libardo Noriega Noriega	6704	CUMPLE				
6705	La Florida		1061600477	Carolina Dominguez Lopez	6705	CUMPLE				
6706	La Florida		25634855	Lucely Sarría Ledezma	6706	CUMPLE				
6707	La Florida		1006997450	Maria Leidy Velasco Caustumal	6707	CUMPLE				
6711	La Florida		4751356	Rafael Lopez Noriega	6711	CUMPLE				
6712	La Florida		25636004	Ana Elia Cabrera Sarría	6712	CUMPLE				
6713	La Florida		25298315	Melva Estela Narvaez Avirama	6713	CUMPLE				
6716	Berlín		25277230	Ilda Solarte Paz	6716	CUMPLE				
6717	Berlín		1061598179	Rovira Rosero Moreno	6717	CUMPLE				
6718	Berlín		34658772	Deyanira Rosero Moreno	6718	CUMPLE				
6720	Libano		1085247699	Deycy Ruby Chilito Hernandez	6720	CUMPLE				
6729	Santa Clara		31847774	Nilia Esperanza Chito Narvaez	6729	CUMPLE				
6730	Santa Clara		45694964	Beatriz Patricia Rodriguez Torres	6730	CUMPLE				

Ilustración 156. Resultado final de las subsanaciones
 Fuente: Elaboración propia

Finalmente se entregó una lista de todos los beneficiarios que cumplieran con los requisitos que planteaba el DNP.

- Municipio de Rosas: 256 beneficiarios
- Municipio de Purace: 249 beneficiarios
- Municipio de San Sebastián: 254 beneficiarios

4.3.2 ACTIVIDAD DE REVISIÓN DE PROGRAMACIÓN, CONSUMO DE COMBUSTIBLES APLICABLES A LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS DE INFRAESTRUCTURA VIAL EJECUTADAS CON LA MAQUINARIA DEL MUNICIPIO.

Se apoyó al secretario de obras públicas con la recopilación de información que suministraba cada operario de su respectiva maquinaria, logrando así tener en conjunto toda la información desde el mes de enero de 2022.

Los operarios tienen la obligación de entregar un formato de obra en el cual ellos suministran el lugar de obra, la actividad que están realizando y el suministro de combustible. Dependiendo la maquinaria los operarios deben anexar las horas de trabajo ejecutadas, por ejemplo, los operarios de la motoniveladora, vibrocompactador, retroexcavadora y bulldozer.

Para la volqueta se recopiló la siguiente información.



Nombre Operario =	Fabian Andres Solarte	
Vehiculo =	Volqueta OCD-720	
REGISTRO		
COMBUSTIBLE		
Fecha	Cantidad (galon)	
22/08/2022	29.689	\$ 300,067.00
28/09/2021		\$ 200,000.00
23/09/2021		\$ 200,000.00
21/09/2021		\$ 100,000.00
17/09/2021		\$ 200,000.00
16/09/2021		\$ 100,000.00
1/09/2021		\$ 100,000.00
31/08/2021		\$ 100,000.00
CAMBIOS DE ACEITE Y ENGRASE		
Fecha	Unidad	Referencia
22/08/2022	Filtro ACEITE	Filtro A408
	Filtro aire	Filtro AP463L
		Filtro AP4637
	Filtro trampa	Filtro AS-1230
22/08/2022	Filtro A.P.M	Filtro A-588
	Cuñete	Ursa 15W40
	Galon	Ursa 15W40
	1/04.	Ursa 15W40
11/06/2020	Cambios de filtro de ACPM	
Arreglos		
Fecha	Asunto	
22/08/2022	Se arreglaron los terminales	
11/02/2020	Hoja de resorte delanteras quebradas	

Ilustración 157. Control de combustibles y suministros para mantenimiento de la maquinaria
Fuente: Elaboración propia

Y las obras ejecutadas en el transcurso del año 2022 fueron las siguientes

Lugar de obra	VOLQUETA OCD-720
Fecha	Ubicación
ENERO	La Cuchilla
	Fondas
	San Joaquin
FEBRERO	Monteoscuro
	Huisitó
	Muyumga
MARZO	La Cuchilla
	La laguna
	Monterredondo
ABRIL	La Florida
	La Independencia
	Murgueitio
MAYO	San Joaquin
	La Florida
	Murgueitio
	Ortega Llanos
	Uribe
JUNIO	Rio Blanco
	Gueleito
	La Senda Majimes
	Cuatro Esquinas
JULIO	La Laja
	El Obelisco
	San Roque Cañaveral
	La Senda Majimes
AGOSTO	La Paz
	Lisboa
	Daluando
	Pandiguando
	Cabecera Municipal
SEPTIEMBRE	La Paz
	Lisboa
	Daluando
	Pandiguando
	Cabecera Municipal

Ilustración 158. Obras ejecutadas en el transcurso del año 2022
Fuente: Elaboración propia

Esta misma actividad se realizó para todas las maquinarias. Obteniendo el siguiente archivo Excel con toda la información correspondiente a las obras ejecutadas, consumo de combustibles y mantenimientos de la maquinaria municipal.

La Alcaldía Municipal de El Tambo, actualmente consta de las siguientes maquinas

- 4 volquetas
- 1 motoniveladora CAT
- 1 vibrocompactador CAT
- 2 retroexcavadoras
- 1 bulldozer

COMBUSTIBLE			REGISTRO	
Fecha	Cantidad (galon)	Valor	Fecha	Ubicación
12/04/2021	29	\$ 271,986.00	Junio	Limoncito Fondas
8/04/2021	32	\$ 302,003.00	Diez de abril	Vereda la alianza
6/04/2021	25	\$ 240,501.00	Julio	La Pubenza
31/03/2021		\$ 295,006.00	Agosto	La Senda Magines
29/03/2021		\$ 136,447.00		La Banda
25/03/2021	39	\$ 366,013.00		La Calera
20/03/2021	12		Septiembre	La Senda Magines
				San Joaquin (Colegio)
				Cabecer Municipal
CAMBIOS DE ACEITE Y ENGRASE			6/07/2022	Mina majines - Cuatro esquinas
Fecha	Unidad	Valor	7/07/2022	Quilicase
29/06/2020	Cambio de aceite		11/07/2022	10 de abril
	Filtro de aire		13/07/2022	La Banda
	Filtro de ACPM		29/07/2022	La calera
31/03/2021	1 galon hidraulico	\$ 137,120.00	3/03/2022	Independencia
20/03/2021	4 galones aceite		5/09/2022	Pandiguando
20/03/2021	3 L.B.5 grasa		7/09/2022	Dajuando - La paz
			22/09/2022	La yunga - La laguna
			26/09/2022	La paloma

Ilustración 159. Archivo Excel para la maquinaria municipal
Fuente: Elaboración propia



5. CONCLUSIONES

- Se realizó satisfactoriamente la revisión de las normas técnicas correspondientes a los dos proyectos para el mejoramiento vial, como lo es la construcción de un pavimento rígido y de una placa huella, las cuales fueron la base para poder realizar una buena supervisión de obra y entender a cabalidad los estudios y diseños del proyecto.
- Como auxiliar de supervisión de obra, se pudo controlar las cantidades ejecutadas de la mejor forma, siempre buscando el beneficio de la comunidad.
- Se efectuó el seguimiento al avance físico y financiero llevando una trazabilidad del proyecto de infraestructura vial.
- La experiencia que se obtiene en obra se vio reflejada cuando se presentaban imprevistos en los procesos constructivos, en estos casos aplica el ingenio del ingeniero residente para poder llegar a soluciones óptimas, en el caso puntual del proyecto de la pavimentación de la cabecera municipal, se presentaron diferentes fallos generados por la presencia de humedad logrando saturar el suelo, el cual fue retirado y relleno con un material de mejoramiento, aumentando su capacidad portante.
- El trabajo en la modalidad de pasantía logra complementar algunos conocimientos que fueron adquiridos en la universidad y así mismo aprender de pequeños detalles que solo se ven en obra.
- La práctica profesional fue un importante aporte a la Entidad Contratante (Alcaldía Municipal de El Tambo) por el apoyo técnico y profesional que se dio; pero, fue esencial como crecimiento personal y profesional al culminar la carrera como ingeniero civil.
- La realización de la pasantía se dio gracias al programa Estado Joven liderado por el Ministerio del Trabajo, el cual facilitó el ciclo de aprendizaje en el mercado laboral del sector público; proporcionando experiencia real de la dinámica en entidades públicas, además se certifica la práctica laboral como experiencia profesional.



6. BIBLIOGRAFIA

- ALCALDÍA MUNICIPAL DE EL TAMBO, PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL 2020 - 2023.
<http://www.eltambo-cauca.gov.co/planes/plan-de-desarrollo-municipal>
- MINISTERIO DE TRANSPORTE, Transporte en cifras, Estadísticas 2020.
<https://plc.mintransporte.gov.co/Portals/0/Documentos/Transporte%20en%20Cifras%202021%20Version%2030%20Dic.pdf?ver=2021-12-30-175937-487>.
- GUÍA DE DISEÑO DE PAVIMENTOS CON PLACA-HUELLA. (2017, 30 DE OCTUBRE). Gov.co. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/6644-guia-de-disenoo-de-pavimentos-con-placa-huella>.
- MANUAL DE DISEÑO DE PAVIMENTOS DE CONCRETO PARA VIAS CON BAJOS, MEDIOS Y ALTOS VOLÚMENES DE TRÁNSITO. (2015, 6 DE JULIO). Gov.co. <https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/3807-manual-de-diseno-de-pavimentos-de-concreto-para-vias-con-bajos-medios-y-altos-volumenes-de-transito>
- ESTADO DE LA RED VIAL. (2013, 10 DE ENERO). Gov.co. <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/2-principal/57-estado-de-la-red-vial>.