

**Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería Civil para la Elaboración y
Actualización del Inventario Vial Georreferenciado y Categorizado de las Vías Terciarias
del Municipio de Chitagá (Norte De Santander)**

Yudy Marcela Lizarazo Arredondo

Director

Alba Yajaira Sánchez Delgado

M.Sc. en Ingeniería con Énfasis en Transporte

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil Ambiental y Química

Programa Ingeniería civil

Pamplona

2025

**Práctica Empresarial como Auxiliar de Ingeniería Civil para la Elaboración y
Actualización del Inventario Vial Georreferenciado y Categorizado de las Vías Terciarias
del Municipio de Chitagá (Norte De Santander)**

Yudy Marcela Lizarazo Arredondo

Trabajo de Grado para Optar por el Título de Ingeniero Civil

Director

Alba Yajaira Sánchez Delgado

M.Sc. en Ingeniería con Énfasis en Transporte

Universidad de Pamplona

Facultad de Ingenierías y Arquitectura

Departamento de Ingeniería Civil Ambiental y Química

Programa Ingeniería civil

Pamplona

2025

Dedicatoria

A Dios, Miguel, Argenys y Chanito

que han sido mi motor de vida, mi refugio en los días difíciles y mi alegría.

Gracias por amarme sin condiciones, por creer en mí incluso cuando dudé de mí misma,

y por acompañarme en cada paso de este camino con paciencia, fuerza y amor infinito.

Este logro también es de ustedes.

¡Los amo con todo mi corazón!

- Yudy L.A

Agradecimientos

Antes de iniciar con estas palabras, quizá cortas, porque en renglones es difícil poder explicar la infinidad de emociones que me llegan sin parar a la mente y corazón, que toda la gloria sea para Dios, seguido de mis padres, quienes son, han sido y serán los ingenieros de esta obra, obra que desde mis inicios de infancia sembraron bases fuertes en el carácter y la resiliencia, para que hoy podamos decir juntos, lo hemos logrado ¡GRACIAS! infinitas gracias a todos, a la ingeniera Alba Yajaira Sánchez Delgado, tutora y directora de este trabajo de grado, gracias por su apoyo, a mis profesores ingenieros, a mis amigos y cada uno de los que fueron un aliento y una voz de esperanza cada día, cada hora y en las largas jornadas de estudio y sacrificio, a esas personas gracias, que si bien no son un número enorme, pero fueron las necesarias para tener ese ánimo y mantener la ilusión intacta para continuar. Ahora escalo un peldaño más en mi vida, teniendo claro que es un comienzo, comienzo que define una nueva etapa y mi deseo es poderla compartir al lado de los que amo, cumplir esas promesas y llevar en alto el nombre de la Universidad de Pamplona, mi alma mater que ayudó a forjarme como profesional, la constructora OBRAAMBIENTE S.A.S. quienes permitieron desarrollar la práctica de trabajo de grado y dar mis primeros pasos como ingeniera civil.

Sin más que decir... Nuevamente gracias y dejarles este versículo sencillo pero lleno de valor:

“Es, pues, la fe la certeza de lo que se espera, la convicción de lo que no se ve”

Hebreos 11:1

Tabla de Contenido

Resumen.....	13
Abstract	14
Introducción	15
Planteamiento del Problema	17
Justificación	18
Objetivos	19
Objetivo General	19
Objetivos Específicos.....	19
Marco Referencial.....	20
Marco de Antecedentes	20
Internacionales	20
Nacionales.....	22
Regionales.....	25
Marco Teórico	27
Marco Conceptual.....	30
Marco Legal	34
Marco Contextual.....	36
Localización.....	36

Ubicación General.	36
Ubicación Local.	38
Metodología	40
Descripción de la Actividades Ejecutadas	40
Resultados	45
Descripción de Proyecto	45
Ejecución de la Práctica Profesional	45
Objetivo 1.....	46
Objetivo 2.....	66
Objetivo 3.....	125
Conclusiones	144
Recomendaciones	149
Referencias.....	151
Apéndices.....	158

Lista de Tablas

Tabla 1	Equipos utilizados	48
Tabla 2	Capas para inventariar	50
Tabla 3	Códigos de identificación de la vía	51
Tabla 4	Total de vías reportadas del proyecto	51
Tabla 5	Lista de ejes y sus características	68
Tabla 6	Metodología SINC Ejes	70
Tabla 7	Metodología SINC muros	75
Tabla 8	Metodología SINC Obras Drenaje	78
Tabla 9	Metodología SINC Tipo de Superficie.....	89
Tabla 10	Metodología SINC Estado general.....	89
Tabla 11	Anchos promedio de calzadas	95
Tabla 12	Listado de puntos de referencia línea	102
Tabla 13	Metodología SINC Puentes.....	112
Tabla 14	Metodología SINC Sitios Críticos.....	118
Tabla 15	Listado de sitios críticos y sus características	119
Tabla 16	Población Proyectada DANE 2024	125
Tabla 17	Información de la vía El Salado	126

Lista de Figuras

Figura 1	Mapa de Colombia	36
Figura 2	Mapa de Norte de Santander	37
Figura 3	Mapa del Municipio de Chitagá	38
Figura 4	Cronograma y descripción de actividades.....	40
Figura 5	Vías reportadas en el inventario anterior – Parte 1.....	46
Figura 6	Vías reportadas en el inventario anterior – Parte 2.....	47
Figura 7	Base GPS RTK	54
Figura 8	Formato de aforo vehicular	55
Figura 9	Contenido vehicular vía El Salado - Día 1	56
Figura 10	Contenido vehicular vía El Salado - Día 2	57
Figura 11	Contenido vehicular vía El Salado - Día 3	58
Figura 12	Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 1	59
Figura 13	Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 2.....	60
Figura 14	Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 3.....	61
Figura 15	Conteo vehicular vía Tane-Tapurcua - Día 1	62
Figura 16	Conteo vehicular vía Tane-Tapurcua - Día 2.....	63
Figura 17	Conteo vehicular vía Tane-Tapurcua - Día 3.....	64
Figura 18	Conteo vehicular vía Burgua Alta	65

Figura 19	Mapa de los ejes de las vías terciarias de Chitagá.....	66
Figura 20	Relación de las longitudes de los ejes de las vías inventariadas	67
Figura 21	Mapa de los foto eje de las vías terciarias de Chitagá.....	72
Figura 22	Mapa de muros de las vías terciarias de Chitagá.....	73
Figura 23	Información de los muros de las vías	74
Figura 24	Características y registro fotográfico de muro vía Cañutales.....	75
Figura 25	Características y registro fotográfico de muro vía Hato Grande.....	76
Figura 26	Mapa de obras de drenaje de las vías terciarias de Chitagá	77
Figura 27	Hoja de cálculo de las características de las obras de drenaje - Parte 1	79
Figura 28	Hoja de cálculo de las características de las obras de drenaje - Parte 2	80
Figura 29	Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_02	82
Figura 30	Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_12	82
Figura 31	Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_08	83
Figura 32	Obras de drenaje del tramo OD_CHT_03_10.....	83
Figura 33	Estado general de las obras de drenaje	84
Figura 34	Tipos de obras de drenaje	85
Figura 35	Tipo de material de las obras de drenaje	86
Figura 36	Mapa de propiedades de las vías terciarias de Chitagá	87
Figura 37	Hoja de cálculo de las características de las propiedades - Parte 1	90

Figura 38	Hoja de cálculo de las características de las propiedades - Parte 2	90
Figura 39	Tipo de terreno de las vías.....	92
Figura 40	Tipo de Superficie de las vías.....	93
Figura 41	Estado general de las vías.....	94
Figura 42	Ancho promedio de calzada	100
Figura 43	Mapa de PRS de las vías terciarias de Chitagá	101
Figura 44	Mapa de puentes de las vías terciarias de Chitagá	111
Figura 45	Listado de puentes y sus características	113
Figura 46	Estado superficial de los puentes.....	114
Figura 47	Estado estructural de los puentes.....	115
Figura 48	Características y registro fotográfico del puente.....	116
Figura 49	Mapa de sitios críticos de las vías terciarias de Chitagá	117
Figura 50	Tipo de sitio crítico.....	120
Figura 51	Severidad de los sitios críticos	121
Figura 52	Características y registro fotográfico de los sitios críticos.....	122
Figura 53	Mapa de mapa final del proyecto de las vías terciarias de Chitagá.....	123
Figura 54	Matriz de categorización de la red vial - Parte 1	128
Figura 55	Matriz de categorización de la red vial - Parte 2	129
Figura 56	Matriz de categorización de la red vial - Parte 3	130

Figura 57 Matriz de categorización de la red vial - Parte 4.....	130
Figura 58 Matriz de categorización de la red vial - Parte 5.....	131
Figura 59 Matriz de categorización de la red vial - Parte 6.....	131
Figura 60 Mapa de categorización de la red vial terciaria del Municipio Chitagá.....	132
Figura 61 Mapa de la red vial terciaria del Municipio de Chitagá con longitudes por tramo ..	133
Figura 62 Visualización geoespacial de infraestructura vial y obras complementarias en ArcMap – Proyecto CHT_54174	135
Figura 63 Capa vectorial fotoeje.....	136
Figura 64 Capa vectorial de ejes.....	137
Figura 65 Capa vectorial de muros	138
Figura 66 Capa vectorial de obras de drenaje.....	139
Figura 67 Capa vectorial de las PRS de la red vial.....	140
Figura 68 Capa vectorial de propiedades.....	141
Figura 69 Capa vectorial de puentes.....	142
Figura 70 Capa vectorial de sitios críticos.....	143

Lista de Apéndices

Apéndice A. Normativas	158
Apéndice B. Archivos de Excel sobre la información de las vías.....	158
Apéndice C. Aforo vehicular	158
Apéndice D. Matriz de categorización.....	158
Apéndice E. ArcGIS Chitagá	158
Apéndice F. Capas KML.....	158
Apéndice G. Esquemas de categorización	158
Apéndice H. Mapas Elaborados.....	158
Apéndice I. Categorización de las vías	158

Resumen

Este proyecto de práctica empresarial tuvo como propósito apoyar técnicamente a la constructora OBRAAMBIENTE S.A.S. en la elaboración y actualización del inventario vial georreferenciado y categorizado de las vías terciarias del Municipio de Chitagá, Norte de Santander, conforme a los lineamientos técnicos establecidos por las Resoluciones 0000411 y 0000412 de 2020 del Ministerio de Transporte.

El desarrollo del trabajo incluyó el levantamiento técnico detallado de la infraestructura vial mediante tecnología GNSS RTK, la identificación y georreferenciación de elementos viales y puntos de referencia, así como la realización de aforos vehiculares manuales para el cálculo del Tránsito Promedio Diario (TPD), se organizó y sistematizó la información recolectada en bases de datos estructuradas en Excel y archivos compatibles con Sistemas de Información Geográfica (SIG), esta organización facilitó la consolidación de atributos físicos, funcionales y espaciales de cada tramo vial, garantizando su posterior integración al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), herramienta oficial para el reporte y planificación vial en Colombia.

Se elaboró una matriz de categorización basada en criterios técnicos como: funcionalidad, geometría vial, población servida y TPD, la matriz permitió clasificar los tramos en vías de tercer orden, y generar mapas temáticos mediante el uso de ArcGIS ArcGIS Desktop® (ArcMap versión 10.8), como resultado se obtuvo un diagnóstico preciso del estado actual de la red vial terciaria del municipio, que constituye un insumo clave para la toma de decisiones sobre priorización de inversiones, mantenimiento y mejora de la infraestructura vial rural.

Palabras Claves: Inventario vial, Georreferenciación, Categorización de vías, Vías terciarias, Tránsito Promedio Diario (TPD).

Abstract

This business practice project aimed to provide technical support to the construction company OBRAAMBIENTE S.A.S. in the preparation and updating of the georeferenced and categorized road inventory of tertiary roads in the municipality of Chitagá, Norte de Santander, in accordance with the technical guidelines established by Resolutions 0000411 and 0000412 of 2020 of the Ministry of Transport.

The development of work included detailed technical surveying of road infrastructure using RTK GNSS technology, identification and georeferencing of road elements and reference points, as well as the realization of manual vehicle measurements for the calculation of Daily Average Traffic (TPD), organized and systematized the information collected in databases structured in Excel and files compatible with Geographic Information Systems (GIS), this organization facilitated the consolidation of physical, functional and spatial attributes of each road section, ensuring its subsequent integration into the National Integral Road Information System (SINC), the official tool for road reporting and planning in Colombia.

A categorization matrix was developed based on technical criteria such as functionality, road geometry, population served and TPD, the matrix allowed to classify the sections in third order roads, and generate thematic maps using ArcGIS ArcGIS Desktop® (ArcMap versión 10.8), As a result, a precise diagnosis of the current state of the municipality's tertiary road network was obtained, which constitutes a key input for decision-making on investment prioritization, maintenance and improvement of rural road infrastructure.

Keywords: Road Inventory, Georeferencing, Categorization of roads, Tertiary roads, Daily Average Traffic (TPD).

Introducción

El levantamiento y sistematización de información vial constituye una herramienta estratégica para la planificación territorial y el desarrollo sostenible de las regiones. A nivel internacional, organismos como el Banco Mundial, la CEPAL y diversas agencias de infraestructura reconocen que la disponibilidad de datos georreferenciados y actualizados sobre las redes viales es clave para mejorar la conectividad, optimizar la inversión pública y garantizar el acceso equitativo a servicios básicos, esta información es especialmente relevante en territorios rurales, donde la infraestructura de transporte representa una condición habilitante para la competitividad agrícola, la integración regional y la reducción de la pobreza.

En Colombia, este principio ha sido adoptado mediante la implementación del Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), establecido por el Ministerio de Transporte a través de las Resoluciones 0000411 y 0000412 del 26 de febrero de 2020, estas normas establecen los criterios técnicos para la categorización vial, así como la metodología para reportar la información de carreteras a nivel nacional, el objetivo central de esta normativa es consolidar un inventario vial estructurado, confiable y actualizado que permita a las entidades territoriales identificar las necesidades prioritarias de inversión, mejorar la gestión de sus recursos y acceder a programas de cofinanciación para el mantenimiento y mejoramiento de sus redes viales.

La red vial terciaria del Municipio de Chitagá desempeña un papel fundamental en la conectividad rural, permitiendo el transporte de productos agropecuarios, el acceso a servicios básicos y la integración socioeconómica de las comunidades veredales con la cabecera municipal y otras zonas de influencia, esta red presenta limitaciones en cuanto a mantenimiento,

documentación técnica y actualización cartográfica, lo que obstaculiza la toma de decisiones y la priorización de recursos para su mejoramiento.

Ante esta situación, se planteó como objetivo principal actualizar el inventario vial georreferenciado y categorizado que refleje las condiciones actuales de las vías terciarias a cargo del municipio, aplicando una metodología basada en la recolección de información técnica en campo, la organización y sistematización de los datos mediante herramientas informáticas y la categorización de los tramos viales con base en variables como el Tránsito Promedio Diario (TPD), la funcionalidad de la vía, la geometría y la población servida.

Durante el desarrollo del proyecto se emplearon tecnologías de punta como equipos GNSS RTK para garantizar precisión en el levantamiento geográfico, así como software especializado como Microsoft Excel® (versión 2408), ArcGIS Desktop® (ArcMap versión 10.8) para la estructuración, análisis y representación espacial de los datos, se diseñó una matriz de categorización técnica que permitió clasificar las vías según su importancia y estado, proporcionando insumos clave para la planificación vial municipal.

Como resultado, se logró levantar un inventario completo que incluyó 81 tramos de vía con más de 291 km de longitud total, junto con elementos complementarios como puentes, muros, obras de drenaje y puntos críticos. Se evidenció que solo el 9.7% de las vías se encuentran en buen estado, mientras que un 66.1% presentan condiciones muy regulares y un preocupante 24.2% se encuentra en estado malo, pésimo o intransitable, lo que representa un riesgo para la seguridad vial y la movilidad de los habitantes rurales, este diagnóstico confirma la necesidad urgente de intervención y refuerza la importancia de contar con herramientas técnicas que permitan priorizar adecuadamente las inversiones.

Durante la ejecución del proyecto se realizaron productos cartográficos, bases de datos estructuradas y capas vectoriales compatibles con el SINC, constituyéndose en una base sólida para la toma de decisiones por parte de la administración municipal.

El presente documento representa un esfuerzo técnico y metodológico orientado a mejorar la eficiencia de la planificación vial rural del Municipio de Chitagá, brindando a las autoridades locales una herramienta práctica, precisa y alineada con las exigencias del desarrollo territorial contemporáneo, donde la metodología aplicada puede ser replicada por otros municipios que requieran fortalecer su gestión vial en cumplimiento de la normativa nacional.

Planteamiento del Problema

El Municipio de Chitagá, Norte de Santander, actualmente enfrenta la necesidad imperativa de actualizar y desarrollar su inventario vial georreferenciado y categorizado, debido a múltiples factores que afectan la gestión eficiente de su infraestructura vial. La ausencia de información actualizada y sistematizada sobre el estado, características y categorización de las vías municipales dificulta la toma de decisiones para el mantenimiento y mejoramiento de la red vial, esta situación se ve agravada por el incumplimiento de las Resolución 412 de 2020 establecida por el Ministerio de Transporte, que exigen a los municipios mantener actualizada esta información en el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC).

La falta de un inventario vial actualizado genera obstáculos significativos en la planificación de inversiones, la priorización de intervenciones y la gestión eficiente de recursos destinados a la infraestructura vial, por lo que la carencia de datos georreferenciados precisos impide una visión integral del estado actual de las vías, dificultando la formulación de proyectos de mejoramiento y mantenimiento vial, esta problemática también afecta la capacidad del

municipio para participar efectivamente en programas de financiación y apoyo gubernamental, al no contar con la información técnica requerida para sustentar sus necesidades de inversión en infraestructura vial.

Justificación

El desarrollo de este proyecto de práctica empresarial se justifica por su contribución fundamental a la gestión y planificación de la infraestructura vial del Municipio de Chitagá haciendo la elaboración y actualización del inventario vial georreferenciado y categorizado responde a la necesidad urgente de contar con información técnica precisa y actualizada que cumpla con los requerimientos establecidos por el Ministerio de Transporte, permitiendo una toma de decisiones más informada y eficiente en materia de infraestructura vial.

El proyecto soluciona la problemática de desactualización y falta de sistematización de la información vial del municipio, proporcionando una herramienta técnica que facilita la planificación de inversiones, la priorización de intervenciones y la gestión efectiva de recursos, permitiendo que el municipio cumpla con las normativas vigentes y que pueda participar activamente en programas de financiación y mejoramiento vial a nivel departamental y nacional.

Como aporte significativo, el proyecto deja al municipio un sistema de información vial actualizado y georreferenciado, que servirá como base para la formulación de futuros proyectos de infraestructura, la gestión de recursos y la toma de decisiones en materia de mantenimiento y mejoramiento vial, el trabajo a realizar establece una metodología replicable para futuras actualizaciones del inventario vial, contribuyendo así a la sostenibilidad y continuidad de la gestión vial municipal.

Objetivos

Objetivo General

Construir un inventario vial georreferenciado y categorizado de la infraestructura vial de las vías terciarias del Municipio de Chitagá mediante la aplicación de la metodología establecida por el Ministerio de Transporte.

Objetivos Específicos

Compilar la información primaria de la red vial del Municipio de Chitagá mediante el levantamiento técnico de la infraestructura existente y la realización de conteos vehiculares para establecer las condiciones actuales de la malla vial.

Organizar la información recolectada en campo a través de la consolidación de datos sobre el estado de la red vial y el flujo vehicular, empleando herramientas técnicas que garanticen una interpretación precisa y fundamentada para la sistematización del inventario vial.

Elaborar una matriz de categorización para priorizar intervenciones en la red vial del Municipio de Chitagá, mediante una herramienta analítica SIG (ArcGIS) que clasifica sistemáticamente los tramos según su estado y necesidades de mantenimiento.

Marco Referencial

Marco de Antecedentes

Internacionales

Arequipa, Patricia Noemi., 2020., "***Inventario Vial Georreferenciado***", Instituto Tecnológico de Buenos Aires (ITBA), Argentina. El objetivo principal del trabajo fue generar un algoritmo práctico que vincule y ajuste los puntos del inventario vial a puntos georreferenciados, permitiendo así mapear el inventario y compartirlo oficialmente, su metodología incluyó el análisis y selección de bases de datos, filtrado y transformación de datasets, y el uso de herramientas informáticas como PostGIS y QGIS para la vinculación de datos espaciales, el estudio resaltaron la importancia de contar con un inventario georreferenciado, lo que facilitaría la ubicación y orientación en la red vial, minimizando el tiempo de trabajo al mapear tramos y características de las rutas nacionales (Arequipa, 2020).

Ccamapaza Baca, Wilber., 2017., "***Evaluación del Inventario Vial Georreferenciado en la Carretera Puno Juliaca***", Universidad Alas Peruanas, Perú. El objetivo principal del trabajo fue determinar la utilidad del inventario vial georreferenciado para una óptima planificación y administración vial en la carretera Puno-Juliaca, su metodología empleada fue de tipo aplicada, con un enfoque descriptivo-explicativo y un diseño experimental, que incluyó la recolección de datos alfanuméricos y cartográficos mediante levantamientos de campo y el uso del software ArcGIS 10.5 para la sistematización de la información, la investigación destacó que la falta de una base de datos sistematizada y actualizada dificultaba la gestión vial, y que la implementación de un sistema de información geográfica permitiría una mejor planificación y administración de

la infraestructura vial, facilitando la toma de decisiones en intervenciones necesarias (Ccamapaza Baca, 2017).

Quinto Meneses, Rovertd I., 2019., "***Propuesta de Implementación de un Inventario Vial aplicado a la Provincia de Concepción - Región Junín 2018***", Universidad Continental, Perú. El objetivo principal del trabajo fue determinar los beneficios técnicos y económicos de implementar un inventario vial en la Provincia de Concepción, así como recopilar información sobre el estado actual de la infraestructura vial y calcular el presupuesto necesario para su mejora, su metodología utilizada incluyó un enfoque cuantitativo, con recolección de datos a través de inspecciones visuales y el uso del software LINCE para realizar un inventario digital de la red vial, el estudio indicó que la Municipalidad Provincial de Concepción administra una red vial con múltiples deficiencias, y se destacó la necesidad de un sistema de mantenimiento y gestión para mejorar la infraestructura vial y la seguridad del transporte en la región (Quinto Meneses, 2019).

Garrido Zapata, Guillermo D. y Matos Flores, Alvaro E., 2020., "***Propuesta de modelo de inventario vial para implementar un plan de conservación vial en la red departamental de bajo volumen***", Universidad Ricardo Palma., Lima, Perú. Su objetivo principal fue establecer un modelo de inventario vial para implementar un plan de conservación vial en la red departamental de bajo volumen, basándose en los manuales de países vecinos y otras fuentes, de la investigación se logró diseñar un modelo de inventario vial compuesto por ocho formatos, el cual reduce en más del 70% la complejidad del inventario vial establecido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, este modelo es una herramienta útil para las entidades responsables, como los Gobiernos Regionales, dado que tienen bajo su gestión las redes viales departamentales (Garrido Zapata & Matos Flores, 2020).

Infante Chérrez, Narjara A. y Valencia Escalante, Roberto E., 2018., “***Inventario Georreferenciado Del Anillo Vial De La Escuela Superior Politécnica Del Litoral Campus Prosperina***”, Escuela Superior Politécnica del Litoral., Guayaquil, Ecuador. El objetivo del proyecto fue proponer soluciones para mejorar la seguridad vial y la accesibilidad en el Campus Gustavo Galindo de la Escuela Superior Politécnica del Litoral, abordando problemas generados por el aumento de alumnado y vehículos tras el cambio de administración de privada a pública, su metodología consistió en la recolección de datos realizada por estudiantes de la asignatura de Vías de Ingeniería Civil durante el II Término 2016-2017, analizando y clasificando la información relevante, se identificaron medidas para mitigar los efectos de la sobrepoblación y el tráfico vehicular, incluyendo campañas de reducción de velocidad y mejoras en la señalética, con el fin de solucionar los problemas de acceso y seguridad dentro del campus (Infante Chérrez & Valencia Escalante, 2018).

Nacionales

Chañá Botina, William E. y Guerrero Meneses, Patricia C., 2015., “***Inventario de la Red Vial Terciaria Nacional de los Corregimientos de Genoy, Obonuco y Mapachico, Municipio de Pasto (Nariño)***”, Universidad de Nariño, Nariño -Colombia. El objetivo principal de la investigación fue conocer las condiciones precisas y actualizadas de la red vial terciaria en los corregimientos mencionados, a través de un inventario que incluyó un recorrido preliminar para identificar la infraestructura vial existente, su estado y características, su metodología empleada consistió en la georeferenciación de puntos de control utilizando tecnología GPS RTK, así como la recopilación de datos en formatos específicos para la inspección de la red vial, el estudio indica que la red vial presenta variaciones en su estado, siendo Genoy y Obonuco los corregimientos con mejores condiciones, mientras que Mapachico presenta vías en mal estado

debido a la falta de mantenimiento. Se recomienda realizar actualizaciones periódicas del inventario y priorizar el mantenimiento de las vías en mal estado para mejorar la infraestructura y el servicio a la comunidad (Chañá Botina & Guerrero Meneses, 2015).

Guzmán R Briham D. y Molina G. Jorge E., 2020., "***Inventario Vial Rural Centro-Carichana Municipio de Iza-Boyacá***"., Universidad Militar Nueva Granada, Bogotá, Colombia. El objetivo principal del trabajo fue desarrollar un inventario de una vía terciaria en el Municipio de Iza, con el fin de describir y georreferenciar las obras de arte existentes, así como proporcionar un documento técnico para la oficina de planeación municipal, su metodología incluyó visitas de campo, uso de un navegador GPS para la georreferenciación y la recolección de datos sobre las características de la vía, la investigación destacó la importancia del inventario como herramienta para identificar las condiciones de la vía y sus falencias, lo que facilitaría la asignación de recursos para su mejora y contribuiría al desarrollo económico de la región. Además, se evidenció la necesidad de implementar mejoras en la señalización y el mantenimiento de la infraestructura vial (Guzmán R. & Molina G., 2020).

Coba Piraquive, Hebert., 2023., "***Inventario Vial Georreferenciado 'Autopista Río Magdalena 2' Tramo Alto de Dolores – Puerto Berrío***"., Universidad Militar Nueva Granada., Bogotá, Colombia. El objetivo del trabajo fue realizar un inventario y estudio técnico inicial de la autopista Río Magdalena, que abarca 144 kilómetros en el departamento de Antioquia, con el fin de mejorar la conexión entre el sur y el centro occidente del país con el Puerto de Cartagena y la Ruta del Sol, su metodología incluyó la captura de información a través de inspección visual y el uso de tecnologías de fotogrametría y sistemas de información geográfica (SIG), generando una base de datos geográfica para el análisis de la infraestructura vial, el proyecto destacó la importancia de los inventarios viales para la planificación de proyectos de infraestructura y la

necesidad de alinearse con normativas vigentes para obtener resultados coherentes con las necesidades del proyecto (Coba Piraquive, 2023).

Bolívar Palomo Simón A. y Quintero Castiblanco Carlos E., 2019., "***Análisis del estado de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento***", Universidad Católica de Colombia., Bogotá, Colombia. El objetivo principal del trabajo fue analizar la cantidad y el estado actual de las vías secundarias en Colombia, así como la oportunidad que representa para la ingeniería civil en términos de construcción y mantenimiento, su metodología utilizada fue de carácter cuantitativo descriptivo, que incluyó la recopilación y análisis de datos de diversas entidades estatales, lo que permitió elaborar un inventario y una cartografía básica de la red vial secundaria, se destacó que la gestión de las vías secundarias ha sido deficiente, evidenciando la necesidad de actualizar los inventarios y mejorar la coordinación entre los diferentes niveles de gobierno para optimizar la inversión y el mantenimiento de la infraestructura vial, lo que a su vez podría generar un impacto positivo en el desarrollo socioeconómico del país (Bolívar Palomo & Quintero Castiblanco, 2019).

Castañeda Becerra, Fabian A., 2020., "***Aplicación de la metodología de la resolución 1321 de 2018 para reportar el inventario vial al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) de las vías terciarias ubicadas en las veredas San José y Siete Trojes del Municipio de Mosquera en el departamento de Cundinamarca***", Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia. El objetivo principal del estudio fue presentar un diagnóstico georreferenciado de las vías terciarias en las mencionadas veredas, utilizando la metodología establecida en la resolución 1321 de 2018 del Ministerio de Transporte, su metodología incluyó un levantamiento de información en campo mediante el uso de GPS RTK, seguido de un procesamiento de datos en un Sistema de Información Geográfico (SIG) para crear un inventario

que cumpliera con los requisitos del SINC, el proyecto resaltó la importancia de contar con un inventario actualizado para gestionar recursos destinados a la mejora de la infraestructura vial, beneficiando así a la comunidad local y optimizando el transporte de productos en la región (Castañeda Becerra, 2020).

Regionales

Martínez Niño, Sharoon M. y Rojas Sánchez, Geovanny A., 2023., ***"Inventario vial y alternativas de intervención para el tramo vial que une los Municipios de Lourdes hasta Sardinata desde el K10+00 al K17+00, Departamento de Norte de Santander"***., Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. El objetivo principal del estudio fue determinar el estado del tramo vial mencionado mediante la caracterización e inventario vial, utilizando herramientas de Sistemas de Información Geográfica (SIG) para identificar alternativas de mejoramiento, su metodología incluyó la recolección de datos en campo, la georreferenciación de información sobre las estructuras viales y la evaluación del estado del pavimento y otros componentes, el trabajo resalta la necesidad de un mantenimiento regular y periódico de la vía, así como la implementación de mejoras en la señalización y el drenaje, con el fin de garantizar una mejor transitabilidad y seguridad vial, contribuyendo al desarrollo económico de las comunidades rurales (Martínez Niño & Rojas Sánchez, 2023).

Patiño Serna, Dayne A. y Quintero Paba, Deiby J., 2022., ***"Análisis estadístico de la matriz de colisión para los departamentos de Norte de Santander, Boyacá, Santander del Sur y Arauca que conforman el nodo nororiental en Colombia"***., Universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Colombia. El objetivo principal del estudio fue realizar un análisis de los resultados obtenidos en la matriz de colisión de los departamentos mencionados, evaluando el cumplimiento de las normas de seguridad vial y proponiendo la implementación de una cátedra

de educación y seguridad vial en la universidad como estrategia para mejorar la seguridad en las vías, su metodología incluyó la identificación de factores que contribuyen a la accidentalidad y la evaluación del estado de la infraestructura vial, se resaltó la necesidad de establecer una estrategia conjunta entre las administraciones y empresas involucradas para frenar el aumento de la accidentalidad y mejorar la red vial desde el punto de vista de la seguridad (Patiño Serna & Quintero Paba, 2022).

Fuentes Rangel, Hegie N. y Pinzón Vidarte, Yuryan Y., 2022., "**Análisis de Puntos Críticos e Inventario Vial del Corredor Secundario Zumbador – Villanueva - El Talquito, Municipio de Lourdes Norte de Santander**"., Universidad Francisco de Paula Santander., Cúcuta, Colombia. El principal objetivo del estudio fue realizar un inventario vial e identificar los puntos críticos del corredor vial entre Lourdes y Gramalote, su metodología utilizada incluyó un diseño no experimental transeccional, que permitió establecer correlaciones entre el entorno, la señalización vial, y la actitud de los usuarios, el trabajo resalta la importancia de implementar un inventario vial como herramienta de gestión para mejorar la infraestructura y la seguridad en las vías, así como la necesidad de realizar un mantenimiento adecuado de la señalización y el pavimento para reducir la accidentalidad en la región (Fuentes Rangel & Pinzón Vidarte, 2022).

Benavides Rivera, José Alejandro., 2019., "**Caracterización e inventario de las vías terciarias del Municipio de Chinácota, Norte de Santander**"., Universidad de Pamplona., Pamplona, Colombia. El objetivo del trabajo fue realizar un inventario de la Red Vial Terciaria Nacional del Municipio de Chinácota para identificar su constitución y facilitar futuras intervenciones de conservación y mantenimiento, debido al deterioro de las vías y la falta de información sobre su infraestructura, su metodología incluyó la georreferenciación de la red vial mediante GPS RTK, utilizando un punto de control enlazado a la red geodésica del IGAC, se

elaboraron formatos detallados para registrar las características de la infraestructura vial, complementados con registros fotográficos y archivos shapefile que describen la longitud, dimensiones, estado de las vías, y elementos como puentes, alcantarillas y sitios críticos, el inventario proporciona una base precisa y estructurada para el análisis y planificación de acciones destinadas a mejorar la red vial terciaria del municipio (Benavides River, 2019).

Núñez Ospino, Fabian Enrique., 2022., “*Análisis del espacio geo-histórico del corredor de movilidad con base en las dinámicas generadas por la compañía del ferrocarril de Cúcuta en Norte de Santander*”, Universidad de Pamplona., Pamplona, Colombia. El objetivo de este proyecto fue reconstruir las redes de movilidad ferroviaria del departamento de Norte de Santander mediante el uso de herramientas de información geográfica, específicamente el programa ArcGIS, su metodología incluyó una amplia investigación documental en sistemas de navegación, fuentes científicas y registros históricos, complementada con la georreferenciación de redes férreas, camineras, hídricas y centros poblados de la época, se realizó un análisis integral que consideró elementos ambientales, culturales y económicos en los departamentos de Santander y Norte de Santander, así como en la frontera con Venezuela, con especial enfoque en el área metropolitana de Cúcuta, el proyecto generó datos y productos ajustados a la realidad actual, proporcionando una reconstrucción histórica de las redes ferroviarias y su contexto territorial (Núñez Ospino, 2022).

Marco Teórico

Sistemas de Gestión Vial

Los sistemas de gestión vial son herramientas tecnológicas y metodológicas diseñadas para planificar, administrar y mantener de manera eficiente las redes de transporte terrestre. Estos

sistemas integran datos sobre inventarios viales, condiciones de las carreteras, aforos vehiculares, y matrices de categorización, con el objetivo de optimizar la asignación de recursos y priorizar intervenciones en infraestructura vial. Asimismo, permiten tomar decisiones fundamentadas en información precisa, contribuyendo al desarrollo sostenible y la seguridad vial (Ministerio de Transporte, 2019).

Según (Solminihaç et al., 2019), un sistema de gestión vial efectivo debe basarse en información precisa y actualizada sobre el estado y características de la infraestructura vial, siendo el inventario vial georreferenciado la herramienta fundamental para este propósito. Este autor enfatiza que la gestión vial moderna requiere una base de datos estructurada que permita la toma de decisiones informada sobre mantenimiento y mejoramiento de la red vial.

Georreferenciación y Sistemas de Información Geográfica

La aplicación de sistemas de información geográfica (SIG) en la gestión vial ha revolucionado la forma en que se administra la infraestructura de transporte, estos sistemas permiten la recopilación, análisis y visualización de datos espaciales que facilitan la toma de decisiones en la planificación, operación y mantenimiento de las redes viales. Gracias a los SIG, se puede obtener información detallada sobre el estado de las vías, sus características geométricas, la ubicación de infraestructura crítica como señales y puentes, y otros elementos relevantes para la seguridad vial y la sostenibilidad del sistema de transporte (Ministerio de Transporte de Colombia, 2020) (Calle Esparza, 2009), los SIG permiten la integración de datos de diversas fuentes, como imágenes satelitales, datos topográficos y registros históricos de mantenimiento, lo que proporciona una visión integral de la red vial.

La capacidad de realizar análisis espaciales y de modelar redes viales en tiempo real ha sido crucial para mejorar la gestión de las infraestructuras y optimizar el uso de los recursos disponibles con estas herramientas, las autoridades pueden priorizar las intervenciones en tramos de vías que presenten mayores necesidades, mejorar la programación de obras y generar mapas funcionales que orienten la inversión pública (Universidad Nacional de Ingeniería, 2023). Los SIG también han facilitado el monitoreo continuo de las condiciones de la infraestructura vial, permitiendo una respuesta más rápida a emergencias y problemas operativos.

Martínez (Martínez Quecán, 2024) profundizan en la importancia de la tecnología GPS en los inventarios viales, señalando que la precisión en la georreferenciación debe ser superior a 1 metro para garantizar la utilidad de los datos en la planificación y gestión vial, estos investigadores enfatizan que la calidad de los datos georreferenciados impacta directamente en la efectividad de las decisiones de inversión en infraestructura.

Metodologías de Inventario Vial

Las metodologías para realizar inventarios viales son esenciales para gestionar la infraestructura de transporte de manera eficiente, abarcando desde la recolección de datos básicos hasta el análisis detallado del estado de las vías. Un enfoque común es dividir el inventario en dos categorías: el inventario básico, que incluye datos esenciales como la ubicación y el estado de transitabilidad, y el inventario calificado, que abarca detalles más profundos sobre la geometría y el estado estructural de pavimentos y obras viales (Calle Esparza, 2009), este enfoque permite una evaluación más precisa y dirigida de las necesidades de mantenimiento o rehabilitación de la infraestructura vial.

El uso de tecnologías avanzadas como los Sistemas de Información Geográfica (SIG) y el mapeo móvil ha transformado la manera en que se recopilan y procesan los datos viales. Los SIG permiten la integración de datos geoespaciales, lo que facilita la creación de mapas temáticos, análisis espaciales y modelos de redes viales (Universidad Nacional de Ingeniería, 2023). Además, el mapeo móvil y las tecnologías GNSS proporcionan una forma eficiente de capturar datos en campo con precisión, generando nubes de puntos georreferenciadas y permitiendo el análisis detallado de las condiciones físicas y geométricas de las vías (Ministerio de Transporte de Colombia, 2020).

En Colombia, la administración de la infraestructura vial está organizada por tipos de vías (primarias, secundarias y terciarias), y las entidades correspondientes como INVIAS y la ANI son responsables de la actualización y mantenimiento de los inventarios viales. La actualización constante de estos inventarios es crucial para optimizar los recursos destinados al mantenimiento y mejoramiento de las redes viales, con el fin de asegurar la operatividad y seguridad de las rutas de transporte (CONGRESO DE COLOMBIA, 1993). La implementación de estas metodologías contribuye a una gestión más eficiente y sostenible del sistema vial.

Marco Conceptual

- **Aforo Vehicular:** Es el conteo de vehículos, es una muestra de los volúmenes para el periodo en que se realiza y tiene por objetivo cuantificar el número de vehículos que pasan por un punto (Observatorio de Movilidad, 2020).
- **Base de Datos Vial:** Sistema organizado de almacenamiento de información que contiene datos específicos sobre la infraestructura vial, incluyendo características técnicas, estado y ubicación de las vías (Dirección Nacional de Observatorio Vial, 2021).

- **Calzada:** Zona de la vía destinada a la circulación de vehículos. Generalmente pavimentada o acondicionada con algún tipo de material de afirmado (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Categorización Vial:** Identificación y clasificación de la red vial nacional en arteriales o de primer orden, intermunicipales o de segundo orden o veredales o de tercer orden de acuerdo con los criterios de funcionalidad de la vía, tránsito promedio diario – TPD, diseño y/o características geométricas de la vía y población (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Conectividad Vial:** Capacidad de una red de carreteras para enlazar diferentes puntos del territorio, facilitando el desplazamiento de personas y mercancías entre distintas zonas geográficas (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Conpes:** Es el Consejo Nacional de Política Económica y Social. Ésta es la máxima autoridad nacional de planeación y se desempeña como organismo asesor del Gobierno en todos los aspectos relacionados con el desarrollo económico y social del país. Para lograrlo, coordina y orienta a los organismos encargados de la dirección económica y social en el Gobierno, a través del estudio y aprobación de documentos sobre el desarrollo de políticas generales que son presentados en sesión (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Conteo Vehicular:** Método sistemático para determinar el volumen y tipo de vehículos que transitan por una vía en un período determinado, fundamental para la planificación y diseño vial (Observatorio de Movilidad, 2020).

- **Corredor Vial:** Franja de terreno que comprende las vías, sus zonas de retiro obligatorio, las obras de drenaje y las construcciones asociadas que permiten la operación vehicular (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Estado de la Vía:** Condición física y funcional de una carretera, evaluada mediante parámetros técnicos que incluyen el estado del pavimento, drenajes, señalización y obras complementarias (Ministerio de Transporte, 2019).
- **Georreferenciación:** Proceso técnico que permite determinar la ubicación exacta de un elemento en el espacio mediante coordenadas geográficas específicas (Universidad Nacional de Ingeniería, 2023).
- **Infraestructura Vial:** Conjunto de elementos físicos que conforman la red de transporte terrestre, incluyendo la calzada, obras de arte, señalización y elementos de seguridad vial (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Inventario Vial:** Registro detallado y sistemático de las características físicas y técnicas de las vías, incluyendo su estado, dimensiones y elementos constitutivos (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Levantamiento Técnico:** Proceso de recopilación de información en campo sobre las características físicas y técnicas de la infraestructura vial existente (Ministerio de Transporte, 2019).

- **Matriz de Categorización:** Herramienta técnica que permite clasificar las vías según criterios establecidos por el Ministerio de Transporte, considerando variables como el tipo de superficie, ancho de calzada y volumen de tráfico (Ministerio de Transporte, 2019).
- **Red Vial Municipal:** Conjunto de vías que se encuentran bajo la jurisdicción y responsabilidad del municipio, incluyendo vías urbanas y rurales (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Red Vial Terciaria:** Sistema de vías que conectan las veredas con las cabeceras municipales, caracterizadas generalmente por tener especificaciones técnicas más básicas (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Señalización Vial:** Sistema de dispositivos, marcas y señales normalizadas ubicadas en las vías y zonas adyacentes, que tienen como función organizar el tránsito, anunciar y guiar a los usuarios de la vía (Ministerio de Transporte, 2018).
- **SINC (Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras):** Es un sistema público de información único nacional conformado por toda la información correspondiente a las carreteras a cargo de la Nación, de los departamentos, los municipios y los distritos especiales y que conforman el inventario nacional de carreteras (Departamento Nacional de Planeación, 2021).
- **Sistema de Información Geográfica (SIG):** Herramienta tecnológica que permite capturar, almacenar, manipular y analizar datos geográficamente referenciados (Ministerio de Educación, s. f.)

- **TPD (Tránsito Promedio Diario):** Indicador que representa el volumen promedio de vehículos que transitan por una vía durante un período de 24 horas (Instituto técnico de tránsito y transporte, 2022).
- **Tramo Vial:** Segmento de vía con características homogéneas que se definen entre dos puntos de referencia específicos (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Vía Categorizada:** Carretera que ha sido clasificada según los criterios técnicos establecidos por el Ministerio de Transporte, determinando su jerarquía dentro de la red vial (Ministerio de Transporte, 2018).
- **Vía Georreferenciada:** Carretera cuya ubicación espacial ha sido determinada mediante coordenadas geográficas específicas, permitiendo su localización precisa en el territorio (Ministerio de Transporte, 2018).

Marco Legal

Se llevó a cabo la correspondiente verificación de los aspectos legales según las normativas colombianas relacionados con el proyecto, este se enfoca en mejorar la eficiencia técnica para priorizar la inversión de recursos públicos en la red vial del Municipio de Chitagá, a través de la elaboración o complementación de su inventario y categorización vial, además del fortalecimiento técnico de las entidades territoriales en su intervención, todo en alineación con las disposiciones legales mencionadas. En el desarrollo de la práctica empresarial en el Municipio de Chitagá se sustentó en el marco normativo nacional vigente en materia de infraestructura vial, especialmente en las Resoluciones **0000411** y **0000412** del **26 de febrero de 2020**, expedidas por el Ministerio de Transporte.

La **Resolución 0000411 de 2020** establece los criterios técnicos para la categorización de las vías que conforman el Sistema Nacional de Carreteras o Red Vial Nacional, esta normativa clasifica las vías en tres órdenes: arteriales (primer orden), intermunicipales (segundo orden) y veredales (tercer orden), considerando variables como funcionalidad, volumen de tránsito, diseño geométrico y población servida, esta normativa adopta una matriz y una guía metodológica para que las entidades territoriales realicen el proceso de categorización de manera estandarizada, siendo responsabilidad del Instituto Nacional de Vías (INVIAS), la Agencia Nacional de Infraestructura, los departamentos, municipios y distritos especiales el diligenciamiento y reporte de la información al Ministerio de Transporte (Ministerio de Transporte, 2020).

La **Resolución 0000412 de 2020** adopta la Metodología General para reportar la información al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), este sistema constituye el inventario nacional de carreteras y requiere que cada entidad territorial registre información detallada de las vías a su cargo, incluyendo ubicación, características físicas, estado, obras asociadas y demás elementos técnicos. Esta metodología es fundamental para garantizar la disponibilidad y trazabilidad de la información vial, lo que permite la planificación y priorización de intervenciones en la red vial terciaria del país (Ministerio de Transporte de Colombia, 2020).

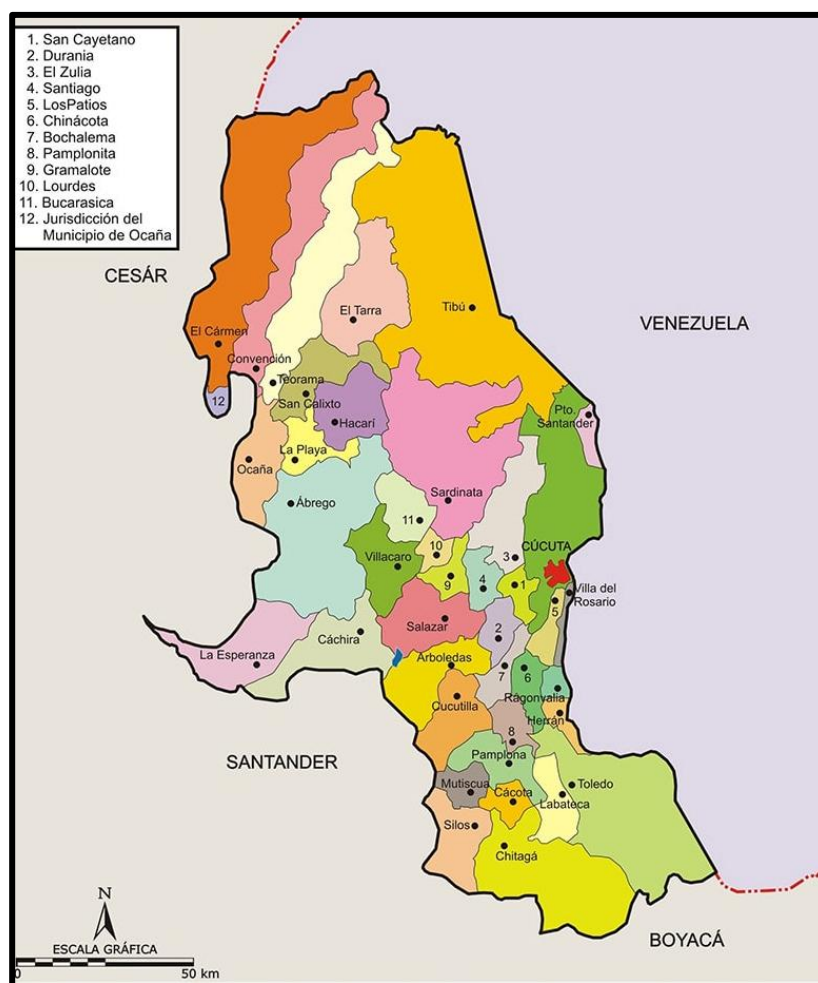
Ambas resoluciones han sido instrumentos claves en la estructuración del inventario vial georreferenciado del Municipio de Chitagá, asegurando que el proceso se alinee con los lineamientos nacionales y contribuya al fortalecimiento de la gestión vial territorial.

Nota: Las normativas utilizadas en la ejecución del proyecto se pueden observar en el [APÉNDICE A. NORMATIVAS](#).

Norte de Santander es un departamento colombiano cuya capital es Cúcuta, este limita al norte con Venezuela y su economía se basa principalmente en el comercio, los hidrocarburos y el transporte, se destaca por su gran variedad de serranías y páramos, lo que genera una amplia diversidad climática en sus diferentes municipios.

Figura 2

Mapa de Norte de Santander



Nota. La figura representa el mapa del departamento de Norte de Santander (Colombia) con los municipios que lo conforman. Fuente: Adaptado de Municipios de Norte de Santander División Política, (Instituto Geográfico Agustín Codazzi, 2018)

Ubicación Local.

El área de estudio comprende el Municipio de Chitagá, ubicado en el departamento de Norte de Santander, en la región nororiental de Colombia. El Municipio de Chitagá se encuentra localizado a una distancia aproximada de 28 kilómetros de Pamplona, conectados a través de la vía nacional Pamplona-Chitagá-Cúcuta, que forma parte de la Ruta Nacional 55.

Figura 3

Mapa del Municipio de Chitagá



Nota. La figura representa la ubicación geográfica del Municipio de Chitagá en el departamento Norte de Santander. Fuente: Colombia - Norte de Santander - Chitagá, (Milenioscuro, 2012)

El Municipio de Chitagá cuenta con una extensión territorial de aproximadamente 1.201 kilómetros cuadrados, siendo uno de los municipios más extensos de la provincia de Pamplona. Limita al norte con el Municipio de Santo Domingo de Silos, al sur con Cúcota y el departamento de Boyacá, al oriente con Labateca y Toledo, y al occidente con el Municipio de Pamplona. La zona de estudio se caracteriza por estar ubicada en la Cordillera Oriental de los Andes colombianos, con altitudes que varían entre los 2.200 y 3.000 metros sobre el nivel del mar («Municipio», 2024)

Según los datos de una encuesta, Chitagá cuenta con una población de 13,204 habitantes en el año 2023, distribuida entre el casco urbano y la zona rural (Telencuestas, 2023) . La población se caracteriza por mantener una fuerte tradición campesina, con un porcentaje significativo dedicado a las actividades agrícolas y ganaderas, la densidad poblacional es relativamente baja debido a la extensión del territorio y su carácter predominantemente rural.

El clima de la región es frío húmedo, con temperaturas que oscilan entre los 7°C y 18°C (Clima.com, 2024). Las precipitaciones son frecuentes durante todo el año, con un régimen bimodal que presenta dos temporadas de lluvia más intensas y estas condiciones climáticas influyen significativamente en el estado y mantenimiento de la infraestructura vial de la zona.

Metodología

Descripción de la Actividades Ejecutadas

La metodología aplicada se estructuró en torno al cumplimiento de los lineamientos técnicos y normativos establecidos por el Ministerio de Transporte, específicamente las **Resoluciones 0000411 y 0000412 del 26 de febrero de 2020**, que regulan la categorización de vías y el reporte de información al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC).

Las actividades se organizaron por objetivos específicos y se desarrollaron en un cronograma de veinte (20) semanas, donde se abordaron tareas de campo y gabinete.

Figura 4

Cronograma y descripción de actividades

Objetivo	Actividades	Semanas																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Compilar la información primaria de la red vial del municipio de Chitagá mediante el levantamiento técnico de la infraestructura existente y la realización de conteos vehiculares para establecer las condiciones actuales de la malla vial.	Levantamiento de la red vial																				
	Conteo de vehículos																				
Organizar la información recolectada en campo a través de la consolidación de datos sobre el estado de la red vial y el flujo vehicular, empleando herramientas técnicas que garanticen una interpretación precisa y fundamentada para la sistematización del inventario vial.	Consolidar y procesar datos de levantamiento de la red vial																				
	Sistematizar la información de inventario vial																				
Elaborar una matriz de categorización para priorizar intervenciones en la red vial del municipio de Chitagá, mediante una herramienta analítica que clasifica sistemáticamente los tramos según su estado y necesidades de mantenimiento.	Especificar los criterios de categorización según los datos recolectados																				
	Crear la matriz de categorización																				
	Analizar los datos categorizados identificando las prioridades de intervención																				

Nota. La figura representa el cronograma de actividades para el cumplimiento de cada objetivo del proyecto. Fuente: Elaboración propia.

Las acciones ejecutadas permitieron obtener información técnica detallada de la infraestructura vial existente, realizar conteos vehiculares para estimar el tránsito promedio diario (TPD), sistematizar los datos recolectados y aplicar una metodología de categorización de vías conforme a los criterios técnicos establecidos por la normatividad vigente.

El presente proyecto de práctica empresarial fue desarrollado en la empresa OBRAAMBIENTE S.A.S., en el marco del proceso de elaboración y actualización del inventario vial georreferenciado y categorizado de las vías terciarias del Municipio de Chitagá (Norte de Santander).

A continuación, se describe de forma técnica cada una de las actividades realizadas, asociadas a sus respectivos objetivos:

Objetivo 1. Compilar la información primaria de la red vial del Municipio de Chitagá mediante el levantamiento técnico de la infraestructura existente y la realización de conteos vehiculares para establecer las condiciones actuales de la malla vial.

Para dar cumplimiento a este objetivo, se realizó un levantamiento técnico detallado de las vías terciarias seleccionadas, conforme a los lineamientos establecidos por la **Resolución 0000412 de 2020**, la cual regula el reporte de información al SINC. Inicialmente, se identificaron las vías a intervenir, incluyendo tanto tramos nuevos como existentes previamente inventariados.

Posteriormente, se desarrolló el levantamiento topográfico mediante equipo GNSS RTK, realizando la toma de puntos de referencia (puntos eje) cada 200 metros lineales, garantizando la precisión posicional requerida por los estándares cartográficos del sistema MAGNA-SIRGAS. Durante el recorrido, se identificaron e inspeccionaron todos los elementos de infraestructura vial presentes: alcantarillas, muros de contención, puntos críticos de inestabilidad, puentes, placa-

huellas, entre otros, de cada elemento se levantó información cualitativa y cuantitativa (dimensiones, estado de conservación, ubicación georreferenciada) y se efectuó un registro fotográfico georreferenciado para soporte visual, esta información fue fundamental para alimentar posteriormente el inventario vial.

Asimismo, siguiendo lo dispuesto en el **artículo 4** de la **Resolución 0000411 de 2020** (Ministerio de Transporte, 2020), se realizó un conteo vehicular manual durante tres días no consecutivos por vía, incluyendo el día de mayor y menor flujo, con el fin de calcular el Tránsito Promedio Diario (TPD) para cada tramo, según la metodología establecida por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

Objetivo 2. Organizar la información recolectada en campo a través de la consolidación de datos sobre el estado de la red vial y el flujo vehicular, empleando herramientas técnicas que garanticen una interpretación precisa y fundamentada para la sistematización del inventario vial.

Finalizado el trabajo de campo, se procedió a consolidar, organizar y procesar toda la información recopilada, cumpliendo con los requerimientos definidos por la **Resolución 0000412 de 2020**, la información fue ordenada por **código de vía**, asignado previamente conforme al sistema estructurado del SINC.

Los aforos vehiculares fueron organizados por código de vía para tener una mejor interpretación permitiendo la asociación de flujos con sus respectivos tramos viales; las imágenes fotográficas fueron clasificadas por tipo de elemento y nombradas según su ubicación y categoría funcional; los elementos viales identificados fueron registrados en un archivo Excel estructurado por atributos clave (tipo, localización, dimensiones, estado, observaciones), lo cual facilitó su

análisis y futura incorporación al sistema geográfico de inventario vial, los puntos eje levantados con RTK fueron procesados y dispuestos en formato compatible con sistemas de información geográfica (SIG), asegurando la integridad espacial y semántica de los datos.

Objetivo 3. Elaborar una matriz de categorización para priorizar intervenciones en la red vial del Municipio de Chitagá, mediante una herramienta analítica SIG (ArcGIS) que clasifica sistemáticamente los tramos según su estado y necesidades de mantenimiento.

Con la información ya organizada y sistematizada, se procedió a aplicar los criterios técnicos de categorización establecidos en la **Resolución 0000411 de 2020**, específicamente en su **artículo 1** (Ministerio de Transporte, 2020), donde se establecen variables como funcionalidad de la vía, TPD, geometría vial y población servida.

Para ello, se diseñó una matriz de categorización en Excel, que integraba los datos obtenidos en campo con parámetros de evaluación ponderados, la matriz permitió clasificar cada tramo vial como vía de primer, segundo o tercer orden, con base en la puntuación asignada a cada criterio técnico. Finalmente, se efectuó un análisis de priorización, en el cual se determinaron los tramos con mayores necesidades de intervención, considerando factores como: baja conectividad, estado deficiente de elementos viales, presencia de puntos críticos, y bajo TPD, este análisis constituye un insumo clave para la toma de decisiones en futuras inversiones y mejoramientos por parte de la administración municipal y entes competentes.

En esta fase del proyecto también se integró y analizó toda la información recolectada y sistematizada mediante el uso de herramientas de **Sistemas de Información Geográfica (SIG)**, como **ArcGIS** y **Google Earth Pro**, lo cual permitió complementar y verificar la ubicación, longitud y características físicas de cada tramo vial identificado previamente en campo, se

generaron capas geoespaciales para cada componente de la infraestructura vial (ejes viales, elementos como alcantarillas, puentes, muros, etc.), facilitando una visualización precisa y la validación topológica de los datos, finalmente mediante estas herramientas analíticas SIG se elaboraron mapas temáticos que representaron gráficamente los resultados del proceso de categorización.

Resultados

Descripción de Proyecto

El proyecto abarca el contrato de consultoría N° **238 de 2024** que consiste en la elaboración de la actualización del inventario vial georreferenciado y categorización de la red vial a cargo del Municipio de Chitagá departamento de Norte de Santander, de conformidad con la metodología establecida por el Ministerio de Transporte (versión 5), en cumplimiento a las disposiciones que regulan la materia. De acuerdo con lo anterior, el inventario presenta el estado real en que se encuentran todas las vías terciarias del Municipio de Chitagá de, así como sus características.

Ejecución de la Práctica Profesional

Para la correcta realización de la caracterización e inventario vial de las vías terciarias del Municipio de Chitagá, se han desarrollado las actividades que se describen en el presente apartado, y que estuvieron entrelazadas para que la ejecución de proyecto fuese la adecuada. En este caso, la entidad encargada de las vías de estudio en el Municipio de Chitagá fue la Secretaría de Planeación e Infraestructura que cuenta con la información detallada de lo requerido en el proyecto y que con su apoyo se realizó un reconocimiento de la red vial a cargo, realizando la recolección de los datos en campo. Así mismo, para el inventario vial es obligatorio indicar el código que posee el departamento y el municipio donde se encuentra la vía (**CHT_54174**), información que fue consultada en la página web oficial del Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) y en complemento con la cartografía base del Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC), de esta manera poder realizar la codificación de cada una de las vías.

Objetivo 1

Compilar la información primaria de la red vial del Municipio de Chitagá mediante el levantamiento técnico de la infraestructura existente y la realización de conteos vehiculares para establecer las condiciones actuales de la malla vial.

Inicialmente se identificaron las vías que se encontraban en el inventario vial realizado anteriormente, esto se hizo para saber que vías se debían actualizar.

Figura 5

Vías reportadas en el inventario anterior – Parte 1

CODIGOVIA	NOMBREVIA	CATEGORIA	LONGITUD	TIPOEJE	SENTIDO
0 CHT_54174_01	EL SALADO	3	3106,57473	1	3
1 CHT_54174_02	COMAGUETA	3	1249,72115	1	3
2 CHT_54174_03	POTRERITOS	3	7397,00817	1	3
3 CHT_54174_04	TAPIAS	3	962,656439	1	3
4 CHT_54174_05	CACAO	3	1006,2109	1	3
5 CHT_54174_06	CAÑUTALES	3	4065,363	1	3
6 CHT_54174_07	CASA VIEJA	3	2783,17645	1	3
7 CHT_54174_08	CENAGA	3	1459,03613	1	3
8 CHT_54174_09	TUATA-ROBLES	3	3619,79545	1	3
9 CHT_54174_10	TUATA-BURGA ALTA	3	6886,31096	1	3
10 CHT_54174_11	PIEDRAS-BURGA ALTA	3	5223,91557	1	3
11 CHT_54174_12	HATO GRANDE	3	5077,30204	1	3
12 CHT_54174_13	BARTAQUI-ROBLES	3	12870,3809	1	3
13 CHT_54174_14	CRUCE RANCHO-PUENTE CHITA	3	2925,83187	1	3
14 CHT_54174_15	BARTAQUI	3	6410,2539	1	3
15 CHT_54174_16	CARBÓN-PALMAR	3	1238,90626	1	3
16 CHT_54174_17	CHORROS-HUERTAS SAMARIA	3	2151,39853	1	3
17 CHT_54174_18	EL PALMAR	3	2551,36971	1	3
18 CHT_54174_19	SORATOMA	3	2231,31292	1	3
19 CHT_54174_20	ALTO VIENTO	3	1734,25692	1	3
20 CHT_54174_21	AMAPOLA PARTE ALTA	3	445,537451	1	3
21 CHT_54174_22	RAMAL AMAPOLA PARTE ALTA	3	602,222304	1	3
22 CHT_54174_23	CHITAGÁ-QUEBRADA EL HATO	3	1515,38033	1	3
23 CHT_54174_24	LAGUNA-PEDREGAL	3	2786,48761	1	3
24 CHT_54174_25	PEDREGAL-PUENTE HATO VIEJO	3	3262,68283	1	3
25 CHT_54174_26	SAN JOSE	3	873,181467	1	3

Nota. La figura representa las 25 primeras vías reportadas en el inventario anterior del Municipio de Chitagá, cada vía está representada por su respectivo código. Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Figura 6

Vías reportadas en el inventario anterior – Parte 2

26 CHT_54174_27	SIAGA	3	4068,83182	1	3
27 CHT_54174_28	AMARILLA	3	4691,8364	1	3
28 CHT_54174_29	LA COPA	3	3711,0656	1	3
29 CHT_54174_30	LA ROSA	3	2907,61866	1	3
30 CHT_54174_30_A1	RAMAL LA ROSA	3	2201,93145	5	3
31 CHT_54174_31	PIEDRAS-SAMARIA	3	2150,82385	1	3
32 CHT_54174_32	TAPURCUA	3	4884,94234	1	3
33 CHT_54174_33	RAMAL LLANO LLANDE	3	833,940834	1	3
34 CHT_54174_34	DON ANTONIO	3	5529,20418	1	3
35 CHT_54174_35	AMARILLA CENTRAL	3	6019,91998	1	3
36 CHT_54174_36	BURGUA ALTA-BURGUA BAJA	3	6228,07296	1	3
37 CHT_54174_37	CENTRAL-EL NARANJITO	3	450,793116	1	3
38 CHT_54174_38	SIAGA-VÍA CENTRAL	3	1222,20045	1	3
39 CHT_54174_39	RITAPA-EL ALIZAL-PUEBLO VIEJO	3	15605,1196	1	3
40 CHT_54174_40	MORADITO	3	595,877195	1	3
41 CHT_54174_40_A1	RAMAL MORADITO	3	191,327523	5	3
42 CHT_54174_41	CASA BLANCA-VARIANTE	3	2588,68623	1	3
43 CHT_54174_42	ALQUITRANA	3	12122,163	1	3
44 CHT_54174_43	CORNEJO	3	14671,2483	1	3
45 CHT_54174_44	CHUCARIMA-SAN CARLOS	3	9161,2708	1	3
46 CHT_54174_45	RIO COLORADO	3	3271,47298	1	3
47 CHT_54174_46	ALIZAL	3	2322,58804	1	3
48 CHT_54174_46_A1	ALIZAL RAMAL 1	3	992,883157	5	3
49 CHT_54174_46_A2	ALIZAL RAMAL 2	3	1469,48209	5	3
50 CHT_54174_46_A3	ALIZAL RAMAL 3	3	929,003521	5	3
51 CHT_54174_47	CAUN	3	2547,96191	1	3
52 CHT_54174_47_B1	RAMAL CAUN	3	879,149219	5	3
53 CHT_54174_48	LIRCHA	3	2326,48067	1	3
54 CHT_54174_49	EL HATICO	3	978,764023	1	3

Nota. La figura representa la continuidad de 29 vías más que fueron reportadas en el inventario anterior del Municipio de Chitagá, cada vía está representada por su respectivo código. Fuente: Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE).

Posteriormente se pasó a la recolección de los datos obtenidos en campo con la ayuda de un GPS de alta precisión RTK que garantiza una precisión submétrica. Una vez recogida toda la información y con el trabajo realizado en campo mediante inspección visual, con ayuda del GPS y de aparatos de medición como cinta métrica se describieron las características que presentaban las vías terciarias del Municipio de Chitagá como: las dimensiones de la sección transversal que integra el ancho de la calzada, carriles, registro del estado de la superficie, obras de drenaje, muros, puentes, puntos de referencia, además del registro de la ubicación de sitios críticos (fallas

geológicas, geotécnicas, hidrológicas o de seguridad vial. De igual forma se definió cada una de las vías por su categoría, ubicación, especificaciones, propiedades extensión, y se identificaron a cada uno de sus elementos como lo son: puentes, muros, sitios críticos, obras de drenaje, estado y características de estas. Asimismo, se realizó un registro fotográfico de cada uno de los componentes del inventario vial para llevar un control del trabajo, y de esta manera saber el estado en el que se encontraban las vías, sus necesidades y requerimientos.

Georeferenciación

Para la realización del trabajo de georeferenciación se utilizó la red pasiva suministrada por el Instituto Geográfico Agustín Codazzi (IGAC) con esta estaciones se determinaron los diferentes puntos materializado, el punto está ubicado en el Municipio del Zulia y tiene como nomenclatura 36NS-2 del cual se obtuvieron los datos del mismo utilizado como base, allí se procedió hacer el traslado de coordenadas al Municipio de Chitagá, debido a que este no cuenta con mojón por parte del IGAC, y de la misma manera en las veredas donde se ejecutó trabajo de campo.

Equipos Utilizados

Tabla 1

Equipos utilizados

Clase de Equipo	Marca	Referencia	Seria
GPS RTK BASE	STONEX	S900	S900281900127RE
GPS RTK MÓVIL	STOMEX	S900	S9000281900085RE
TABLET	LENOVO		

Accesorios: 2 antenas UHF, 2 cargadores para GPS, 2 cable de descarga para GPS, 4 baterías “Dos para cada GPS”, 6 adaptadores para los cargadores ,1 cargador para la Tablet, 1 memoria USB. 1 bastón extensor en policarbonato, 01 bastón extensor de 30 cm, 01 base nivel ante, 01 triblas, 01 trípode doble freno.

Ilustración 1

GPS RTK, base, colectora y móvil



Nota. La figura representa el receptor GNSS RTK Stonex S900, este receptor ofrece precisión centimétrica en tiempo real. Fuente: (Global GPS Systems, 2025).

Capas para Inventariar

En concordancia con la Metodología General para reportar la información que conforma el Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras-SINC Versión 5, se muestran las capas a inventariar.

Tabla 2

Capas para inventariar

GEODATABASE: CHITAGÁ NORTE DE SANTANDER		
Elemento	Nombre de los Archivos SHP	Tipo de Geometría
Eje de las vías	EJES	Polilínea
Foto de la vía	FOTOEJE	Punto
Puntos de referencia lineal	PRS	Punto
Propiedades de las vías	PROPIEDADES	Polilínea
Puentes	PUENTES	Puntos
Muros	MUROS	Punto
Túneles	TUNELES	Punto
Sitios críticos de inestabilidad	SITIOSCRITICOS	Punto
Obras de drenaje	OBRASDEDRENAJE	Punto

Cada vía y cada elemento de esta se debe identificar con un respectivo código, los códigos utilizados son los siguientes:

Tabla 3

Códigos de identificación de la vía

CÓDIGO DE VÍA: CHT_54174_#DEVÍA	
ELEMENTO	CÓDIGO
EJE	CHT_54174_#DEVÍA
FOTO EJE	EJE_CHT_#DEVÍA_#DEFOTO
MURO	MR_CHT_#DEVÍA_#ELEMENTO
OBRASDEDRENAJE	OD_CHT_#DEVÍA_#ELEMENTO
PUENTES	PTE_CHT_#DEVÍA_#ELEMENTO
SITIOSCRITICOS	ST_CHT_#DEVÍA_#ELEMENTO

Vías Reportadas

Se reportan en total 81 ejes de vía para el Municipio de Chitagá, con una totalidad de 291087,55378 metros de longitud.

Tabla 4

Total de vías reportadas del proyecto

FID	CODIGO VIA	NOMBRE VIA	CATEGORIA	LONGITUD
0	CHT_54174_01	EL SALADO	4	3054,669902
1	CHT_54174_02	COMAGUETA	4	1291,706693
2	CHT_54174_03	POTRERITOS	4	7486,060314
3	CHT_54174_03A	POTRERITOS_RAMAL 1	4	1547,362674
4	CHT_54174_03B	POTRERITOS_RAMAL 2	4	519,9915983

5	CHT_54174_04	TAPIAS	4	885,631261
6	CHT_54174_05	CACAO	4	1013,051111
7	CHT_54174_05A	CACAO RAMAL_1	4	656,1160513
8	CHT_54174_06	CAÑUTALES	4	4095,835398
9	CHT_54174_07	CASA VIEJA	4	2801,668053
10	CHT_54174_08	CIENAGA	4	1521,413137
11	CHT_54174_08A	CIENAGA_RAMAL-1	4	687,8636787
12	CHT_54174_09	TUATA-ROBLES	4	3621,018048
13	CHT_54174_10	TUATA-BURGUA ALTA	4	9120,799346
14	CHT_54174_11	PIEDRAS-BURGUA ALTA	4	5288,23306
15	CHT_54174_11A	PIEDRAS-BURGUA ALTA RAMAL 1	4	862,4331322
16	CHT_54174_11B	PIEDRAS-BURGUA ALTA RAMAL 2	4	945,524459
17	CHT_54174_12	HATO GRANDE	4	5459,371247
18	CHT_54174_13	BARTAQUI-ROBLES	4	12924,58434
19	CHT_54174_14	CRUCE RANCHO- PUENTE CHITAGÁ	4	2937,661239
20	CHT_54174_15	BARTAQUI	4	6163,807922
21	CHT_54174_15A	BARTAQUI RAMAL 1	4	833,7449714
22	CHT_54174_16	CARBÓN-PALMAR	4	1467,956531
23	CHT_54174_17	CHORROS-HUERTAS SAMARIA	4	2583,674549
24	CHT_54174_18	EL PALMAR	4	2589,799731
25	CHT_54174_19	SORATOMA	4	6837,990282
26	CHT_54174_20	ALTO VIENTO	4	1743,424528
27	CHT_54174_21	AMAPOLA PARTE ALTA	4	602,920129
28	CHT_54174_21A	AMAPOLA PARTE ALTA RAMAL 1	4	89,34907527
29	CHT_54174_22	RAMAL AMAPOLA PARTE ALTA	4	613,442131
30	CHT_54174_23	CHITAGÁ-QUEBRADA EL HATO	4	1511,465924
31	CHT_54174_24	LAGUNA-PEDREGAL	4	3793,547437
32	CHT_54174_25	PEDREGAL-PUENTE HATO VIEJO	4	2419,585722
33	CHT_54174_26	SAN JOSE	4	931,6403233
34	CHT_54174_27	SIAGA	4	4098,682138
35	CHT_54174_27A	SIAGA RAMAL 1	4	853,5736152
36	CHT_54174_28	AMARILLA	4	4714,314089
37	CHT_54174_29	LA COPA	4	3750,086585
38	CHT_54174_29A	LA COPA RAMAL 1	4	2284,881506
39	CHT_54174_30	LA ROSA	4	2275,885219

40	CHT_54174_30_A1	RAMAL LA ROSA	4	3126,472516
41	CHT_54174_31	PIEDRAS-SAMARIA	4	3492,370247
42	CHT_54174_32	TAPURCUA	4	4938,568757
43	CHT_54174_33	RAMAL LLANO LLANDE	4	858,6555925
44	CHT_54174_34	DON ANTONIO	4	6516,425674
45	CHT_54174_35	AMARILLA CENTRAL	4	6251,397603
46	CHT_54174_36	BURGUA ALTA- BURGUA BAJA	4	6302,136248
47	CHT_54174_37	CENTRAL-EL NARANJITO	4	468,1053584
48	CHT_54174_38	SIAGA-VIA CENTRAL	4	1265,087023
49	CHT_54174_39	RITAPA-EL ALIZAL- PUEBLO VIEJO	4	15940,85146
50	CHT_54174_41	CASA BLANCA- VARIANTE	4	2336,763743
51	CHT_54174_42	ALQUITRANA	4	12384,74352
52	CHT_54174_43	CORNEJO	4	24681,58206
53	CHT_54174_44	CHUCARIMA-SAN CARLOS	4	9154,042768
54	CHT_54174_45	RIO COLORADO	4	3405,57547
55	CHT_54174_46	ALIZAL	4	2354,252938
56	CHT_54174_46_A1	ALIZAL RAMAL 1	4	2092,023044
57	CHT_54174_46_A2	ALIZAL RAMAL 2	4	1498,033099
58	CHT_54174_46_A3	ALIZAL RAMAL 3	4	950,0225152
59	CHT_54174_46_A4	ALIZAL RAMAL 4	4	1593,91644
60	CHT_54174_47	CAUN	4	2800,658842
61	CHT_54174_47_B1	RAMAL CAUN	4	802,510494
62	CHT_54174_48	LIRCHA	4	4819,351136
63	CHT_54174_50	QUICUYES	4	1795,863991
64	CHT_54174_51	LOMA LARGA-LA COPA	4	7698,985296
65	CHT_54174_52	CHUCARIMA-LA HONDA	4	6234,431808
66	CHT_54174_53	LA PALMITA	4	5344,937815
67	CHT_54174_54	CORNEJO-CANEYES	4	4367,496605
68	CHT_54174_54A	CORNEJO-CANEYES- RAMAL_1	4	1569,660918
69	CHT_54174_55	PUEBLO VIEJO	4	2682,036197
70	CHT_54174_55A	PUEBLO VIEJO RAMAL	4	347,0362663
71	CHT_54174_56	SIAGA PARTE ALTA	4	3515,531651
72	CHT_54174_57	BURGUA BAJA- EL BARRO	4	2022,871173
73	CHT_54174_58	ESCUELA BURGUA ALTA	4	1199,129273
74	CHT_54174_59	EL PALCHITO	4	994,9431671

75	CHT_54174_60	LOMA LARGA	4	1604,369151
76	CHT_54174_61	LOMA LARGA DOS PUERTAS	4	280,1302649
77	CHT_54174_62	CARVAJAL	4	4716,468955
78	CHT_54174_63	TANE	4	4388,768216
79	CHT_54174_63A	TANE-RAMAL_1	4	2542,240866
80	CHT_54174_64	TANE-TAPURCUA	4	4868,338448
				291087,5538

Figura 7

Base GPS RTK



Nota. La figura representa la configuración de la colectora de puntos a la base GPS RTK antes de dar inicio del levantamiento de puntos topográficos. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con lo establecido en el artículo 4 de la Resolución 0000411 de 2020, se realizaron conteos manuales de vehículos en cada vía durante tres días por seis horas con

periodos de una hora cada conteo, asegurando la inclusión del día con mayor y menor volumen de tránsito. Esta actividad tuvo como propósito determinar el Tránsito Promedio Diario (TPD) de cada tramo, conforme a la metodología definida por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS), para el desarrollo de esta actividad se utilizó el siguiente formato:

Figura 8

Formato de aforo vehicular

[illegible]

Nota. La imagen representa el formato utilizado para el conteo vehicular de los tramos de las vías. Fuente: Constructora OBRAAMBIENTE S.A.S. (2025).

En el tramo **CHT_54174_01**, correspondiente a la vía **El Salado**, se obtuvo un TPD de **12 vehículos por día**, el tránsito registrado se compone principalmente de motocicletas, seguidas por camperos y camionetas (C-2P) y turbos (C-2G). Este tramo conecta una zona rural dedicada a actividades agrícolas de subsistencia y producción frutícola, por lo que el flujo vehicular está vinculado al desplazamiento de jornaleros y a tareas logísticas menores. La vía presenta un tránsito bajo, lo cual es característico de veredas con baja densidad poblacional y una conectividad interna limitada.

Figura 9

Contenido vehicular vía El Salado - Día 1

TPD = 12 veh/día.

 OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.328.169-2		NOMBRE DE PROYECTO AFOROS VEHICULARES		CHT-54174-01 REVISION 0							
Fecha (D.M.A.): <u>13/01/2015</u> Nombre vía: <u>el Salado</u>		Esquema									
Condición Climática: <u>19°-23° C.</u> Movimientos Aforados: <u>22</u>		Hoja <u>1</u> de <u>3</u>									
Aforador: <u>H. Huley</u> Coordinador: <u>H. Huley</u>		Hora de Inicio: <u>06:00</u> Hora Final: <u>14:00</u>									
PER	MOV	TAXIS 	AUTOS 	BUS INTERM 	BUSETA 	C-2P 	C-2G 	C-3-4 	C5 	≥C6 	Motos 
60 Min	↑↓										2
60 Min	↑↓		XXX								2
60 Min	↑↓		X				X				1
60 Min	↑↓		XX								3
60 Min	↑↓		X			X					1
60 Min	↑↓					1					3
60 Min	↑↓										1
60 Min	↑↓		X								3

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía El Salado del día uno, con un total de 22 vehículos aforados en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 10

Contenido vehicular vía El Salado - Día 2

 OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.168-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT - 54174 -01								
Fecha (D.M.A.): <u>14/01/2025</u> Condición Climática: <u>19° - 28° C</u> Aforador: <u>Hulu</u> Coordinador: _____		Nombre vía: <u>El Salado</u> Movimientos Aforados: <u>24</u> Hora de Inicio: <u>08:00</u> Hora Final: <u>14:00</u>		AFOROS VEHICULARES Esquema: <table border="1" style="display: inline-table; vertical-align: middle;"><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr><tr><td>☐</td><td>☐</td><td>☐</td></tr></table>		☐	☐	☐	☐	☐	☐	
☐	☐	☐										
☐	☐	☐										
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos	
60 Min	↑↓		1								x x	2
60 Min	↑↓		2				x				x	1
60 Min	↑↓		1			x					x x x	3
60 Min	↑↓		1								y	1
60 Min	↑↓		2				x				x x	2
60 Min	↑↓						x				x x x x	4

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía El Salado del día dos, con un total de 24 vehículos aforados, en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 11

Contenido vehicular vía El Salado - Día 3

OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT - 54174_01							
Fecha (D.M.A.): 15/01/2025		Nombre vía: el Salado		Aforos Vehiculares							
Condición Climática: 16° - 27° C		Movimientos Aforados: 25		Esquema							
Aforador: Hu. B. A.		Hoja 3 de 3		REVISION 0							
Coordinador:		Hora de Inicio: 08:00		Hora Final: 14:00							
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
60 min	↑↓										3
60 min	↑↓		2				1				1
60 min	↑↓		1								1
60 min	↑↓		3			1					3
60 min	↑↓		1								2
60 min	↑↓		1				1				4

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía El Salado del día tres, con un total de 25 vehículos aforados, en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

El tramo **CHT_54174_41**, correspondiente a la vía **La Cristalina**, presentó un TPD de **48 vehículos por día**, representando uno de los mayores flujos entre los tramos, se identificó tránsito de motocicletas, camionetas (C-2P) y vehículos de carga liviana tipo “turbos” (C-2G), empleados principalmente para el transporte de insumos y productos agrícolas como durazno, papa amarilla, papa pastusa y fresa, los cuales representan los cultivos predominantes en la zona. La actividad agrícola en esta vereda se encuentra más tecnificada y vinculada con canales de comercialización regionales, lo que se refleja en una mayor demanda de movilidad y logística de cosecha.

Figura 12

Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 1

TPD = 48 Veh/día

OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT. 54174_41							
Fecha (D.M.A): 22/01/2025		Nombre vía: Casa Blanca - Variante		REVISION 0							
Condición Climática: 8° - 22°C		Movimientos Aforados: 96		Esquema							
Aforador: Edgar		Hoja 1 de 3		Esquema							
Coordinador: Ruler		Hora de Inicio: 12:00		Hora Final: 18:00							
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	2C6	Motos
60 Min	↑↓					X X					X X X X
						2					5
60 Min	↑↓		X			X	X X				X X X X X X X X
			1			1	2				13
60 Min	↑↓										X X X X X X X X
											9
60 Min	↑↓					X	X X X				X X X X X X X X
						1	3				17
60 Min	↑↓		X				X				X X X X X X X X
			1				1				26
60 Min	↑↓					X					X X X X X X X X
						1					13

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía La Cristalina del día uno, con un total de 48 vehículos aforados, en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 13

Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 2

OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT-54174-41							
Fecha (D.M.A): 23/01/2025		Nombre vía: Casa Blanca - Variante		REVISION 0							
Condición Climática: 7° - 20°C		Movimientos Aforados: 87		Esquema							
Aforador: Edgar		Hoja 2 de 2		☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐							
Coordinador: Pula		Hora de Inicio: 12:00		Hora Final: 18:00							
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
60 Min	↑↓		1				2				12
60 Min	↑↓					3					8
60 Min	↑↓										5
60 Min	↑↓		1			1	4				3
60 Min	↑↓					1	4				23
60 Min	↑↓										19

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía La Cristalina del día dos, con un total de 87 vehículos aforados, en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

Figura 14

Contenido vehicular vía La Cristalina - Día 3

OBRA AMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT_54174_41								
Fecha (D.M.A.): 24/04/2025		Nombre vía: Casa Blanca - Variante		REVISIÓN 0								
Condición Climática: 70° - 15° C		Movimientos Aforados: 102		Esquema								
Aforador: Edgar		Hojas 3 de 3		Esquema								
Coordinador: Culo		Hora de Inicio: 12:00		Hora Final: 18:00								
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	SUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C5	Motos	
60 min	↑↓					2					9	9
60 min	↑↓		2				1				4	4
60 min	↑↓					2					12	12
60 min	↑↓		1				1				8	8
60 min	↑↓		1			1					32	32
60 min	↑↓										23	23

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía La Cristalina del día tres, con un total de 102 vehículos aforados, en su mayoría motos. Fuente: Elaboración propia.

El tramo **CHT_54174_64**, correspondiente a la vía Tane-Tapurcua, donde se registró un TPD de **5 vehículos por día**, el tránsito es considerablemente más bajo y está limitado a motocicleta, algunas camionetas (C-2P) y turbos (C-2G) utilizadas por habitantes locales, este tramo da servicio a una comunidad reducida y, aunque se detectan actividades productivas, su escala es menor en comparación con otros sectores del municipio. La vía cumple un papel de conectividad interna para el desplazamiento de familias y el acceso a unidades productivas de pequeña escala.

Figura 15

Conteo vehicular vía Tane-Tapurcua - Día 1

TPD = 5 Veh/día.

 OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2				NOMBRE DE PROYECTO AFOROS VEHICULARES				CHT - 54174 - 64 REVISION 0			
Fecha (D.M.A.): 21/02/23 Nombre vía : Tane - Tapurcua Condición Climática: 7°-20°C Movimientos Aforados : 10 Aforador: Edgar Hoja 1 de 3 Coordinador: Fluke Hora de Inicio : 12:00 Hora Final : 18:00				Esquema 							
PER	MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
60 min	↑↓					1					2
60 min	↑↓		1				1				3
60 min	↑↓										
60 min	↑↓						1				1
60 min	↑↓										
60 min	↑↓										

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía Tane-Tapurcua del día uno, con un total de 10 vehículos aforados. Fuente:

Elaboración propia.

Figura 16

Conteo vehicular vía Tane-Tapircua - Día 2

OBRAAMBIENTE S.A.S. TEL. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT-54174-64						
(D.M.A.): 22/02/25		Nombre vía: Tane-Tapircua.		AFOROS VEHICULARES						
Temperatura Climática: 8°-22 °C		Movimientos Aforados: 10		Esquema						
Iniciador: Edgar		Hora de Inicio: 12:00		Hoja 2 de 3						
Iniciador: Hula		Hora Final: 18:00		REVISION 0						
MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
60 min ↑↓					x					x
60 min ↑↓					1					1
60 min ↑↓										4
60 min ↑↓		x			x x					
60 min ↑↓		1			2					
60 min ↑↓										
60 min ↑↓										x
60 min ↑↓										1
60 min ↑↓										

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía Tane-Tapircua del día dos, con un total de 10 vehículos aforados. Fuente:

Elaboración propia.

Figura 17

Conteo vehicular vía Tane-Tapurcua - Día 3

OBRAAMBIENTE S.A.S. NIT. 900.528.169-2		NOMBRE DE PROYECTO		CHT-54174-64						
(D.M.A): 23/02/23		Nombre vía: Tane - Tapurcua		REVISION 0						
Temperatura: 7° - 19°C		Movimientos Aforados: 9		Esquema						
Por: Edgar		Hoja 3 de 3		Esquema						
Iniciador: Paula		Hora de Inicio: 12:00		Hora Final: 12:00						
MOV	TAXIS	AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6	Motos
60 min ↑↓					X					X
60 min ↑↓					1					2
60 min ↑↓										1
60 min ↑↓					X					X
60 min ↑↓					1					
60 min ↑↓						1				3
60 min ↑↓										
60 min ↑↓										

OBSERVACIONES

Nota. La imagen representa el conteo vehicular de la vía Tane-Tapurcua del día tres, con un total de 10 vehículos aforados. Fuente: Elaboración propia.

Nota: Los aforos vehiculares documentados de las vías terciarias del Municipio de Chitagá se pueden observar en el [APÉNDICE C. AFORO VEHICULAR](#).

Los resultados de los aforos vehiculares reflejan una variabilidad significativa en los niveles de tránsito entre los diferentes tramos viales, la cual está directamente relacionada con el nivel de actividad económica, la densidad poblacional y la vocación productiva del entorno. En algunos tramos se evidencia un flujo vehicular más alto, lo que sugiere una mayor relevancia

funcional dentro de la red vial terciaria del municipio y una necesidad prioritaria de mantenimiento y conservación, en los otros tramos se presentan un tránsito bajo esto también depende de la ubicación de la vereda, pero igualmente cumplen un rol importante al facilitar la movilidad básica de las comunidades rurales. Los resultados permiten concluir que la planificación vial en municipios con una economía agrícola como Chitagá debe considerar no solo el volumen de tránsito, sino también la criticidad de las vías en función de su aporte a la movilidad productiva y social. La información obtenida mediante estos aforos constituye un insumo clave para priorizar intervenciones, mejorar la accesibilidad rural y fomentar el desarrollo económico sostenible del territorio.

Figura 18

Conteo vehicular vía Burgua Alta



Nota. La figura representa el registro del aforo vehicular de la vía Burgua Alta. Fuente: Propia.

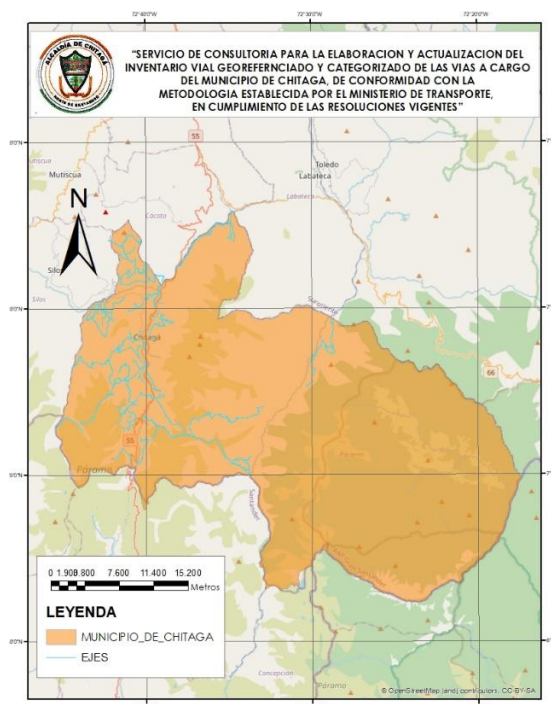
Objetivo 2.

Organizar la información recolectada en campo a través de la consolidación de datos sobre el estado de la red vial y el flujo vehicular, empleando herramientas técnicas que garanticen una interpretación precisa y fundamentada para la sistematización del inventario vial. La información recolectada en campo fue organizada y estructurada en hojas de cálculo de Microsoft Excel, permitiendo una gestión ordenada y sistemática de los datos, creando bases de datos individuales para cada componente identificado en la red vial terciaria.

Ejes

Figura 19

Mapa de los ejes de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los ejes viales inventariados. Fuente: Ing. Yeimy

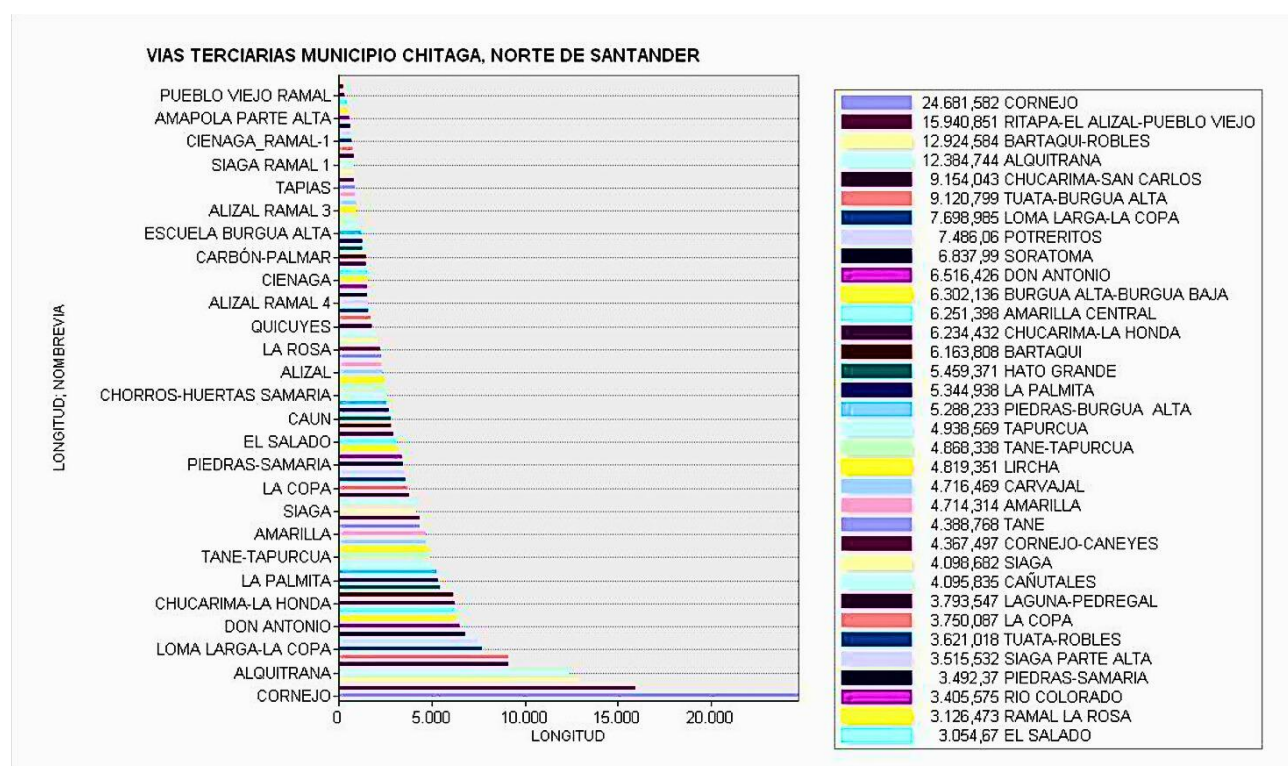
Paola Ramirez

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los ejes ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre EJES.

A continuación, se presentará la relación longitudes de los ejes de las vías inventariadas, se obtiene un total **291087,55** metros de longitud de las vías siendo el eje CORNEJO la de mayor longitud de 24681.582 metros y el eje LOMA LARGA DOS PUERTAS la de menor longitud, con 280,13 metros.

Figura 20

Relación de las longitudes de los ejes de las vías inventariadas



Nota. La figura representa la relación de las longitudes de las vías inventariadas del Municipio de Chitagá. Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

A continuación, se realiza el reporte total de las características de los ejes.

Tabla 5

Lista de ejes y sus características

FID	CODIGO VIA	NOMBRE VIA	CATEGORIA	LONGITUD	TIPO EJE	SENTIDO
0	CHT_54174_01	EL SALADO	4	3054,669902	1	3
1	CHT_54174_02	COMAGUETA	4	1291,706693	1	3
2	CHT_54174_03	POTRERITOS	4	7486,060314	1	3
3	CHT_54174_03A	POTRERITOS_RAMAL 1	4	1547,362674	1	3
4	CHT_54174_03B	POTRERITOS_RAMAL 2	4	519,9915983	1	3
5	CHT_54174_04	TAPIAS	4	885,631261	1	3
6	CHT_54174_05	CACAO	4	1013,051111	1	3
7	CHT_54174_05A	CACAO RAMAL_1	4	656,1160513	1	3
8	CHT_54174_06	CAÑUTALES	4	4095,835398	1	3
9	CHT_54174_07	CASA VIEJA	4	2801,668053	1	3
10	CHT_54174_08	CIENAGA	4	1521,413137	1	3
11	CHT_54174_08A	CIENAGA_RAMAL-1	4	687,8636787	1	3
12	CHT_54174_09	TUATA-ROBLES	4	3621,018048	1	3
13	CHT_54174_10	TUATA-BURGUA ALTA	4	9120,799346	1	3
14	CHT_54174_11	PIEDRAS-BURGUA ALTA	4	5288,23306	1	3
15	CHT_54174_11A	PIEDRAS-BURGUA ALTA RAMAL 1	4	862,4331322	1	3
16	CHT_54174_11B	PIEDRAS-BURGUA ALTA RAMAL 2	4	945,524459	1	3
17	CHT_54174_12	HATO GRANDE	4	5459,371247	1	3
18	CHT_54174_13	BARTAQUI-ROBLES	4	12924,58434	1	3
19	CHT_54174_14	CRUCE RANCHO- PUENTE CHITAGÁ	4	2937,661239	1	3
20	CHT_54174_15	BARTAQUI	4	6163,807922	1	3
21	CHT_54174_15A	BARTAQUI RAMAL 1	4	833,7449714	1	3
22	CHT_54174_16	CARBÁÑ-PALMAR	4	1467,956531	1	3
23	CHT_54174_17	CHORROS-HUERTAS SAMARIA	4	2583,674549	1	3
24	CHT_54174_18	EL PALMAR	4	2589,799731	1	3
25	CHT_54174_19	SORATOMA	4	6837,990282	1	3
26	CHT_54174_20	ALTO VIENTO	4	1743,424528	1	3
27	CHT_54174_21	AMAPOLA PARTE ALTA	4	602,920129	1	3

28	CHT_54174_21A	AMAPOLA PARTE ALTA RAMAL 1	4	89,34907527	1	3
29	CHT_54174_22	RAMAL AMAPOLA PARTE ALTA	4	613,442131	1	3
30	CHT_54174_23	CHITAGÁ-QUEBRADA EL HATO	4	1511,465924	1	3
31	CHT_54174_24	LAGUNA-PEDREGAL	4	3793,547437	1	3
32	CHT_54174_25	PEDREGAL-PUENTE HATO VIEJO	4	2419,585722	1	3
33	CHT_54174_26	SAN JOSE	4	931,6403233	1	3
34	CHT_54174_27	SIAGA	4	4098,682138	1	3
35	CHT_54174_27A	SIAGA RAMAL 1	4	853,5736152	1	3
36	CHT_54174_28	AMARILLA	4	4714,314089	1	3
37	CHT_54174_29	LA COPA	4	3750,086585	1	3
38	CHT_54174_29A	LA COPA RAMAL 1	4	2284,881506	1	3
39	CHT_54174_30	LA ROSA	4	2275,885219	1	3
40	CHT_54174_30_A1	RAMAL LA ROSA	4	3126,472516	1	3
41	CHT_54174_31	PIEDRAS-SAMARIA	4	3492,370247	1	3
42	CHT_54174_32	TAPURCUA	4	4938,568757	1	3
43	CHT_54174_33	RAMAL LLANO LLANDE	4	858,6555925	1	3
44	CHT_54174_34	DON ANTONIO	4	6516,425674	1	3
45	CHT_54174_35	AMARILLA CENTRAL	4	6251,397603	1	3
46	CHT_54174_36	BURGUA ALTA-BURGUA BAJA	4	6302,136248	1	3
47	CHT_54174_37	CENTRAL-EL NARANJITO	4	468,1053584	1	3
48	CHT_54174_38	SIAGA-VIA CENTRAL	4	1265,087023	1	3
49	CHT_54174_39	RITAPA-EL ALIZAL-PUEBLO VIEJO	4	15940,85146	1	3
50	CHT_54174_41	CASA BLANCA-VARIANTE	4	2336,763743	1	3
51	CHT_54174_42	ALQUITRANA	4	12384,74352	1	3
52	CHT_54174_43	CORNEJO	4	24681,58206	1	3
53	CHT_54174_44	CHUCARIMA-SAN CARLOS	4	9154,042768	1	3
54	CHT_54174_45	RIO COLORADO	4	3405,57547	1	3
55	CHT_54174_46	ALIZAL	4	2354,252938	1	3
56	CHT_54174_46_A1	ALIZAL RAMAL 1	4	2092,023044	1	3
57	CHT_54174_46_A2	ALIZAL RAMAL 2	4	1498,033099	1	3
58	CHT_54174_46_A3	ALIZAL RAMAL 3	4	950,0225152	1	3
59	CHT_54174_46_A4	ALIZAL RAMAL 4	4	1593,91644	1	3
60	CHT_54174_47	CAUN	4	2800,658842	1	3
61	CHT_54174_47_B1	RAMAL CAUN	4	802,510494	1	3
62	CHT_54174_48	LIRCHA	4	4819,351136	1	3
63	CHT_54174_50	QUICUYES	4	1795,863991	1	3

64	CHT_54174_51	LOMA LARGA-LA COPA	4	7698,985296	1	3
65	CHT_54174_52	CHUCARIMA-LA HONDA	4	6234,431808	1	3
66	CHT_54174_53	LA PALMITA	4	5344,937815	1	3
67	CHT_54174_54	CORNEJO-CANEYES	4	4367,496605	1	3
68	CHT_54174_54A	CORNEJO-CANEYES-RAMAL_1	4	1569,660918	1	3
69	CHT_54174_55	PUEBLO VIEJO	4	2682,036197	1	3
70	CHT_54174_55A	PUEBLO VIEJO RAMAL	4	347,0362663	1	3
71	CHT_54174_56	SIAGA PARTE ALTA	4	3515,531651	1	3
72	CHT_54174_57	BURGUA BAJA- EL BARRO	4	2022,871173	1	3
73	CHT_54174_58	ESCUELA BURGUA ALTA	4	1199,129273	1	3
74	CHT_54174_59	EL PALCHITO	4	994,9431671	1	3
75	CHT_54174_60	LOMA LARGA	4	1604,369151	1	3
76	CHT_54174_61	LOMA LARGA DOS PUERTAS	4	280,1302649	1	3
77	CHT_54174_62	CARVAJAL	4	4716,468955	1	3
78	CHT_54174_63	TANE	4	4388,768216	1	3
79	CHT_54174_63A	TANE-RAMAL_1	4	2542,240866	1	3
80	CHT_54174_64	TANE-TAPURCUA	4	4868,338448	1	3
				291087,5538		

Siendo:

Tabla 6

Metodología SINC Ejes

		Número entre 1 y 4 en donde:
Categoría	Categoría de la vía de acuerdo con la resolución 1322 de 2018 del Ministerio de Transporte/Resolución vigente	1= Primer Orden
		2= Segundo Orden
		3= Tercer Orden
		4= No ha sido categorizada aún.

Tipo Eje	Tipo de infraestructura del eje	Número entre 1 y 5 en donde: 1= Calzada Sencilla 2=Calzada Doble 3=Glorieta 4= Ramal enlace único sentido 5= Ramal enlace doble sentido
Sentido	Sentido de circulación del registro con respecto al inicio (A) y al final (B) de la vía.	Número entre 1 y 4 en donde: 1= Sentido A-B de la vía 2= Sentido B-A de la vía 3= Doble sentido 4= No aplica

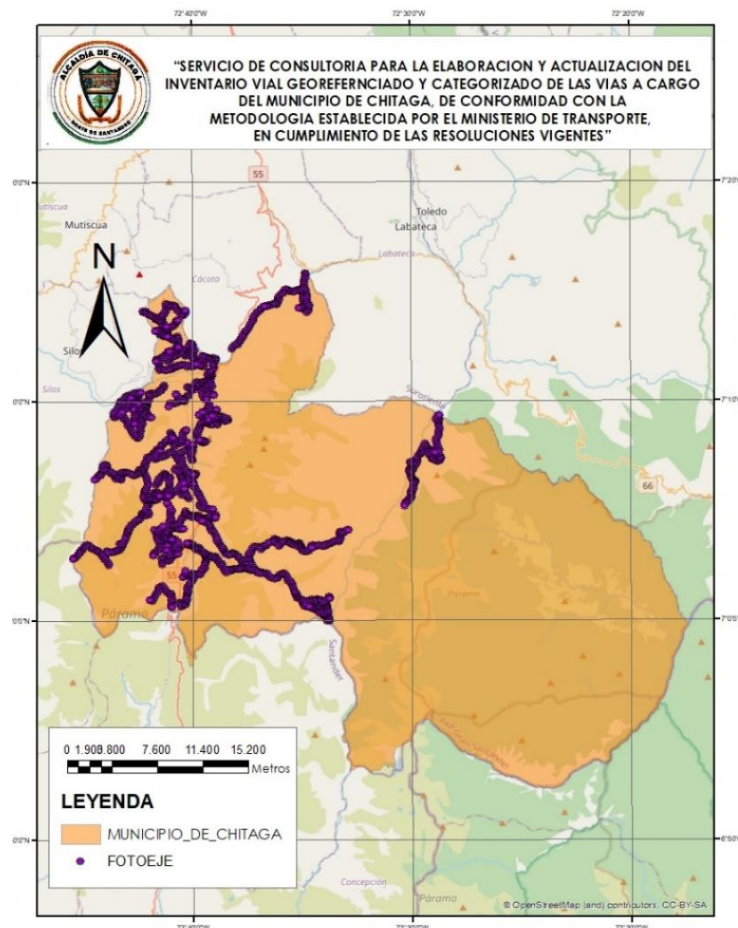
El total de las vías reportadas aún no han sido categorizadas según la Resolución 1322 de 2018 del Ministerio de Transporte/Resolución vigente 0411 del 26 de febrero de 2020, por tal motivo reciben el número 4. El tipo de eje de las vías es de calzada sencilla recibiendo el número 1. El conjunto de vías reportadas presenta un sentido de circulación de doble sentido con respecto al inicio (A) y al final (B) de la vía acogiendo el número 3.

Nota: La información de los ejes la puede observar en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_EJES.

Foto Eje

Figura 21

Mapa de los foto eje de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los foto ejes viales inventariados. Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los foto ejes ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre FOTOEJE. Además, el registro fotográfico de los foto ejes los puede observar en el Apéndice E, [FOTOEJE](#)

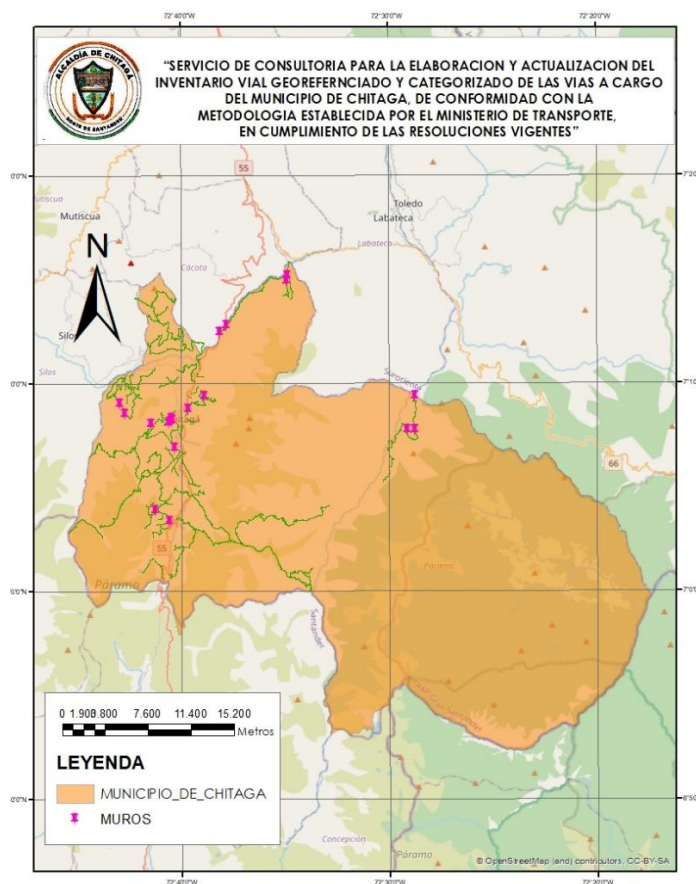
y la información en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_EJES.

Muros

Durante la realización del inventario por las vías terciarias del municipio de Chitaga se registraron 19 muros los cuales se describen detalladamente a continuación:

Figura 22

Mapa de muros de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los ejes viales inventariados. Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los muros ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre MUROS.

En la siguiente tabla se tiene el conjunto de los muros y sus características registrados durante la realización de la practica:

Figura 23

Información de los muros de las vías

NUMERO	CODIGO VIA	FECHA	LONGITUD	DISTINI	LADO	ANCHOCOR	ALTURA
1	CHT 54174 06	14/12/2024	70	1290,312352	2	0,7	5
2	CHT 54174 12	11/12/2024	60	1425,433276	2	1,9	2
3	CHT 54174 15	13/01/2025	9	1416,922511	1	1	1
4	CHT 54174 15	13/01/2025	45	4565,522525	2	6,6	3
5	CHT 54174 15	13/01/2025	30	4932,389875	1	5,7	2
6	CHT 54174 15	13/01/2025	32	5061,619707	2	5,5	3
7	CHT 54174 15	13/01/2025	13,1	5253,629743	2	5,7	3
8	CHT 54174 20	14/01/2025	30	925,135774	2	9	2
9	CHT 54174 32	16/01/2025	50	120,045251	2	1	2,1
10	CHT 54174 32	16/01/2025	35	1168,030975	1	0,9	1
11	CHT 54174 39	16/12/2024	170	8255,060341	2	0,18	2,2
12	CHT 54174 39	16/12/2024	18	9403,790959	2	1	1,7
13	CHT 54174 44	28/01/2025	6	4312,885232	2	1	1
14	CHT 54174 44	28/01/2025	35	5168,648013	2	1	2
15	CHT 54174 44	28/01/2025	30	9040,24936	2	0,35	7
16	CHT 54174 50	14/12/2024	24	25,175939	1	0,4	0,4
17	CHT 54174 56	14/01/2025	15	2576,105566	1	1,9	2
18	CHT 54174 63	27/01/2025	17	1945,065403	2	0,9	5,5
19	CHT 54174 63A	27/01/2025	11,3	2382,306193	2	1	3

Nota. La figura representa la información recolectada sobre los muros y sus características.

Fuente: Elaboración propia.

De los muros registrados 13 de ellos están contruidos en gaviones, 5 están contruidos en concreto y uno en tubería metálica, su función principalmente es la estabilización de pequeños derrumbes y algunos deslizamientos.

Tabla 7*Metodología SINC muros*

Lado	Lado a la corresponde el muro con respecto al inicio (A) y al final (B) de la vía.	Número entre 1 y 2 en donde:
		1= Lado en sentido A-B de la vía. 2= Lado en sentido B-A de la vía

Durante la realización del inventario por las vías terciarias del Municipio de Chitagá se registraron 19 muros los cuales se describen detalladamente a continuación:

Figura 24*Características y registro fotográfico de muro vía Cañutales*

N°	1
CODIGOVIA	CHT 54174 06
NOMBRE VIA	CAÑUTALES
LONGITUD (M)	70
DISTINI (M)	1290,312352
LADO	2
ANCHOCOR (M)	0,7
ALTURA (M)	5



Nota. La figura representa la información recolectada de muro número uno del inventario ubicado la vía Cañutales, si registro fotográfico y sus características. Fuente: Elaboración propia.

Figura 25

Características y registro fotográfico de muro vía Hato Grande

N°	2
CODIGOVIA	CHT 54174 12
NOMBRE VIA	HATO GRANDE
LONGITUD (M)	60
DISTINI (M)	1425,433276
LADO	2
ANCHOCOR (M)	1,9
ALTURA (M)	2



Nota. La figura representa la información recolectada de muro número dos del inventario ubicado en la vía Cañutales, si registro fotográfico y sus características. Fuente: Elaboración propia.

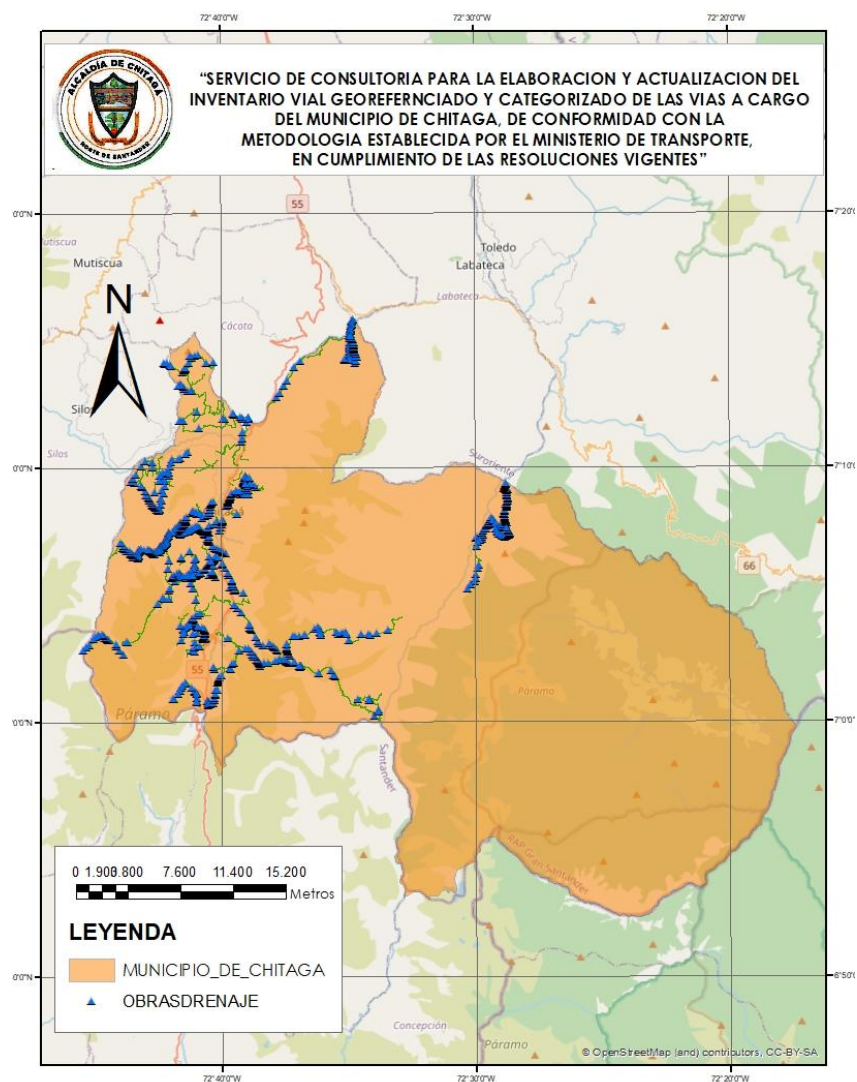
Nota: El registro fotográfico de los muros lo puede observar en el Apéndice E, [MUROS](#) y así mismo la información de las características de cada uno en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_MUROS_CHITAGÁ.

Obras de Drenaje

Durante la realización del inventario de las vías terciarias en el Municipio de Chitagá se reportaron 821 obras de drenaje.

Figura 26

Mapa de obras de drenaje de las vías terciarias de Chitagá



Nota. a figura representa un mapa temático de las obras de drenaje inventariadas en las vías.

Fuente: Ing. Yeimy Paola Ramirez

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de las obras de drenaje ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre OBRASDEDRENAJE.

Para la su correcta descripción se utilizó la metodología del SINC Version-5 en la como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 8

Metodología SINC Obras Drenaje

ESTADOSERV	Estado de servicio de la obra de drenaje.	Número entre 1 y 3 en donde: 1=Colmatada 2= Medianamente Colmatada 3= Limpia
ESTADOGEN	Estado general de la estructura de la obra de drenaje	Número entre 1 y 4 en donde: 1=Bueno 2= Regular 3= Malo 4= No funcional
TIPO	Tipo de obra de drenaje	Número entre 1 y 5 en donde: 1=Box Culvert 2= Tubería (alcantarilla) 3=Bateas 4=Cruce cuerpo de agua superficial* 5=Otro

MATERIAL	Material del que está hecho de drenaje	Número entre 1 y 5 en donde:
		1=Concreto
		2=PVC
		3=Madera
		4=Metálica
		5=Otro

Figura 27

Hoja de cálculo de las características de las obras de drenaje - Parte 1

N°	CODIGO VIA	FECHA	ESTADO SER	ESTADO GEN	TIPO	MATERIAL	LONGITUD	NUMSECC	ANCHO
0	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	2	1	1,37	1	5
1	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	2	1	1,37	1	5
2	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	2	1	1,4	1	5
3	CHT 54174 01	13/01/2025	1	3	2	1	1,4	1	6
4	CHT 54174 01	13/01/2025	1	2	5	5	0,6	1	0,9
5	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	2	1	1,2	1	6
6	CHT 54174 01	13/01/2025	1	1	2	1	2	2	5
7	CHT 54174 01	13/01/2025	1	1	2	1	1	1	4,6
8	CHT 54174 01	13/01/2025	2	1	2	5	1	1	4
9	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	2	1	1,35	1	4
10	CHT 54174 01	13/01/2025	1	3	2	1	2	2	4
11	CHT 54174 01	13/01/2025	3	1	5	5	0,6	1	2,2
12	CHT 54174 02	13/01/2025	3	1	2	1	1,1	1	4
13	CHT 54174 02	13/01/2025	2	1	2	1	1	1	4
14	CHT 54174 02	13/01/2025	3	1	2	1	1	1	5
15	CHT 54174 02	13/01/2025	3	1	2	1	1	1	4
16	CHT 54174 02	13/01/2025	3	1	2	1	1	1	5
17	CHT 54174 03	13/01/2025	1	1	2	1	1,5	2	5
18	CHT 54174 03	13/01/2025	2	1	2	1	1,5	2	6
19	CHT 54174 03	13/01/2025	2	1	2	1	1,5	2	5
20	CHT 54174 03	13/01/2025	1	1	2	1	2	2	6

Nota. La figura representa una parte de la información recolectada sobre las obras de drenaje de las vías y sus características. Fuente: Elaboración propia.

Figura 28*Hoja de cálculo de las características de las obras de drenaje - Parte 2*

FOTO	RUTAFOTO	MUNICIPIO	DEPARTAM	OBS		
OD CHT 01 01	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 01 02	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 01 03	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 01 04	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN MAL ESTADO	54174	54
OD CHT 01 05	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA ARTESANAL EN PIEDRA L	54174	54
OD CHT 01 06	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 01 07	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 01 08	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA COLMATADA	54174	54
OD CHT 01 09	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA ARTESANAL EN PIEDRA L	54174	54
OD CHT 01 10	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA COLMATADA	54174	54
OD CHT 01 11	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA COLMATADA	54174	54
OD CHT 01 12	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA ARTESANAL EN PIEDRA L	54174	54
OD CHT 02 01	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 02 02	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO, FALTA	54174	54
OD CHT 02 03	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 02 04	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 02 05	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	ALCANTARILLA EN BUEN ESTADO	54174	54
OD CHT 03 01	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	REQUIERE LIMPIEZA, ROSERIA	54174	54
OD CHT 03 02	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	REQUIERE LIMPIEZA, ROSERIA	54174	54
OD CHT 03 03	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	REQUIERE LIMPIEZA, ROSERIA	54174	54
OD CHT 03 04	..\CHT 54	CHITAGA	NORTE DE	REQUIERE LIMPIEZA, ROSERIA	54174	54

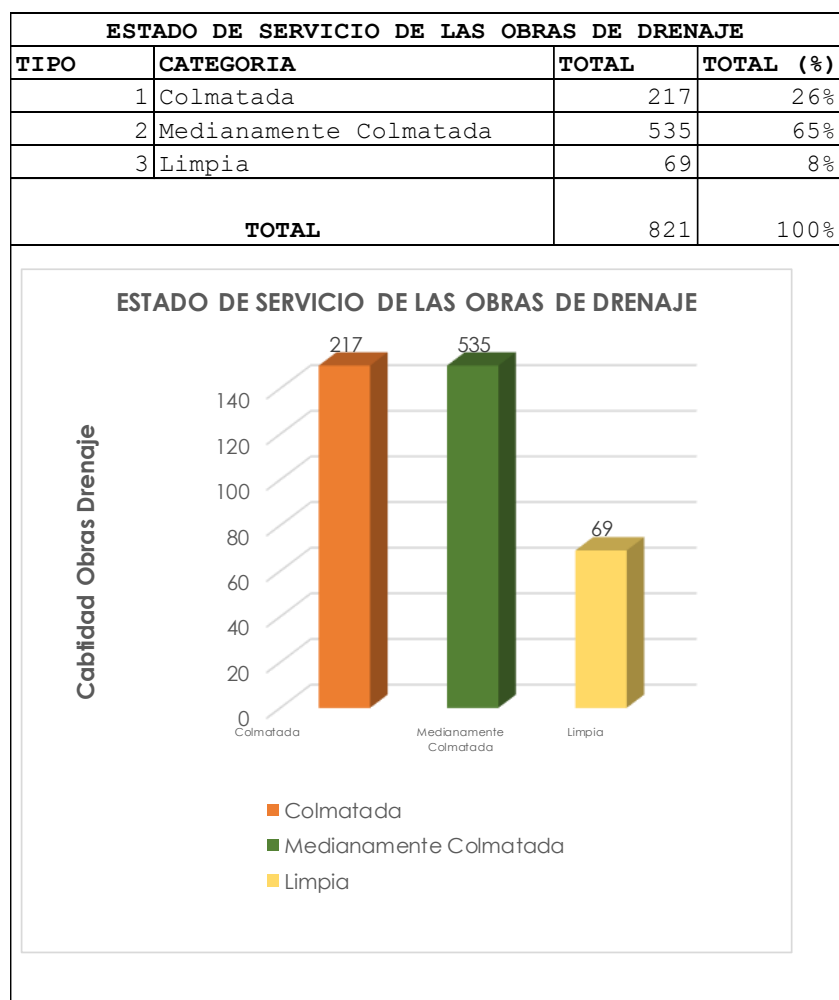
Nota. La figura representa una parte de la información recolectada sobre las obras de drenaje de las vías y sus características. Fuente: Elaboración propia.

Nota: La información completa de las propiedades la puede observar en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_OBRASDREANJE_CHITAGÁ y el registro fotográfico de las obras de drenaje la puede observar en el Apéndice E, [OBRASDRENAJE](#) , se anexa una ilustración ya que el contenido de la tabla es extenso.

Respecto al estado de servicio de las obras de drenaje, 217 se encuentran colmatadas por residuos sólidos y cubiertas por vegetación debido a la falta de mantenimiento y limpieza; 535 se encuentran medianamente colmatadas por vegetación y 69 se encuentran limpias y cumpliendo con su función.

Ilustración 2

Estado de servicio de las obras de drenaje



Nota. La figura representa el estado de servicio de las obras de drenaje de las vías inventariadas, colmatada (cubierta de vegetación), medianamente colmatada y limpia. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 29

Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_02



Nota. La figura representa una obra de drenaje (alcantarilla) colmatada, en un estado regular construida en concreto. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 30

Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_12



Nota. La figura representa una obra de drenaje (Box culvert) limpia, en un estado bueno construida en concreto. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 31

Obra de drenaje del tramo OD_CHT_03_08



Nota. La figura representa una obra de drenaje (alcantarilla) colmatada, en un estado no funcional, construida en concreto. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 32

Obras de drenaje del tramo OD_CHT_03_10

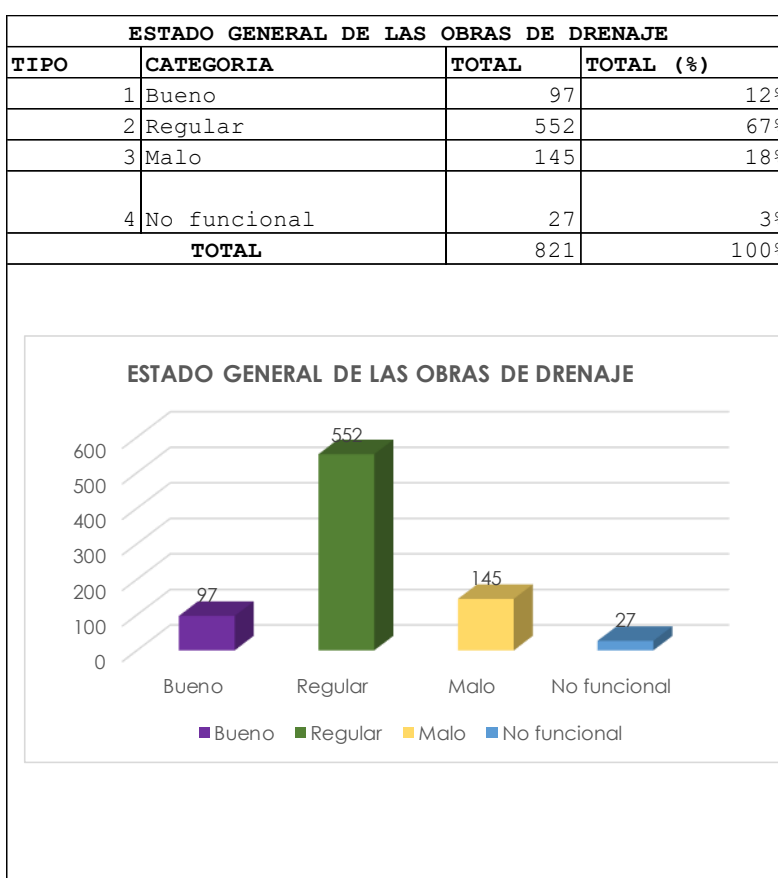


Nota. La figura representa una obra de drenaje (cruce de agua superficial) limpia, en un estado bueno, construida en concreto. Fuente: Elaboración Propia.

En cuanto al estado general de las obras de drenaje, 145 se encuentran en mal estado debido a la colmatación por vegetación, 552 se encuentran en regular estado (requieren de mantenimiento para un funcionamiento óptimo) y, finalmente, 97 se encuentran en buen estado y cumpliendo con su capacidad de diseño.

Figura 33

Estado general de las obras de drenaje



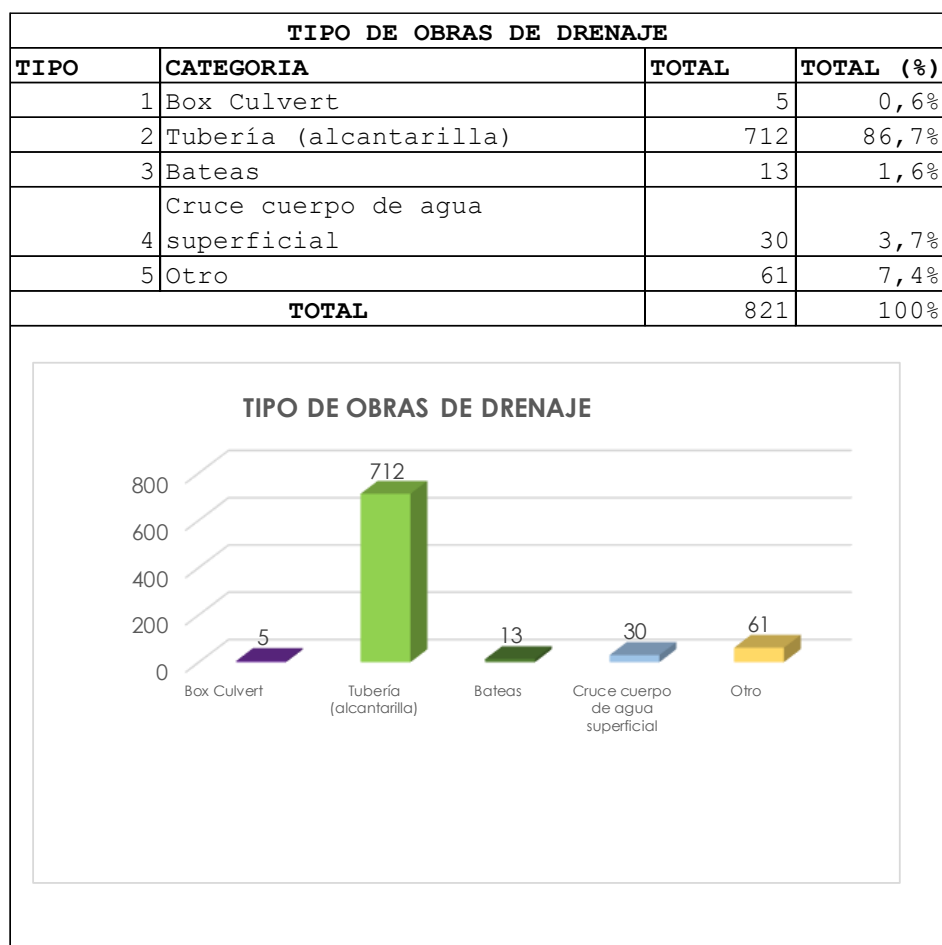
Nota. La figura representa los resultados obtenidos del estado general de las obras de drenaje de las vías inventariadas, bueno, regular, malo y no funcional. Fuente: Elaboración propia.

En total se reportaron 821 obras de drenaje durante la realización del inventario de las vías terciarias en el Municipio de Chitagá, de las cuales el 86.7% son alcantarillas representando

un total de 712 unidades, así mismo se reportaron un total de 30 cuerpos de agua superficial constituyendo el 3.7%, se reportan 5 box culvert representado el 0.6%, 13 bateas, y otros tipos de obras de drenaje con un total de 61.

Figura 34

Tipos de obras de drenaje



Nota. La figura representa los resultados obtenidos de los tipos de obras de drenaje de las vías existen tuberías (alcantarilla), bateas, cruce de aguas superficiales, box culvert y otras obras de drenaje. Fuente: Elaboración propia.

Respecto al material de las obras de drenaje, predomina el concreto con 613 obras, 81 por tuberías en PVC, 1 metálica, 15 de madera y 111 obras en otros materiales.

Figura 35

Tipo de material de las obras de drenaje

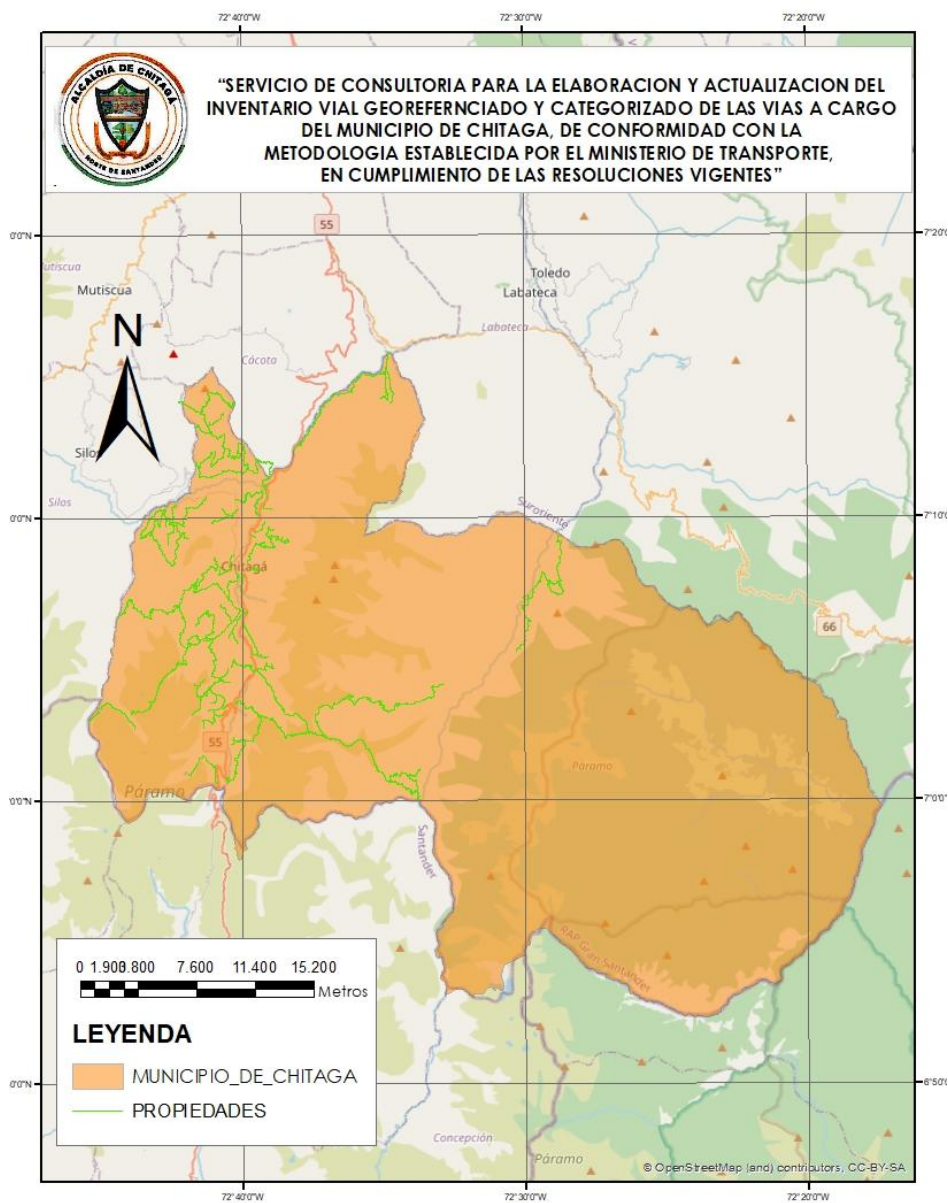


Nota. La figura representa los tipos de material con lo que están construidas las obras de drenaje de las vías, materiales como concreto, PVC, madera, metal u otros. Fuente: Elaboración propia.

Propiedades

Figura 36

Mapa de propiedades de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los ejes viales inventariados. Fuente: Yeimy

Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de las propiedades ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre PROPIEDADES.

Para definir el tipo de terreno se tiene en cuenta las pendientes longitudinales de los tramos en grados sexagesimales, positiva en ascenso y negativa descenso, tomando el sentido del inicio al final del tramo de la vía asociada y se clasificaron de acuerdo con los criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS, respecto a la clasificación de terreno de acuerdo con la pendiente longitudinal. Pendiente en grados sexagesimales, positiva en ascenso y negativa en descenso, tomando el sentido del inicio al final de la vía asociada.

Tipo de Terreno:

Numero entre 1 y 4 donde:

1=Escarpado (pendientes $>40^\circ$)

2=Montañoso (pendientes $13^\circ - 40^\circ$)

3= Ondulado (pendientes $6^\circ - 13^\circ$)

4=Plano (pendientes $< 6^\circ$)

Se realizó la identificación del tipo de superficie de los tramos de ejes de vías terciarias del Municipio de Chitagá clasificándolos como se muestra a continuación:

Tabla 9*Metodología SINC Tipo de Superficie*

TIPODESUPERF	Tipo de superficie	Numero entre 1 y 8
		1=destapado 2=afirmado 3= pavimento asfáltico 4=tratamiento superficial 5=Pavimento rígido 6= placa huella 7=pavimento articulado 8=otro

Para el estado general de la vía se realizó la clasificación como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 10*Metodología SINC Estado general*

ESTADO	Estado del segmento de la vía asociada al registro	1= Bueno 2= Regular 3= Malo 4= Pésimo 5= Intransitable

Figura 37*Hoja de cálculo de las características de las propiedades - Parte 1*

FID	CODIGOVIA	LONGITUD	TIPOTERR	PENDIENTE	TIPOSUPE	ESTADO	NUMCARR	ANCHOCAR
0	CHT 54174 01	204,4754	3	8,10132	2	2	2	2
1	CHT 54174 01	241,1122	4	4,574147	2	2	2	2,05
2	CHT 54174 01	121,5813	4	5,19441	2	2	2	2,5
3	CHT 54174 01	171,439	4	5,252283	2	1	2	2,5
4	CHT 54174 01	192,175	4	4,393045	2	2	2	2
5	CHT 54174 01	189,9713	4	3,975806	2	1	2	2,65
6	CHT 54174 01	188,2853	4	4,434652	2	1	2	2,5
7	CHT 54174 01	181,2911	4	-0,14531	2	1	2	2
8	CHT 54174 01	186,2954	4	0,037578	2	1	2	2,25
9	CHT 54174 01	188,2426	4	0,303867	2	1	2	2,5
10	CHT 54174 01	186,7504	4	0,0785	2	1	2	2
11	CHT 54174 01	181,4847	4	0,568752	2	1	2	2
12	CHT 54174 01	175,0376	4	1,284185	2	1	2	2,15
13	CHT 54174 01	164,446	4	2,331468	2	1	2	2
14	CHT 54174 01	160,4207	4	1,822581	2	1	2	2,2
15	CHT 54174 01	257,4505	4	-3,73917	2	1	2	2,25
16	CHT 54174 01	64,21152	3	-7,18255	1	2	1	3
17	CHT 54174 02	182,7428	4	2,863146	2	2	2	2
18	CHT 54174 02	107,5435	3	8,08339	2	2	2	2

Nota. La figura representa una parte de la información recolectada sobre las propiedades de las vías y sus características. Fuente: Elaboración propia.

Figura 38*Hoja de cálculo de las características de las propiedades - Parte 2*

ANCHOBERMA	ANCHOCUNET	ANCHOSEPAR	MUNICIPIO	DEPARTAM	OBS	COD_MUNICI	COD_DEPART
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN BU	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54
0	0	0	CHITAGA	NORTE DE	VIA EN RE	54174	54

Nota. La figura representa una parte de la información recolectada sobre las propiedades de las vías y sus características. Fuente: Elaboración propia.

Nota: La información completa de las propiedades la puede observar en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACIÓN_PROPIEDADES_CHITAGÁ, se anexa una ilustración ya que el contenido de la tabla es extenso. **Fuente:** Propia.

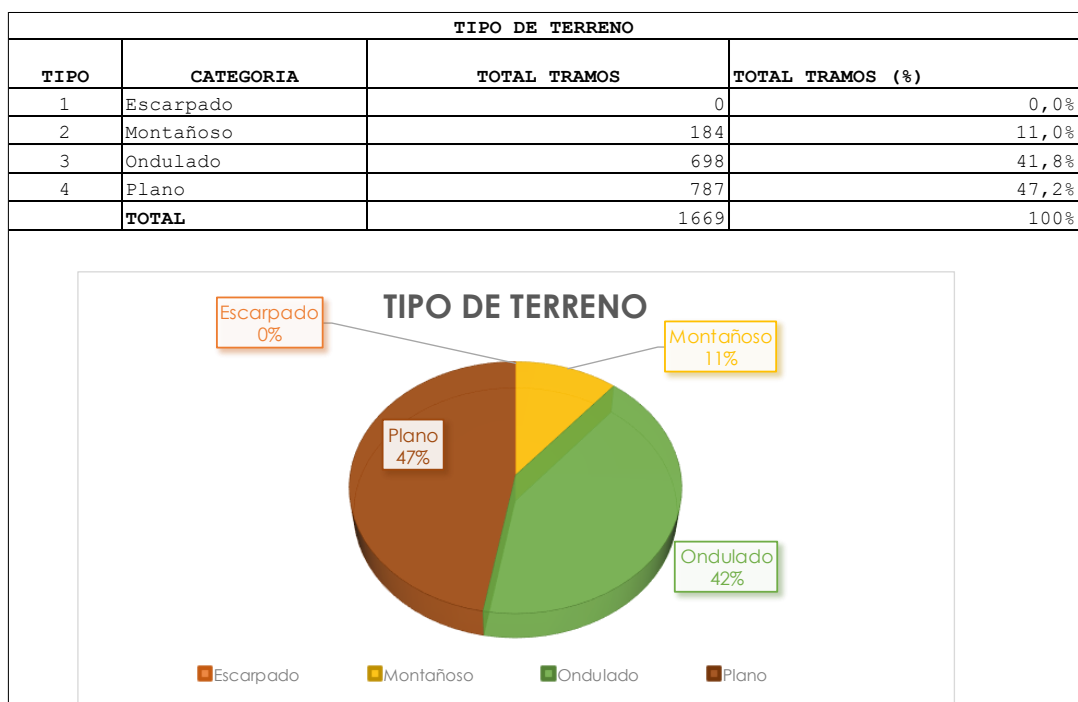
Tipo de Terreno

Para definir el tipo de terreno se tiene en cuenta las pendientes longitudinales de los tramos en grados sexagesimales, positiva en ascenso y negativa descenso, tomando el sentido del inicio al final del tramo de la vía asociada y se clasificaron de acuerdo con los criterios establecidos en el Manual de Diseño Geométrico de Carreteras del INVÍAS, respecto a la clasificación de terreno de acuerdo con la pendiente longitudinal. Pendiente en grados sexagesimales, positiva en ascenso y negativa en descenso, tomando el sentido del inicio al final de la vía asociada.

Tipo de Terreno: Numero entre 1 y 4 donde:

- 1= Escarpado (pendientes $>40^\circ$)
- 2= Montañoso (pendientes $13^\circ - 40^\circ$)
- 3= Ondulado (pendientes $6^\circ - 13^\circ$)
- 4= Plano (pendientes $< 6^\circ$)

Se obtuvo un mayor tipo de terreno plano con pendientes menores a 6° representado en 787 tramos, seguido de un tipo de terreno ondulado con pendientes entre los 6° a 13° con un total de 698 segmentos, así mismo se obtuvo un 11.0 % de terreno montañoso con total de 184 tramos que representan pendientes entre los 13° y 40° grados sexagesimales, no se presenta terreno escarpado.

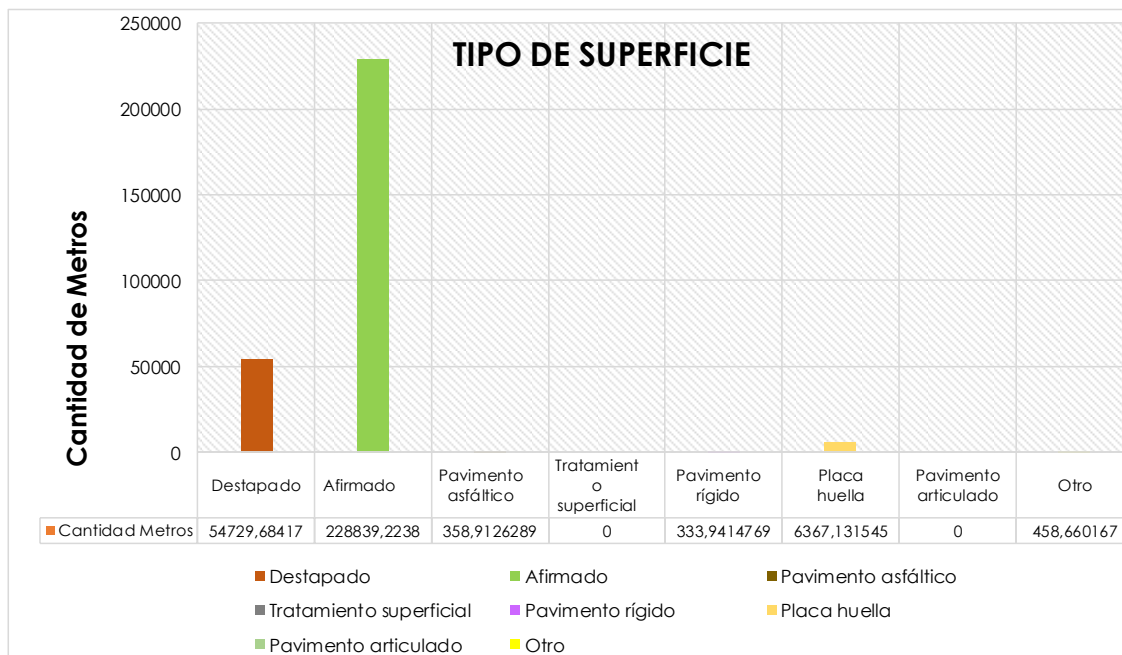
Figura 39*Tipo de terreno de las vías*

Nota. La figura representa el tipo de terreno de los tramos de vía inventariados en cuatro categorías, escarpado, montañoso, ondulado y plano, siendo la categoría plano con el mayor porcentaje. Fuente: Elaboración propia.

De acuerdo con la metodología utilizada se encontró que el 78% del total de los segmentos de ejes presentan una superficie tipo 2 es decir una superficie de tipo afirmado con un total de 1294 tramos, seguido de un 17.7 % de superficie destapada con un total de 296 tramos, también se evidencio superficie de tipo placa huella con un porcentaje del 4.3% (72 segmentos), 2 tramos con superficie de tipo pavimento asfaltico con el 0.1% del total de los tramos, así mismo se presenta una pequeña porción de pavimento rígido representado el 0.1 % de los segmentos del registro.

Figura 40*Tipo de Superficie de las vías*

TIPO DE SUPERFICIE					
TIPO	CLASIFICACIÓN	TOTAL TRAMOS	TOTAL TRAMOS	Cantidad de Metros	Cantidad de Metros en %
1	Destapado	296	17,7%	54729,68417	18,8%
2	Afirmado	1294	77,5%	228839,2238	78,6%
3	Pavimento asfáltico	2	0,1%	358,9126289	0,1%
4	Tratamiento superficial	0	0,0%	0	0,0%
5	Pavimento rígido	2	0,1%	333,9414769	0,1%
6	Placa huella	72	4,3%	6367,131545	2,2%
7	Pavimento articulado	0	0,0%	0	0,0%
8	Otro	3	0,2%	458,660167	0,2%
TOTAL		1669	100%	291087,55378	100%



Nota. La figura representa los resultados del tipo de superficie de los tramos inventariados de la red vial del municipio. Fuente: Elaboración propia.

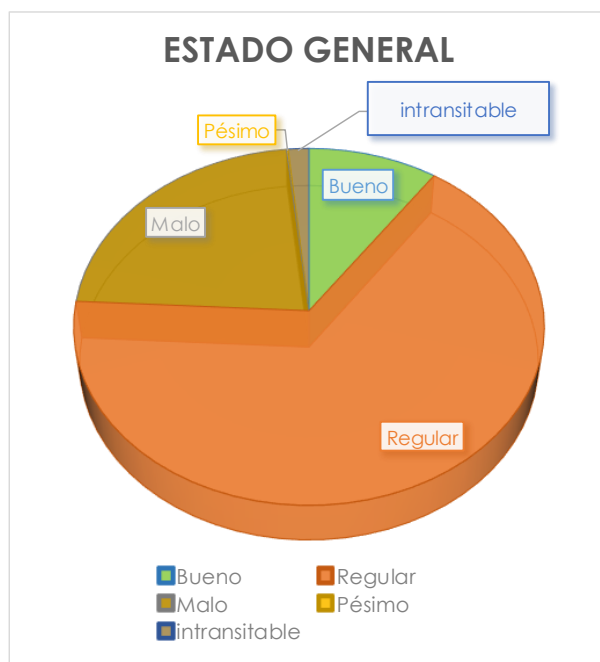
En las vías que se inventariaron se encontró que un 9.7% de ellas se encuentran en buen estado este porcentaje es satisfactorio pues la circulación es segura, brinda un nivel de servicio muy bueno y cómodo, que aunque se presentan pequeñas irregularidades no afectan la calidad de manejo, por otro lado un 66.1% se evidencia que el estado es muy regular esto se debe frecuentes

irregularidades y deformaciones que obligan a disminuir la velocidad de operación de manejo, de una manera poco favorable se aprecia que el 22.5%, 0.1% y el 1.6% tiene un estado general malo, pésimo e intransitable respectivamente esto debido a severas irregularidades y daños que obligan a realizar maniobras para esquivarlos convirtiendo la circulación de tipo peligrosa y hasta impidiendo el paso de vehículos.

Figura 41

Estado general de las vías

ESTADO GENERAL			
TIPO	CATEGORIA	TOTAL TRAMOS	TOTAL TRAMOS (%)
1	Bueno	162	9,7%
2	Regular	1104	66,1%
3	Malo	375	22,5%
4	Pésimo	2	0,1%
5	intransitable	26	1,6%
	TOTAL	1669	100%



Nota. La figura representa el estado general de las vías y el total de tramos para cada categoría.

Fuente: Elaboración propia.

Con los datos recolectados durante el recorrido realizado se obtuvieron los siguientes anchos de calzada, teniendo en cuenta que el ancho de carril mínimo permitido es de 2 metros, entonces para vías más angostas podrá haber registros con el dato NUMCARR=1 así estas sean de doble sentido, se podrán definir 2 carriles en caso de que el ancho total de estos sea de 4 metros o más.

Tabla 11

Anchos promedio de calzadas

CODIGO VIA	VIA	ANCHO PROMEDIO CALZADA (M)
CHT_54174_01	EL SALADO	4,34
CHT_54174_02	COMAGUETA	3,70
CHT_54174_03	POTRERITOS	3,75
CHT_54174_03A	POTRERITOS_RAMAL 1	3,72
CHT_54174_03B	POTRERITOS_RAMAL 2	3,00
CHT_54174_04	TAPIAS	3,12
CHT_54174_05	CACAO	2,92
CHT_54174_05A	CACAO RAMAL_1	2,90
CHT_54174_06	CAÑUTALES	3,27
CHT_54174_07	CASA VIEJA	2,95
CHT_54174_08	CIENAGA	3,11
CHT_54174_08A	CIENAGA_RAMAL-1	2,95

CHT_54174_09	TUATA-ROBLES	3,34
CHT_54174_10	TUATA-BURGUA ALTA	3,35
CHT_54174_11	PIEDRAS-BURGUA ALTA	3,12
CHT_54174_11A	PIEDRAS-BURGUA RAMAL 1	ALTA 2,98
CHT_54174_11B	PIEDRAS-BURGUA RAMAL 2	ALTA 3,13
CHT_54174_12	HATO GRANDE	4,23
CHT_54174_13	BARTAQUI-ROBLES	2,73
CHT_54174_14	CRUCE RANCHO-PUENTE CHITAGÁ	3,49
CHT_54174_15	BARTAQUI	3,46
CHT_54174_15A	BARTAQUI RAMAL 1	3,39
CHT_54174_16	CARBÓN-PALMAR	2,96
CHT_54174_17	CHORROS-HUERTAS SAMARIA	2,94
CHT_54174_18	EL PALMAR	2,97
CHT_54174_19	SORATOMA	3,24
CHT_54174_20	ALTO VIENTO	3,20
CHT_54174_21	AMAPOLA PARTE ALTA	3,07
CHT_54174_21A	AMAPOLA PARTE ALTA RAMAL 1	3,07
CHT_54174_22	RAMAL AMAPOLA PARTE ALTA	3,00
CHT_54174_23	CHITAGÁ-QUEBRADA EL HATO	3,42
CHT_54174_24	LAGUNA-PEDREGAL	2,74

CHT_54174_25	PEDREGAL-PUENTE HATO VIEJO	3,71
CHT_54174_26	SAN JOSE	3,36
CHT_54174_27	SIAGA	3,46
CHT_54174_27A	SIAGA RAMAL 1	2,74
CHT_54174_28	AMARILLA	3,02
CHT_54174_29	LA COPA	3,24
CHT_54174_29A	LA COPA RAMAL 1	3,16
CHT_54174_30	LA ROSA	3,14
CHT_54174_30_A1	RAMAL LA ROSA	3,12
CHT_54174_31	PIEDRAS-SAMARIA	2,96
CHT_54174_32	TAPURCUA	3,19
CHT_54174_33	RAMAL LLANO LLANDE	2,77
CHT_54174_34	DON ANTONIO	3,07
CHT_54174_35	AMARILLA CENTRAL	3,16
CHT_54174_36	BURGUA ALTA-BURGUA BAJA	3,40
CHT_54174_37	CENTRAL-EL NARANJITO	2,90
CHT_54174_38	SIAGA-VIA CENTRAL	2,81
CHT_54174_39	RITAPA-EL VIEJO ALIZAL-PUEBLO	3,33
CHT_54174_41	CASA BLANCA-VARIANTE	3,19
CHT_54174_42	ALQUITRANA	3,52

CHT_54174_43	CORNEJO	3,32
CHT_54174_44	CHUCARIMA-SAN CARLOS	4,79
CHT_54174_45	RIO COLORADO	3,38
CHT_54174_46	ALIZAL	3,09
CHT_54174_46_A1	ALIZAL RAMAL 1	2,67
CHT_54174_46_A2	ALIZAL RAMAL 2	3,03
CHT_54174_46_A3	ALIZAL RAMAL 3	3,17
CHT_54174_46_A4	ALIZAL RAMAL 4	3,01
CHT_54174_47	CAUN	3,07
CHT_54174_47_B1	RAMAL CAUN	3,07
CHT_54174_48	LIRCHA	3,30
CHT_54174_50	QUICUYES	3,96
CHT_54174_51	LOMA LARGA-LA COPA	3,32
CHT_54174_52	CHUCARIMA-LA HONDA	3,38
CHT_54174_53	LA PALMITA	3,27
CHT_54174_54	CORNEJO-CANEYES	3,08
CHT_54174_54A	CORNEJO-CANEYES-RAMAL_1	2,81
CHT_54174_55	PUEBLO VIEJO	2,93
CHT_54174_55A	PUEBLO VIEJO RAMAL	3,33
CHT_54174_56	SIAGA PARTE ALTA	3,09
CHT_54174_57	BURGUA BAJA- EL BARRO	3,02

CHT_54174_58	ESCUELA BURGUA ALTA	2,90
CHT_54174_59	EL PALCHITO	2,90
CHT_54174_60	LOMA LARGA	3,04
CHT_54174_61	LOMA LARGA DOS PUERTAS	3,60
CHT_54174_62	CARVAJAL	3,15
CHT_54174_63	TANE	3,62
CHT_54174_63A	TANE-RAMAL_1	3,29
CHT_54174_64	TANE-TAPURCUA	2,31

Se observa que la mayoría de los tramos presentan anchos que oscilan entre 2.90 m y 3.50 m, lo cual es característico de corredores rurales con especificaciones geométricas básicas, orientados principalmente al tránsito de vehículos livianos como motocicletas, camperos y camionetas.

Las vías Hato Grande (4.23 m) y El Salado (4.34 m) destacan por registrar los mayores anchos promedio, lo que sugiere una mayor funcionalidad o una intervención previa que ha mejorado sus condiciones geométricas. En contraste, el tramo Bartaquí–Robles presente el menor ancho promedio (2.73 m), lo cual podría limitar la circulación bidireccional segura, especialmente para vehículos de carga.

Figura 42*Ancho promedio de calzada*

Nota. La imagen representa el ancho promedio de los tramos viales inventariados. Fuente: Elaboración Propia.

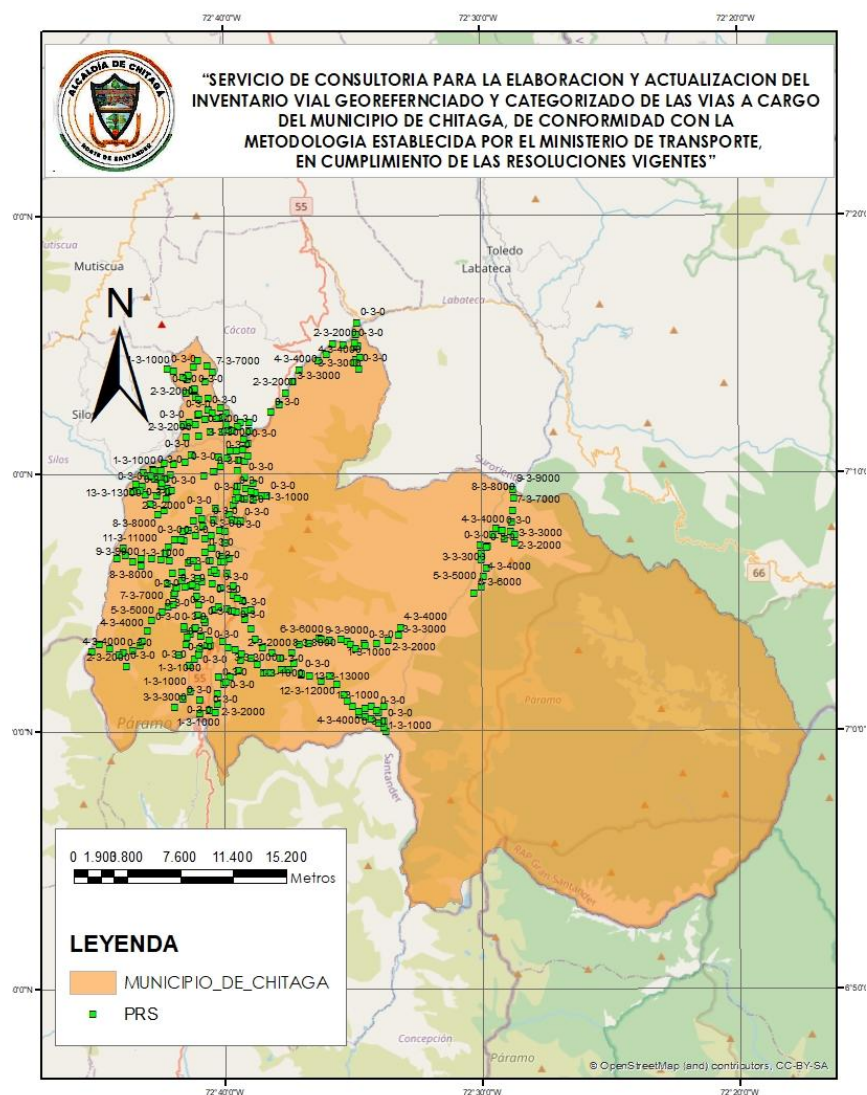
Los resultados evidencian que, si bien varias vías cumplen con un ancho mínimo para el tránsito rural, existen tramos con dimensiones críticas que requieren priorización en futuros procesos de mejoramiento o ampliación, especialmente aquellos que soportan tránsito agrícola y comercial, estos datos son clave para establecer jerarquías de intervención y orientar inversiones que fortalezcan la conectividad y operatividad de la red vial terciaria en función de las necesidades productivas del municipio.

PRS

En la realización del inventario de las vías terciarias del Municipio de Chitagá se obtuvieron un total de 329 PRS (Puntos de Referencia Lineal)

Figura 43

Mapa de PRS de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los PRS viales inventariados. Fuente: Yeimy

Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los PRS ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre PRS.

En los puntos de referencia lineal almacena información de puntos de referencia desde el inicio de una vía en términos de la distancia recorrida a través de cada una de sus calzadas, esos puntos están definidos en intervalos de aproximadamente 1 km en todas las vías no habían puntos previamente definidos, éstos se establecieron de forma uniforme cada 1 km aproximadamente desde el inicio de la vía, una vía de 15.0 km tendrá 16 puntos asociados por calzada y una de 12.7 km tendrá 13; lo anterior porque las vías inventariadas son de calzada sencilla.

A continuación, se muestra el listado con cada uno de los PRS identificados y sus propiedades.

Tabla 12

Listado de puntos de referencia línea

FID	CODIGO VIA	FECHA	NUM PR	CALZADA	DISTVERD
0	CHT_54174_01	13/01/2025	0	3	0
1	CHT_54174_01	13/01/2025	1	3	1000
2	CHT_54174_01	13/01/2025	2	3	2000
3	CHT_54174_01	13/01/2025	3	3	3000
4	CHT_54174_02	13/01/2025	0	3	0
5	CHT_54174_02	13/01/2025	1	3	1000
6	CHT_54174_03	13/01/2025	0	3	0
7	CHT_54174_03	13/01/2025	1	3	1000
8	CHT_54174_03	13/01/2025	2	3	2000
9	CHT_54174_03	13/01/2025	3	3	3000
10	CHT_54174_03	13/01/2025	4	3	4000
11	CHT_54174_03	13/01/2025	5	3	5000
12	CHT_54174_03	13/01/2025	6	3	6000
13	CHT_54174_03	13/01/2025	7	3	7000

14	CHT_54174_03A	13/01/2025	0	3	0
15	CHT_54174_03A	13/01/2025	1	3	1000
16	CHT_54174_03B	13/01/2025	0	3	0
17	CHT_54174_04	14/12/2024	0	3	0
18	CHT_54174_05	15/01/2025	0	3	0
19	CHT_54174_05	15/01/2025	1	3	1000
20	CHT_54174_05A	15/01/2025	0	3	0
21	CHT_54174_06	14/12/2024	0	3	0
22	CHT_54174_06	14/12/2024	1	3	1000
23	CHT_54174_06	14/12/2024	2	3	2000
24	CHT_54174_06	14/12/2024	3	3	3000
25	CHT_54174_06	14/12/2024	4	3	4000
26	CHT_54174_07	15/12/2024	0	3	0
27	CHT_54174_07	15/12/2024	1	3	1000
28	CHT_54174_07	15/12/2024	2	3	2000
29	CHT_54174_08	14/12/2024	0	3	0
30	CHT_54174_08	14/12/2024	1	3	1000
31	CHT_54174_08A	14/12/2024	0	3	0
32	CHT_54174_09	12/12/2024	0	3	0
33	CHT_54174_09	12/12/2024	1	3	1000
34	CHT_54174_09	12/12/2024	2	3	2000
35	CHT_54174_09	12/12/2024	3	3	3000
36	CHT_54174_10	12/12/2024	0	3	0
37	CHT_54174_10	12/12/2024	1	3	1000
38	CHT_54174_10	12/12/2024	2	3	2000
39	CHT_54174_10	12/12/2024	3	3	3000
40	CHT_54174_10	12/12/2024	4	3	4000
41	CHT_54174_10	12/12/2024	5	3	5000
42	CHT_54174_10	12/12/2024	6	3	6000
43	CHT_54174_10	12/12/2024	7	3	7000
44	CHT_54174_10	12/12/2024	8	3	8000
45	CHT_54174_10	12/12/2024	9	3	9000
46	CHT_54174_11	14/12/2024	0	3	0
47	CHT_54174_11	14/12/2024	1	3	1000
48	CHT_54174_11	14/12/2024	2	3	2000
49	CHT_54174_11	14/12/2024	3	3	3000
50	CHT_54174_11	14/12/2024	4	3	4000
51	CHT_54174_11	14/12/2024	5	3	5000
52	CHT_54174_11A	14/12/2024	0	3	0
53	CHT_54174_11B	14/12/2024	0	3	0
54	CHT_54174_12	11/12/2024	0	3	0
55	CHT_54174_12	11/12/2024	1	3	1000
56	CHT_54174_12	11/12/2024	2	3	2000

57	CHT_54174_12	11/12/2024	3	3	3000
58	CHT_54174_12	11/12/2024	4	3	4000
59	CHT_54174_12	11/12/2024	5	3	5000
60	CHT_54174_13	12/12/2024	0	3	0
61	CHT_54174_13	12/12/2024	1	3	1000
62	CHT_54174_13	12/12/2024	2	3	2000
63	CHT_54174_13	12/12/2024	3	3	3000
64	CHT_54174_13	12/12/2024	4	3	4000
65	CHT_54174_13	12/12/2024	5	3	5000
66	CHT_54174_13	12/12/2024	6	3	6000
67	CHT_54174_13	12/12/2024	7	3	7000
68	CHT_54174_13	12/12/2024	8	3	8000
69	CHT_54174_13	12/12/2024	9	3	9000
70	CHT_54174_13	12/12/2024	10	3	10000
71	CHT_54174_13	12/12/2024	11	3	11000
72	CHT_54174_13	12/12/2024	12	3	12000
73	CHT_54174_14	11/12/2024	0	3	0
74	CHT_54174_14	11/12/2024	1	3	1000
75	CHT_54174_14	11/12/2024	2	3	2000
76	CHT_54174_15	13/01/2025	0	3	0
77	CHT_54174_15	13/01/2025	1	3	1000
78	CHT_54174_15	13/01/2025	2	3	2000
79	CHT_54174_15	13/01/2025	3	3	3000
80	CHT_54174_15	13/01/2025	4	3	4000
81	CHT_54174_15	13/01/2025	5	3	5000
82	CHT_54174_15	13/01/2025	6	3	6000
83	CHT_54174_15A	31/01/2025	0	3	0
84	CHT_54174_16	16/01/2025	0	3	0
85	CHT_54174_16	16/01/2025	1	3	1000
86	CHT_54174_17	16/01/2025	0	3	0
87	CHT_54174_17	16/01/2025	1	3	1000
88	CHT_54174_17	16/01/2025	2	3	2000
89	CHT_54174_18	16/01/2025	0	3	0
90	CHT_54174_18	16/01/2025	1	3	1000
91	CHT_54174_18	16/01/2025	2	3	2000
92	CHT_54174_19	15/01/2025	0	3	0
93	CHT_54174_19	15/01/2025	1	3	1000
94	CHT_54174_19	15/01/2025	2	3	2000
95	CHT_54174_19	15/01/2025	3	3	3000
96	CHT_54174_19	15/01/2025	4	3	4000
97	CHT_54174_19	15/01/2025	5	3	5000
98	CHT_54174_19	15/01/2025	6	3	6000
99	CHT_54174_20	14/01/2025	0	3	0

100	CHT_54174_20	14/01/2025	1	3	1000
101	CHT_54174_21	15/01/2025	0	3	0
102	CHT_54174_21A	15/01/2025	0	3	0
103	CHT_54174_22	15/01/2025	0	3	0
104	CHT_54174_23	15/01/2025	0	3	0
105	CHT_54174_23	15/01/2025	1	3	1000
106	CHT_54174_24	18/12/2024	0	3	0
107	CHT_54174_24	18/12/2024	1	3	1000
108	CHT_54174_24	18/12/2024	2	3	2000
109	CHT_54174_24	18/12/2024	3	3	3000
110	CHT_54174_25	18/12/2024	0	3	0
111	CHT_54174_25	18/12/2024	1	3	1000
112	CHT_54174_25	18/12/2024	2	3	2000
113	CHT_54174_26	18/01/2025	0	3	0
114	CHT_54174_27	14/01/2025	0	3	0
115	CHT_54174_27	14/01/2025	1	3	1000
116	CHT_54174_27	14/01/2025	2	3	2000
117	CHT_54174_27	14/01/2025	3	3	3000
118	CHT_54174_27	14/01/2025	4	3	4000
119	CHT_54174_27A	14/01/2025	0	3	0
120	CHT_54174_28	23/01/2025	0	3	0
121	CHT_54174_28	23/01/2025	1	3	1000
122	CHT_54174_28	23/01/2025	2	3	2000
123	CHT_54174_28	23/01/2025	3	3	3000
124	CHT_54174_28	23/01/2025	4	3	4000
125	CHT_54174_29	23/01/2025	0	3	0
126	CHT_54174_29	23/01/2025	1	3	1000
127	CHT_54174_29	23/01/2025	2	3	2000
128	CHT_54174_29	23/01/2025	3	3	3000
129	CHT_54174_29A	23/01/2025	0	3	0
130	CHT_54174_29A	23/01/2025	1	3	1000
131	CHT_54174_29A	23/01/2025	2	3	2000
132	CHT_54174_30	23/01/2025	0	3	0
133	CHT_54174_30	23/01/2025	1	3	1000
134	CHT_54174_30	23/01/2025	2	3	2000
135	CHT_54174_30_A1	23/01/2025	0	3	0
136	CHT_54174_30_A1	23/01/2025	1	3	1000
137	CHT_54174_30_A1	23/01/2025	2	3	2000
138	CHT_54174_30_A1	23/01/2025	3	3	3000
139	CHT_54174_31	15/01/2025	0	3	0
140	CHT_54174_31	15/01/2025	1	3	1000
141	CHT_54174_31	15/01/2025	2	3	2000
142	CHT_54174_31	15/01/2025	3	3	3000

143	CHT_54174_32	16/01/2025	0	3	0
144	CHT_54174_32	16/01/2025	2	3	2000
145	CHT_54174_32	16/01/2025	1	3	1000
146	CHT_54174_32	16/01/2025	3	3	3000
147	CHT_54174_32	16/01/2025	4	3	4000
148	CHT_54174_33	16/01/2025	0	3	0
149	CHT_54174_34	21/01/2025	0	3	0
150	CHT_54174_34	21/01/2025	1	3	1000
151	CHT_54174_34	21/01/2025	2	3	2000
152	CHT_54174_34	21/01/2025	3	3	3000
153	CHT_54174_34	21/01/2025	4	3	4000
154	CHT_54174_34	21/01/2025	5	3	5000
155	CHT_54174_34	21/01/2025	6	3	6000
156	CHT_54174_35	18/12/2024	0	3	0
157	CHT_54174_35	18/12/2024	1	3	1000
158	CHT_54174_35	18/12/2024	2	3	2000
159	CHT_54174_35	18/12/2024	3	3	3000
160	CHT_54174_35	18/12/2024	4	3	4000
161	CHT_54174_35	18/12/2024	5	3	5000
162	CHT_54174_35	18/12/2024	6	3	6000
163	CHT_54174_36	12/12/2024	0	3	0
164	CHT_54174_36	12/12/2024	1	3	1000
165	CHT_54174_36	12/12/2024	2	3	2000
166	CHT_54174_36	12/12/2024	3	3	3000
167	CHT_54174_36	12/12/2024	4	3	4000
168	CHT_54174_36	12/12/2024	5	3	5000
169	CHT_54174_36	12/12/2024	6	3	6000
170	CHT_54174_37	31/01/2025	0	3	0
171	CHT_54174_38	16/01/2025	0	3	0
172	CHT_54174_38	16/01/2025	1	3	1000
173	CHT_54174_39	16/12/2024	0	3	0
174	CHT_54174_39	16/12/2024	1	3	1000
175	CHT_54174_39	16/12/2024	2	3	2000
176	CHT_54174_39	16/12/2024	3	3	3000
177	CHT_54174_39	16/12/2024	4	3	4000
178	CHT_54174_39	16/12/2024	5	3	5000
179	CHT_54174_39	16/12/2024	6	3	6000
180	CHT_54174_39	16/12/2024	7	3	7000
181	CHT_54174_39	16/12/2024	8	3	8000
182	CHT_54174_39	16/12/2024	9	3	9000
183	CHT_54174_39	16/12/2024	10	3	10000
184	CHT_54174_39	16/12/2024	11	3	11000
185	CHT_54174_39	16/12/2024	12	3	12000

186	CHT_54174_39	16/12/2024	13	3	13000
187	CHT_54174_39	16/12/2024	14	3	14000
188	CHT_54174_39	16/12/2024	15	3	15000
189	CHT_54174_41	13/12/2024	0	3	0
190	CHT_54174_41	13/12/2024	1	3	1000
191	CHT_54174_41	13/12/2024	2	3	2000
192	CHT_54174_42	17/01/2025	0	3	0
193	CHT_54174_42	17/01/2025	1	3	1000
194	CHT_54174_42	17/01/2025	2	3	2000
195	CHT_54174_42	17/01/2025	3	3	3000
196	CHT_54174_42	17/01/2025	4	3	4000
197	CHT_54174_42	17/01/2025	5	3	5000
198	CHT_54174_42	17/01/2025	6	3	6000
199	CHT_54174_42	17/01/2025	7	3	7000
200	CHT_54174_42	17/01/2025	8	3	8000
201	CHT_54174_42	17/01/2025	9	3	9000
202	CHT_54174_42	17/01/2025	10	3	10000
203	CHT_54174_42	17/01/2025	11	3	11000
204	CHT_54174_42	17/01/2025	12	3	12000
205	CHT_54174_43	17/01/2025	0	3	0
206	CHT_54174_43	17/01/2025	1	3	1000
207	CHT_54174_43	17/01/2025	2	3	2000
208	CHT_54174_43	17/01/2025	3	3	3000
209	CHT_54174_43	17/01/2025	4	3	4000
210	CHT_54174_43	17/01/2025	5	3	5000
211	CHT_54174_43	17/01/2025	6	3	6000
212	CHT_54174_43	17/01/2025	7	3	7000
213	CHT_54174_43	17/01/2025	8	3	8000
214	CHT_54174_43	17/01/2025	9	3	9000
215	CHT_54174_43	17/01/2025	10	3	10000
216	CHT_54174_43	17/01/2025	11	3	11000
217	CHT_54174_43	17/01/2025	12	3	12000
218	CHT_54174_43	17/01/2025	13	3	13000
219	CHT_54174_43	17/01/2025	14	3	14000
220	CHT_54174_43	17/01/2025	15	3	15000
221	CHT_54174_43	17/01/2025	16	3	16000
222	CHT_54174_43	17/01/2025	17	3	17000
223	CHT_54174_43	17/01/2025	18	3	18000
224	CHT_54174_43	17/01/2025	19	3	19000
225	CHT_54174_43	17/01/2025	20	3	20000
226	CHT_54174_43	17/01/2025	21	3	21000
227	CHT_54174_43	17/01/2025	22	3	22000
228	CHT_54174_43	17/01/2025	23	3	23000

229	CHT_54174_43	17/01/2025	24	3	24000
230	CHT_54174_44	28/01/2025	0	3	0
231	CHT_54174_44	28/01/2025	1	3	1000
232	CHT_54174_44	28/01/2025	2	3	2000
233	CHT_54174_44	28/01/2025	3	3	3000
234	CHT_54174_44	28/01/2025	4	3	4000
235	CHT_54174_44	28/01/2025	5	3	5000
236	CHT_54174_44	28/01/2025	6	3	6000
237	CHT_54174_44	28/01/2025	7	3	7000
238	CHT_54174_44	28/01/2025	8	3	8000
239	CHT_54174_44	28/01/2025	9	3	9000
240	CHT_54174_45	28/01/2025	0	3	0
241	CHT_54174_45	28/01/2025	1	3	1000
242	CHT_54174_45	28/01/2025	2	3	2000
243	CHT_54174_45	28/01/2025	3	3	3000
244	CHT_54174_46	16/12/2024	0	3	0
245	CHT_54174_46	16/12/2024	1	3	1000
246	CHT_54174_46	16/12/2024	2	3	2000
247	CHT_54174_46_A1	16/12/2024	0	3	0
248	CHT_54174_46_A1	16/12/2024	1	3	1000
249	CHT_54174_46_A1	16/12/2024	2	3	2000
250	CHT_54174_46_A2	16/12/2024	0	3	0
251	CHT_54174_46_A2	16/12/2024	1	3	1000
252	CHT_54174_46_A3	16/12/2024	0	3	0
253	CHT_54174_46_A4	16/12/2024	0	3	0
254	CHT_54174_46_A4	16/12/2024	1	3	1000
255	CHT_54174_47	18/12/2024	0	3	0
256	CHT_54174_47	18/12/2024	1	3	1000
257	CHT_54174_47	18/12/2024	2	3	2000
258	CHT_54174_47_B1	18/12/2024	0	3	0
259	CHT_54174_48	29/01/2025	0	3	0
260	CHT_54174_48	29/01/2025	1	3	1000
261	CHT_54174_48	29/01/2025	2	3	2000
262	CHT_54174_48	29/01/2025	3	3	3000
263	CHT_54174_48	29/01/2025	4	3	4000
264	CHT_54174_50	14/12/2024	0	3	0
265	CHT_54174_50	14/12/2024	1	3	1000
266	CHT_54174_51	30/01/2025	0	3	0
267	CHT_54174_51	30/01/2025	1	3	1000
268	CHT_54174_51	30/01/2025	2	3	2000
269	CHT_54174_51	30/01/2025	3	3	3000
270	CHT_54174_51	30/01/2025	4	3	4000
271	CHT_54174_51	30/01/2025	5	3	5000

272	CHT_54174_51	30/01/2025	6	3	6000
273	CHT_54174_51	30/01/2025	7	3	7000
274	CHT_54174_52	27/01/2025	0	3	0
275	CHT_54174_52	27/01/2025	1	3	1000
276	CHT_54174_52	27/01/2025	2	3	2000
277	CHT_54174_52	27/01/2025	3	3	3000
278	CHT_54174_52	27/01/2025	4	3	4000
279	CHT_54174_52	27/01/2025	5	3	5000
280	CHT_54174_52	27/01/2025	6	3	6000
281	CHT_54174_53	16/01/2025	0	3	0
282	CHT_54174_53	16/01/2025	1	3	1000
283	CHT_54174_53	16/01/2025	2	3	2000
284	CHT_54174_53	16/01/2025	3	3	3000
285	CHT_54174_53	16/01/2025	4	3	4000
286	CHT_54174_53	16/01/2025	5	3	5000
287	CHT_54174_54	16/01/2025	0	3	0
288	CHT_54174_54	16/01/2025	1	3	1000
289	CHT_54174_54	16/01/2025	2	3	2000
290	CHT_54174_54	16/01/2025	3	3	3000
291	CHT_54174_54	16/01/2025	4	3	4000
292	CHT_54174_54A	16/01/2025	0	3	0
293	CHT_54174_54A	16/01/2025	1	3	1000
294	CHT_54174_55	16/12/2024	0	3	0
295	CHT_54174_55	16/12/2024	1	3	1000
296	CHT_54174_55	16/12/2024	2	3	2000
297	CHT_54174_55A	16/12/2024	0	3	0
298	CHT_54174_56	14/01/2025	0	3	0
299	CHT_54174_56	14/01/2025	1	3	1000
300	CHT_54174_56	14/01/2025	2	3	2000
301	CHT_54174_56	14/01/2025	3	3	3000
302	CHT_54174_57	31/01/2025	0	3	0
303	CHT_54174_57	31/01/2025	1	3	1000
304	CHT_54174_57	31/01/2025	2	3	2000
305	CHT_54174_58	31/01/2025	0	3	0
306	CHT_54174_58	31/01/2025	1	3	1000
307	CHT_54174_59	16/01/2025	0	3	0
308	CHT_54174_60	30/01/2025	0	3	0
309	CHT_54174_60	30/01/2025	1	3	1000
310	CHT_54174_61	30/01/2025	0	3	0
311	CHT_54174_62	24/01/2025	0	3	0
312	CHT_54174_62	24/01/2025	1	3	1000
313	CHT_54174_62	24/01/2025	2	3	2000
314	CHT_54174_62	24/01/2025	3	3	3000

315	CHT_54174_62	24/01/2025	4	3	4000
316	CHT_54174_63	27/01/2025	0	3	0
317	CHT_54174_63	27/01/2025	1	3	1000
318	CHT_54174_63	27/01/2025	2	3	2000
319	CHT_54174_63	27/01/2025	3	3	3000
320	CHT_54174_63	27/01/2025	4	3	4000
321	CHT_54174_63A	27/01/2025	0	3	0
322	CHT_54174_63A	27/01/2025	1	3	1000
323	CHT_54174_63A	27/01/2025	2	3	2000
324	CHT_54174_64	27/01/2025	0	3	0
325	CHT_54174_64	27/01/2025	1	3	1000
326	CHT_54174_64	27/01/2025	2	3	2000
327	CHT_54174_64	27/01/2025	3	3	3000
328	CHT_54174_64	27/01/2025	4	3	4000

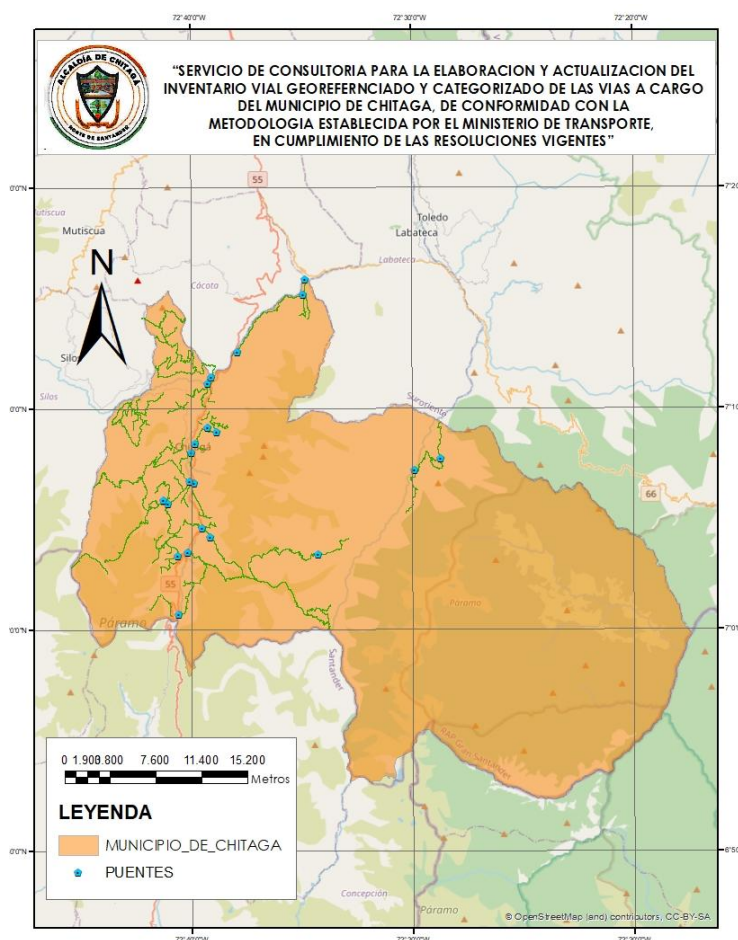
Nota: La información de PRS la puede observar en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_PRS.

Puentes

Se realizó la identificación, localización y caracterización técnica de las estructuras tipo puente presentes a lo largo de la red vial terciaria. Estas estructuras son componentes fundamentales para garantizar la continuidad de la infraestructura vial, permitiendo la superación de cuerpos de agua, quebradas y zonas geográficamente complejas de las veredas.

Figura 44

Mapa de puentes de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los puentes inventariados de la red vial terciaria.

Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los puentes ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre PUENTES.

Para establecer el estado superficial y estructural de los puentes se realizó según la metodología como se muestra a continuación:

Tabla 13

Metodología SINC Puentes

		Número entre 1 y 4 en donde:
		1= Bueno
ESTADOSUP	Estado de la capa de rodadura	2= Regular
		3=Malo
		4=Intransitable
		Número entre 1 y 3 en donde:
		1= Bueno
ESTADOST	Estado del nivel estructural	2= Regular
		3=Malo

En las vías se reportaron un total de 21 puentes, con las siguientes características:

Figura 45

Listado de puentes y sus características

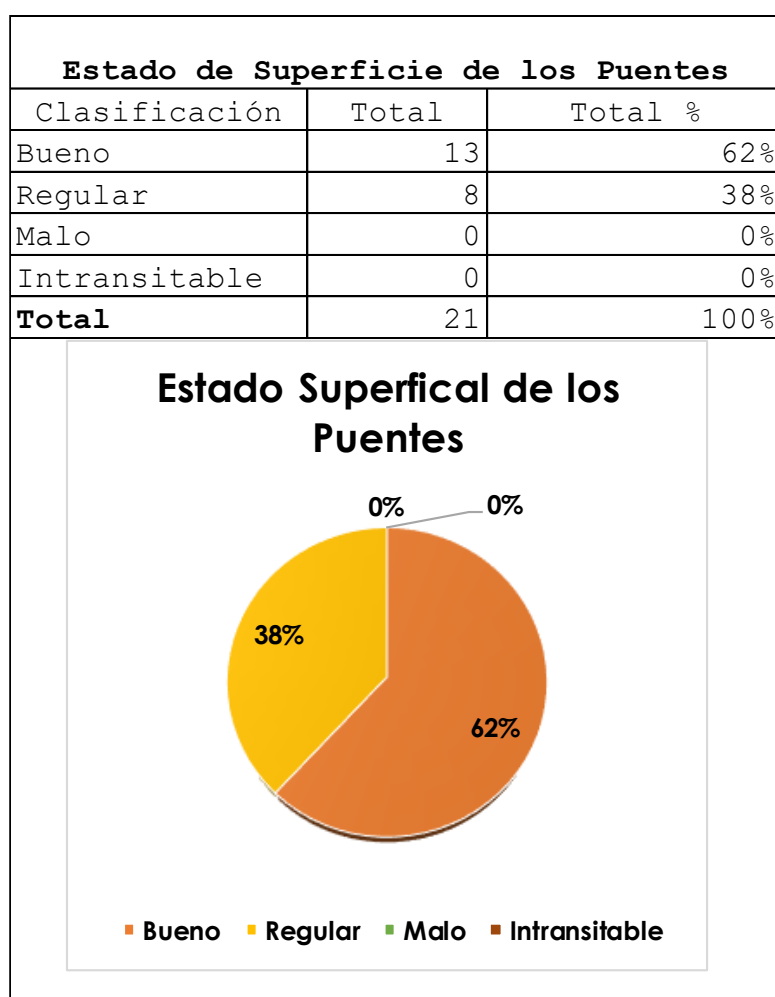
N°	CODIGO VIA	LONGITUD	DISTINI	NOMBRE	ANCHOT ABLE	NUMLUC ES	ESTADO SUP	ESTADOE ST
1	CHT 54174 03	17	408,560528	PUENTE POTRERITOS	4	1	1	1
2	CHT 54174 11	7	5200,313482	PUENTE PIEDRAS BURGUA	3,4	1	2	2
3	CHT 54174 12	19	186,771459	PUENTE HATO GRANDE 1	4,8	1	2	2
4	CHT 54174 12	9	702,770195	PUENTE HATO GRANDE 2	4,8	1	2	2
5	CHT 54174 19	25	6793,437655	PUENTE SOROTOMA 1	3,2	1	1	1
6	CHT 54174 19	6,8	5625,401306	PUENTE SOROTOMA 2	4	1	2	1
7	CHT 54174 20	15	10,455797	PUENTE ALTO VIENTO	3,7	1	1	1
8	CHT 54174 23	6,5	1497,227788	PUENTE CHITAGA HATO V	4	3	1	2
9	CHT 54174 27	7	1852,272205	PUENTE SIAGA	3,9	1	1	1
10	CHT 54174 27A	7	625,9255	PUENTE RAMAL SIAGA	3	1	2	1
11	CHT 54174 32	5,6	710,756336	PUENTE TAPURCUA	6	1	1	1
12	CHT 54174 35	17	571,715734	PUENTE REAL	3,8	1	1	2
13	CHT 54174 35	2,5	1414,936303	PUENTE AMARILLA CENTRA	3,2	1	2	2
14	CHT 54174 43	10,5	24329,41064	PUENTE CORNEJO CENTRA	4,5	1	1	1
15	CHT 54174 44	100	628,653363	PUENTE CHUCARIMA	4	3	1	1
16	CHT 54174 44	22	5250,972387	PUENTE SAN CARLOS	4,1	1	1	1
17	CHT 54174 50	4,8	45,821226	PUENTE QUICUYES	5,5	1	2	2
18	CHT 54174 53	6,5	4430,574442	PUENTE LA PALMITA	5,2	1	1	2
19	CHT 54174 62	4	685,360705	PUENTE CARVAJAL	3,6	1	2	2
20	CHT 54174 63	27	3,407416	PUENTE TANE	4	1	1	1
21	CHT 54174 63	11,6	1492,865868	PUENTE TANE 2	5,2	1	1	1

Nota. La figura los puentes registrados en la red vial y sus características. Fuente: Elaboración propia.

En el inventario vial del Municipio de Chitagá se reportan 21 puentes, en general de los 21 puentes reportados el 62% presenta un estado superficial bueno, el 38% presenta un estado superficial regular obedece a factores ambientales (humedad en la zona), también se evidencia de la presencia de ningún puente en estado intransitable.

Figura 46

Estado superficial de los puentes

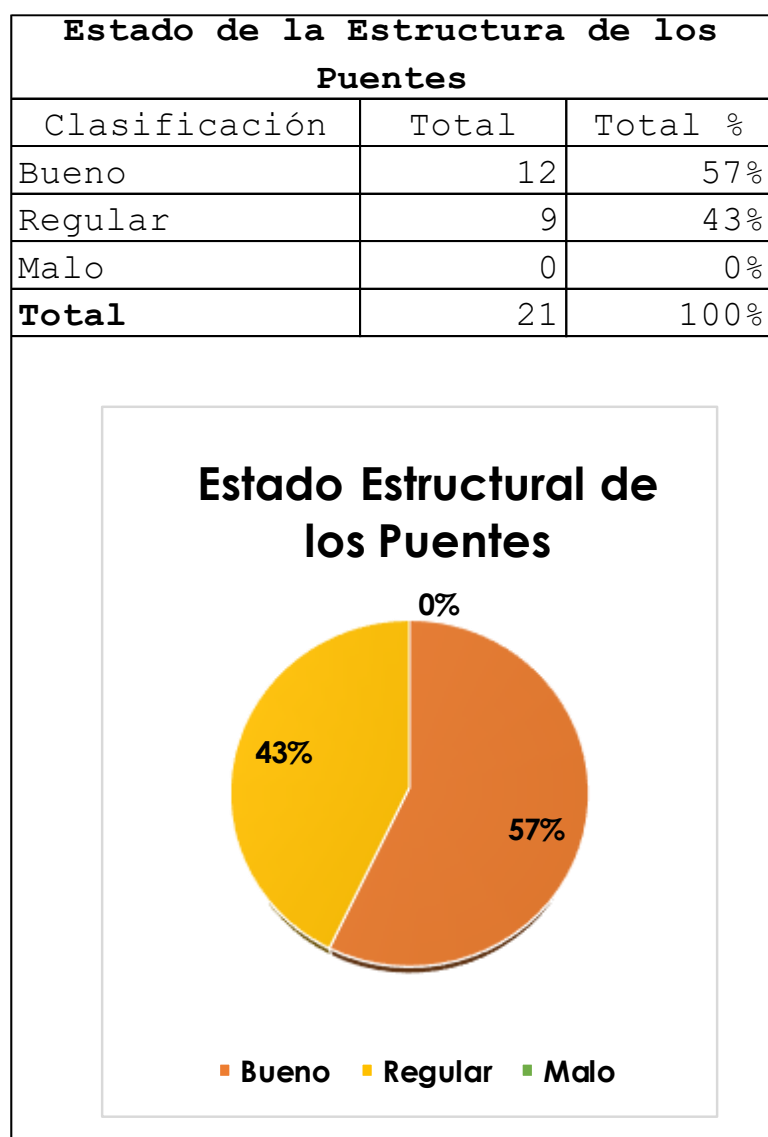


Nota. La figura representa el estado de la superficie de los puentes, en una clasificación de bueno, regular, malo e intransitable. Fuente: Elaboración Propia.

El estado de la estructura de los puentes reportados el 57% (12 puentes) presenta un buen estado en su estructura el 43% (9 puentes) en estado regular debido principalmente a fisuras, fallas y a rasgos de patología estructural.

Figura 47

Estado estructural de los puentes



Nota. La figura representa el estado estructural de los puentes de la red vial terciaria del Municipio de Chitagá. Fuente: Elaboración Propia.

Figura 48

Características y registro fotográfico del puente

N°	1	
DISTINI	408,560528	
CODIGOVIA	CHT 54174 03	
NOMBRE VIA	POTRERITOS	
LONGITUD	17	
NOMBRE	PUENTE POTRERITOS	
ANCHOTABLE	4	
NUMLUCES	1	
ESTADOSUP	BUENO	
ESTADOEST	BUENO	

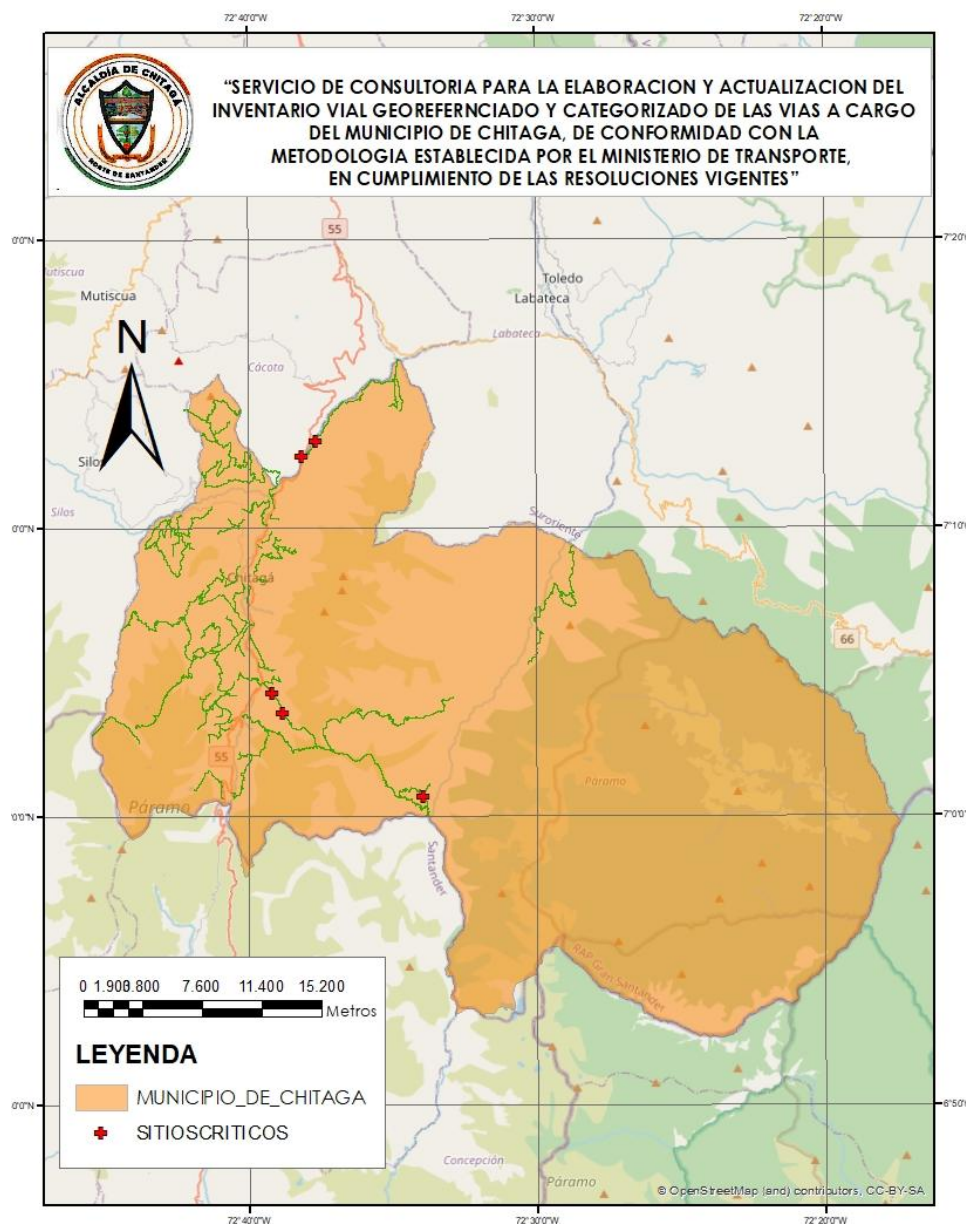
Nota. La figura representa las características y el registro fotográfico del puente número uno de la red vial terciaria ubicado en la vía Potreritos. Fuente: Elaboración propia.

Nota: El registro fotográfico de los puentes se pueden observar en el Apéndice E, [PUENTES](#), así mismo la información de cada uno de los puentes en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACION_PUENTES.

Sitios Críticos

Figura 49

Mapa de sitios críticos de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa un mapa temático de los sitios críticos inventariados en la red vial.

Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Para tener una mejor visualización geoespacial de los tramos de las vías de los sitios críticos ingresar al [APÉNDICE F. CAPAS KML](#), en el documento con el nombre SITIOSCRITICOS.

Para la clasificación de esos sitios se tuvo en cuenta el lado de la vía en el que se encuentra el sitio crítico, el tipo y su la severidad conforme con la metodología establecida por el SINC como se muestra a continuación:

Tabla 14

Metodología SINC Sitios Críticos

LADO	Lado de la vía en el que se encuentra el sitio crítico	Número entre 1 y 2 en donde: 1=Lado derecho en sentido definido de la vía. 2= Lado izquierdo en el sentido definido de la vía.
TIPO	Tipo de sitio crítico	1= Hundimiento de subrasante o pérdida de la banca. 2=Detritos en la vía 3=Abultamiento sobre o bajo la carretera. 4=Cambios de forma 5=Deformación de estructuras adyacentes 6=Erosión 7=Derrumbes 8=Deslizamientos 9=Grietas de tracción en carreteras o en los taludes.

SEREVIDAD	Severidad el sitio crítico	1= Sin daño o daño insignificante. 2=Daño pequeño reparación no necesaria. 3= Daño pequeño reparación necesaria. 4=Daño grave reparación urgente
------------------	----------------------------	---

En total se registraron 5 sitios críticos de inestabilidad a lo largo de las vías terciarias inventariadas del Municipio de Chitagá, de los cuales 1 se deben al hundimiento de la subrasante o la pérdida de la banca, 2 a derrumbes, 2 a cambios de forma y 5 sitios críticos con grietas de tracción en la vía, de forma general, las vías terciarias del municipio presentan sitios críticos que requieren de medidas de intervención, sobre todo para la estabilización y el control de los deslizamientos y derrumbes, de manera importante y urgente el tratamiento de los puntos críticos de tipo pérdida de la banca debido a su tamaño y riesgo para la comunidad.

Para una mejor apreciación en adelante se realiza una descripción detallada de cada uno de estos puntos de inestabilidad para cada una de las vías en donde se registraron sitios de inestabilidad.

En la siguiente tabla se presenta una recopilación de todos y cada uno de los sitios críticos de inestabilidad reportados durante la realización del inventario vial del Municipio de Chitagá:

Tabla 15

Listado de sitios críticos y sus características

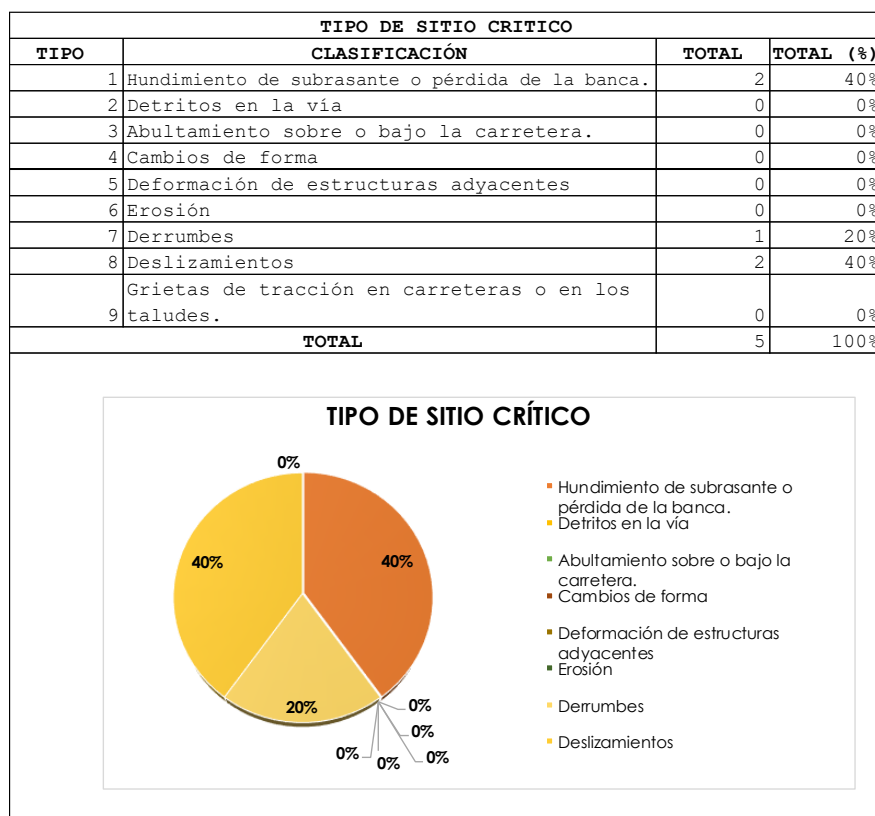
NUM	CODIGOVIA	FECHA	LADO	TIPO	SEVERIDAD
-----	-----------	-------	------	------	-----------

0	CHT_54174_19	15/01/2025	1	8	4
1	CHT_54174_19	15/01/2025	1	8	4
2	CHT_54174_32	16/01/2025	2	1	4
3	CHT_54174_32	16/01/2025	2	1	4
4	CHT_54174_54	16/01/2025	2	7	3

Como se logra evidenciar el 40% del total de los sitios críticos se debe a hundimientos de subrasante o pérdida de la banca, con un total de 2, en un porcentaje del 40% se exhibe 2 puntos deslizamientos, y, por último, 1 sitios críticos debido a derrumbes.

Figura 50

Tipo de sitio crítico

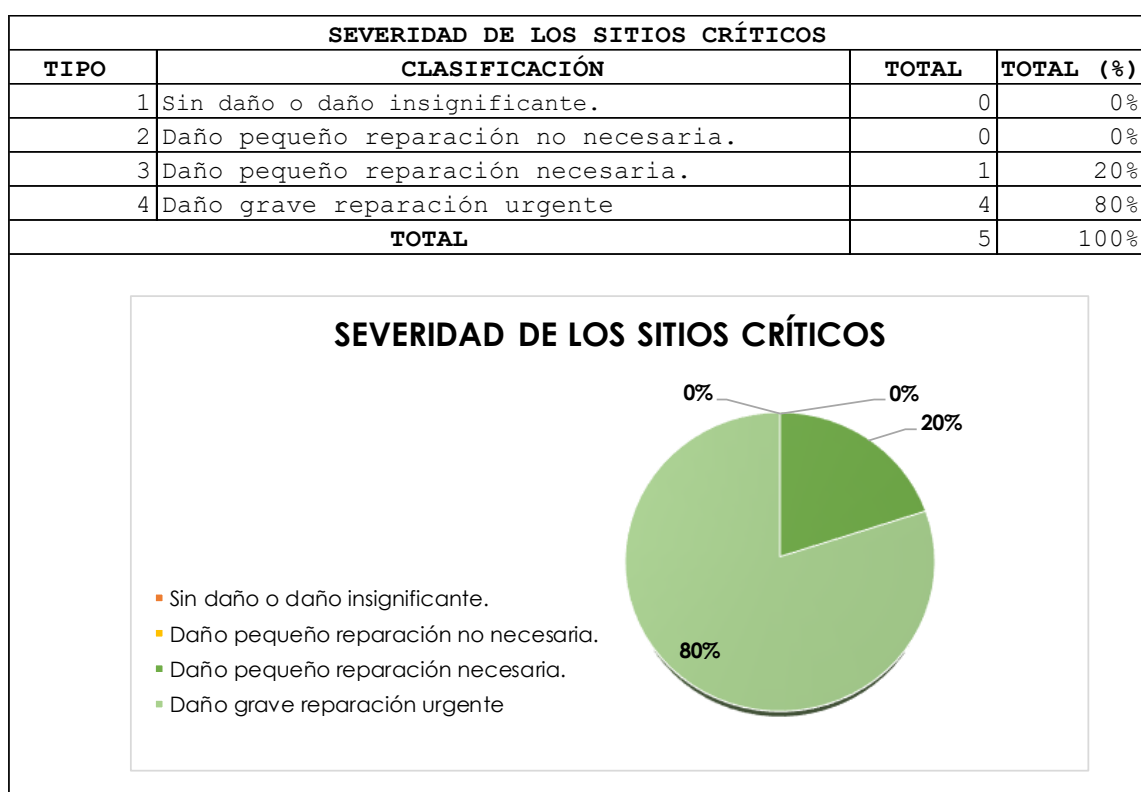


Nota. La figura representa el porcentaje de los tipos de sitios críticos que se presentan en la red vial inventariada. Fuente: Elaboración propia.

En cuanto al grado de severidad de los sitios críticos se requiere de una reparación urgente de 4 puntos que representa el 80%, también se encuentra un sitio de severidad que sería necesaria su reparación, se recomienda realizar un seguimiento por posibles cambios en su severidad y que pueden representar riesgos para la población.

Figura 51

Severidad de los sitios críticos



Nota. La figura representa el porcentaje de la severidad del daño de los sitios críticos de la red vial Fuente: Elaboración propia.

Figura 52

Características y registro fotográfico de los sitios críticos

N°	CODIGO VIA	LADO	TIPO	SEVERIDAD
1	CHT_54174_19	1=Lado derecho en sentido definido de la vía.	8=Deslizamientos	4=Daño grave reparación urgente
				
OBSERVACIÓN:		REPARACION URGENTE		

Nota. La figura representa las características y el registro fotográfico del primer sitio crítico del inventario ubicado en la vía Soratoma. Fuente: Elaboración propia.

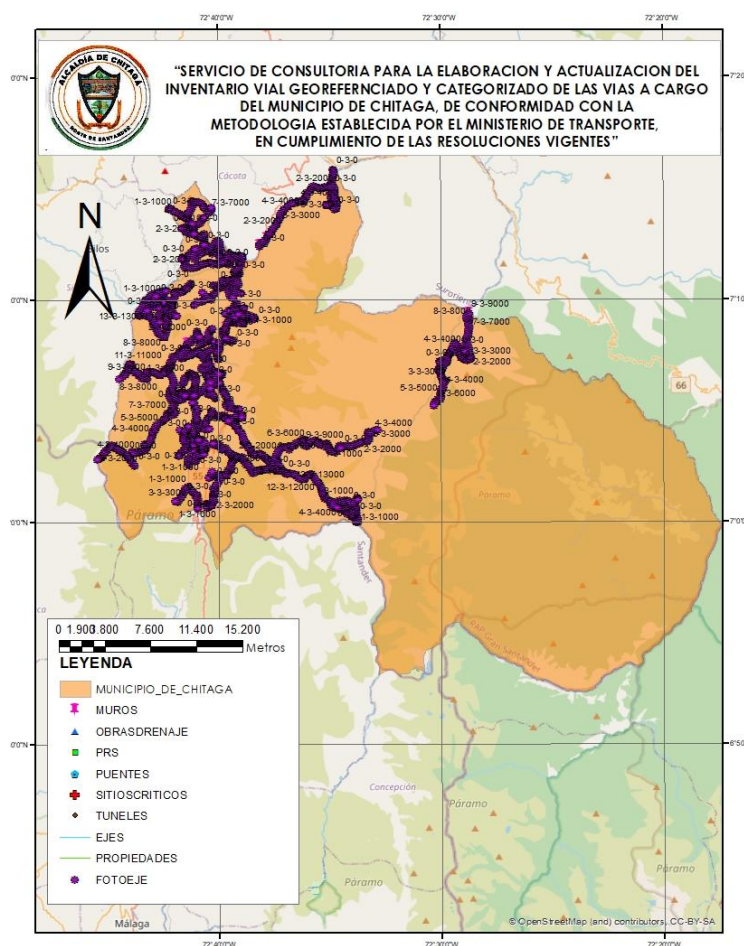
Nota: El registro fotográfico de las obras de drenaje la puede observar en el Apéndice E, [SITIOS CRITICOS](#) y así mismo la información de cada uno de los sitios críticos en el [APÉNDICE B. ARCHIVOS DE EXCEL SOBRE LA INFORMACIÓN DE LAS VÍAS](#) el archivo con el nombre de INFORMACIÓN_SITIOS_CRITICOS_CHITAGÁ.

Mapa Final

En total, se identificaron más de 291 kilómetros de vías terciarias, georreferenciadas como ejes viales, estos kilómetros fueron analizados desde múltiples variables: longitud, geometría, sentido de circulación, tipo de superficie, estado general, flujo vehicular, y elementos asociados como puentes, muros, obras de drenaje, puntos críticos, túneles y PRS.

Figura 53

Mapa de mapa final del proyecto de las vías terciarias de Chitagá



Nota. La figura representa el mapa temático de la red vial terciaria del Municipio de Chitagá.

Fuente: Yeimy Paola Ramirez Torres, ingeniera civil (2025).

Nota: Los mapas de cada uno de los elementos los puede visualizar en el [APÉNDICE H. MAPAS ELABORADOS](#).

A través de hojas de cálculo especializadas y el uso de sistemas de información geográfica (SIG), se logró crear una base de datos unificada que reúne las propiedades físicas y funcionales de cada tramo vial, esto permitió establecer que la mayoría de los tramos presentan una superficie afirmada (77.5%) y que el estado general más común es “regular” con un 66.1% de los segmentos, seguido por el estado “malo” en un 22.5% de los casos.

En cuanto al tránsito vehicular, se encontró que los volúmenes promedio diarios oscilan entre 5 y 48 vehículos/día, con una predominancia de motocicletas, camperos y vehículos de carga ligera, directamente asociados a la actividad agrícola y minera del municipio.

Se identificaron un total de 821 obras de drenaje, de las cuales el 86.7% corresponden a alcantarillas, el 65% de estas se encuentran medianamente colmatadas, y el 26% están colmatadas completamente, situación que compromete su funcionalidad hidráulica, se reportaron 19 muros construidos principalmente en gaviones, cuya función es la estabilización de taludes. La red de puentes y túneles fue mapeada, y se georreferenciaron 329 PRS (Puntos de Referencia Lineal) distribuidos aproximadamente cada kilómetro por tramo vial.

La sistematización de la información vial obtenida permitió estructurar una base de datos técnica completa, confiable y conforme con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Transporte y el análisis integral evidencia una infraestructura vial terciaria con serias limitaciones en cuanto a capacidad operativa, estado físico y seguridad vial.

El diagnóstico detallado por tramo y componente, acompañado de representaciones cartográficas precisas, constituye una herramienta estratégica para la toma de decisiones por

parte del gobierno municipal, esta información permitirá establecer prioridades de intervención, optimizar la asignación de recursos y avanzar en procesos de planificación vial coherentes con las necesidades productivas, sociales y territoriales del municipio de Chitagá.

Objetivo 3

Elaborar una matriz de categorización para priorizar intervenciones en la red vial del Municipio de Chitagá, mediante una herramienta analítica SIG (ArcGIS) que clasifica sistemáticamente los tramos según su estado y necesidades de mantenimiento.

A Continuación, se identifican algunas características importantes de las vías con el fin de clasificar la vía, las cuales se consignan en la **MATRIZ DE CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL**.

Tabla 16

Población Proyectada DANE 2024

POBLACIÓN PROYECTADA DANE 2025			
MUNICIPIO DE CHITAGÁ			
ÁREA GEOGRÁFICA	Hombres	Mujeres	Total
Cabecera Municipal	2,619	2,429	5,048
Centros Poblados y Rural Disperso	4,321	4,005	8326
Total	6,940	6,434	13,374

Nota. La tabla representa la población del Municipio de Chitagá para el año 2025. Fuente: Anexos Población Municipal DANE.

A continuación, se presentará como se organizó la información para realizar la caracterización de una de las vías terciarias del Municipio de Chitagá teniendo en cuenta los criterios normativos de la Resolución 0411 y 0412 de 2020.

Tabla 17

Información de la vía El Salado

DATOS GENERALES	
NOMBRE DE LA CARRETERA	EL SALADO
DEPARTAMENTO	NORTE DE SANTANDER
MUNICIPIO	CHITAGÁ
CÓDIGO VÍA	CHT 54174 01
DESCRIPCIÓN DE LA VÍA	
DESCRIPCIÓN DE LA FUNCIONALIDAD DE LA VÍA	TRANSPORTE DE TURISTAS, TRANSPORTE DE PRODUCTOS AGRICOLAS PRODUCIDOS EN LA ZONA, TRANSPORTE DE ANIMALES, TRANSPORTE DE MATERIALES E INSUMOS AGRICOLAS, TRANSPORTE DE PERSONAS.
LONGITUD DE (KM)	3,05
ANCHO DE CALZADA (M)	4,34
UTILIZACIÓN DE LA CARRETERA	
TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO (VEH/DÍA)	12
POBLACIÓN	
POBLACIÓN CABECERA MUNICIPAL	5,048

Matriz de Criterios de Categorización Vial Nacional Vía El Salado

La caracterización técnica de la red vial terciaria del municipio de Chitagá es una etapa fundamental dentro del proceso de planificación y priorización de intervenciones viales. Esta actividad se desarrolló en cumplimiento de los lineamientos establecidos en la Resolución 0000412 de 2020 del Ministerio de Transporte, la cual adopta la Metodología General para reportar información al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC), mediante esta metodología se garantiza que los tramos viales sean evaluados bajo criterios estandarizados y objetivos, permitiendo clasificar cada vía en función de su funcionalidad, nivel de servicio, estado geométrico, volumen de tránsito y población beneficiada.

Para este proceso se utilizó la Matriz de Criterios de Categorización de la Red Vial Nacional, que asigna un puntaje a cada tramo vial según cuatro componentes:

- Funcionalidad (40%)
- Tránsito Promedio Diario (20%)
- Diseño Geométrico (20%)
- Población servida (20%)

A continuación, se presenta el diseño de la matriz de categorización de la red vial, este diseño se hizo en Excel.

Figura 54*Matriz de categorización de la red vial - Parte 1*

MATRIZ DE CRITERIOS DE CATEGORIZACIÓN DE LA RED VIAL NACIONAL				
El primer paso para categorizar una vía, es conocer muy bien cuál es la vía que se va a categorizar y verificar si la misma está o no incluida en la Red a cargo de la nación (Consultar la Resolución 339 del INVIAS año 1999 y Decreto 1735 del MT año 2001) lo cual permitirá determinar si forma parte de una troncal o transversal, igualmente se debe verificar si forma parte de la red del Plan Vial Regional de algún departamento. (Ver numeral 3 de la guía para realizar la Categorización de la Red Vial Nacional)				
A continuación, se realizan una serie de preguntas con el fin de clasificar la vía.				
NOMBRE DE LA VÍA				
EL SALADO				
DEPARTAMENTO DONDE SE LOCALIZA LA VÍA	MUNICIPIO	FECHA DE CLASIFICACIÓN (DD/MM/AAAA)		
NORTE DE SANTANDER	CHITAGÁ	13/01/2025		
NOMBRE DEL FUNCIONARIO				
MARCOS FERNANDO VELANDIA				
PARTE 1. FUNCIONALIDAD				
A continuación deberá marcar según el conocimiento de la vía con una X según corresponda (ver numeral 5,1 de la guía para realizar la Categorización de la Red Vial Nacional).				
	SI	NO	CORRECCIONES	OBSERVACIONES
a) ¿Es una vía Troncal o Transversal? (consultar la Resolución 339 del INVIAS año 1999 y Decreto 1735 del MT año 2001 o los que los modifiquen)		X		
b) El tramo a categorizar forma parte de una vía que conecta dos capitales de departamento		X		
c) Conecta un paso fronterizo principal (establecido formalmente como tal) con una ciudad capital o una zona de producción o de consumo(*)		X		
d) ¿Conecta una ciudad principal con una zona de producción o de consumo(*) o con algún puerto marítimo o puerto fluvial que genere trasbordo intermodal?		X		
e) La vía conecta: 1) Una capital de departamento con una cabecera municipal ó 2) Dos o más municipios entre sí o se encuentra incluida dentro de las vías clasificadas en el plan vial regional del departamento. (Consultar el plan vial regional del departamento)		X		
f) La vía realiza interconexión únicamente a nivel veredal o entre la vereda y la capital de departamento o la vereda y una cabecera municipal o la vereda y una vía de primer o segundo orden	X			Transporte de productos agrícolas producidos en la zona, transporte de animales, transporte de materiales e insumos agrícolas, transporte de personas, tránsito de maquinaria agrícola y pesada.

(*) De acuerdo con lo definido en el artículo 12 de la Ley 105 de 1993.

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

Figura 55*Matriz de categorización de la red vial - Parte 2***PARTE 2. TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO**

A continuación, usted deberá clasificar por medio de una **X**, el tránsito promedio diario de la vía (ver numeral **5,2** de la guía para realizar la Categorización de la Red Vial Nacional).

	SI	NO	CORRECCIONES	OBSERVACIONES
Mayores a 700 veh/día	☐	☒	☐	
Entre 150 veh/día a 699 veh/día	☐	☒	☐	
Entre 1 veh/día a 149 veh/día	☒	☐	☐	12

PARTE 3. DISEÑO GEOMÉTRICO

A continuación, usted deberá clasificar por medio de una **X**, la geometría de la vía (ver numerales **3,2** y **5,3** de la guía para categorización de la Red Vial Nacional).

	SI	NO	CORRECCIONES	OBSERVACIONES
Doble calzada	☐	☒	☐	
Calzada sencilla mayor o igual a 7,30 m	☐	☒	☐	
Calzada sencilla entre 6,01 m y 7,29 m	☐	☒	☐	
Calzada sencilla menor o igual a 6,00 m	☒	☐	☐	4,34

PARTE 4. POBLACIÓN

Para conexiones entre capitales de departamento con veredas o poblaciones menores, se debe tomar la población menor

A continuación, usted deberá clasificar por medio de una **X**, la población que une la vía (ver numerales **3,4** y **5,4** de la guía para categorización de la Red Vial Nacional).

	SI	NO	CORRECCIONES	OBSERVACIONES
Población de capitales de departamento, paso de frontera y/o puertos	☐	☒	☐	
Cabeceras municipales con más de 15,000 habitantes	☐	☒	☐	
Cabeceras municipales, poblaciones con menos de 15,000 habitantes, veredas o corregimientos	☒	☐	☐	13,374

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

Figura 56

Matriz de categorización de la red vial - Parte 3

MATRIZ DE RESULTADOS DE CATEGORIZACIÓN						
VÍA: EL SALADO						
CATEGORÍA	FUNCIONALIDAD	TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO	DISEÑO GEOMÉTRICO	POBLACIÓN	PUNTAJE	CLASIFICACIÓN
PONDERACIÓN	40	20	20	20		
1	VÍA DE PRIMER ORDEN				0	
2	VÍA DE SEGUNDO ORDEN				0	
3	VÍA DE TERCER ORDEN	40	20	20	100	VÍA DE TERCER ORDEN

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

Figura 57

Matriz de categorización de la red vial - Parte 4

VÍA: EL SALADO				
NOMBRE DE LA VÍA	DEPARTAMENTO DONDE SE LOCALIZA LA VÍA	MUNICIPIO	FECHA DE CLASIFICACIÓN (DD/MM/AAAA)	NOMBRE DEL FUNCIONARIO
EL SALADO	NORTE DE SANTANDER	CHITAGÁ	13/01/2025	MARCOS FERNANDO VELANDIA

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

Figura 58*Matriz de categorización de la red vial - Parte 5*

VÍA: EL SALADO

FUNCIONALIDAD			TRÁNSITO PROMEDIO DIARIO			DISEÑO GEOMETRICO			POBLACIÓN		
VÍA DE PRIMER ORDEN	VÍA DE SEGUNDO ORDEN	VÍA DE TERCER ORDEN	VÍA DE PRIMER ORDEN	VÍA DE SEGUNDO ORDEN	VÍA DE TERCER ORDEN	VÍA DE PRIMER ORDEN	VÍA DE SEGUNDO ORDEN	VÍA DE TERCER ORDEN	VÍA DE PRIMER ORDEN	VÍA DE SEGUNDO ORDEN	VÍA DE TERCER ORDEN
0	0	40	0	0	20	0	0	20	0	0	20

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

Figura 59*Matriz de categorización de la red vial - Parte 6*

VÍA: EL SALADO

PUNTAJE				CLASIFICACIÓN
VÍA DE PRIMER ORDEN	VÍA DE SEGUNDO ORDEN	VÍA DE TERCER ORDEN	MÁXIMO	
0	0	100	100	VÍA DE TERCER ORDEN

Nota. La figura representa parte de la matriz de categorización programada en Excel para determinar la categoría de la vía. Fuente: Elaboración propia.

En el caso de la vía **El Salado** (código CHT_54174_01), la aplicación de esta matriz arrojó un puntaje total de 100 puntos, lo que la clasificó como **vía de tercer orden**, esta clasificación refleja su importancia a nivel local, dado que presta servicio principalmente a veredas rurales, transporte agrícola, tránsito de motocicletas, vehículos livianos y maquinaria para la cosecha, si bien su volumen de tránsito diario es bajo (12 veh/día), su valor funcional se

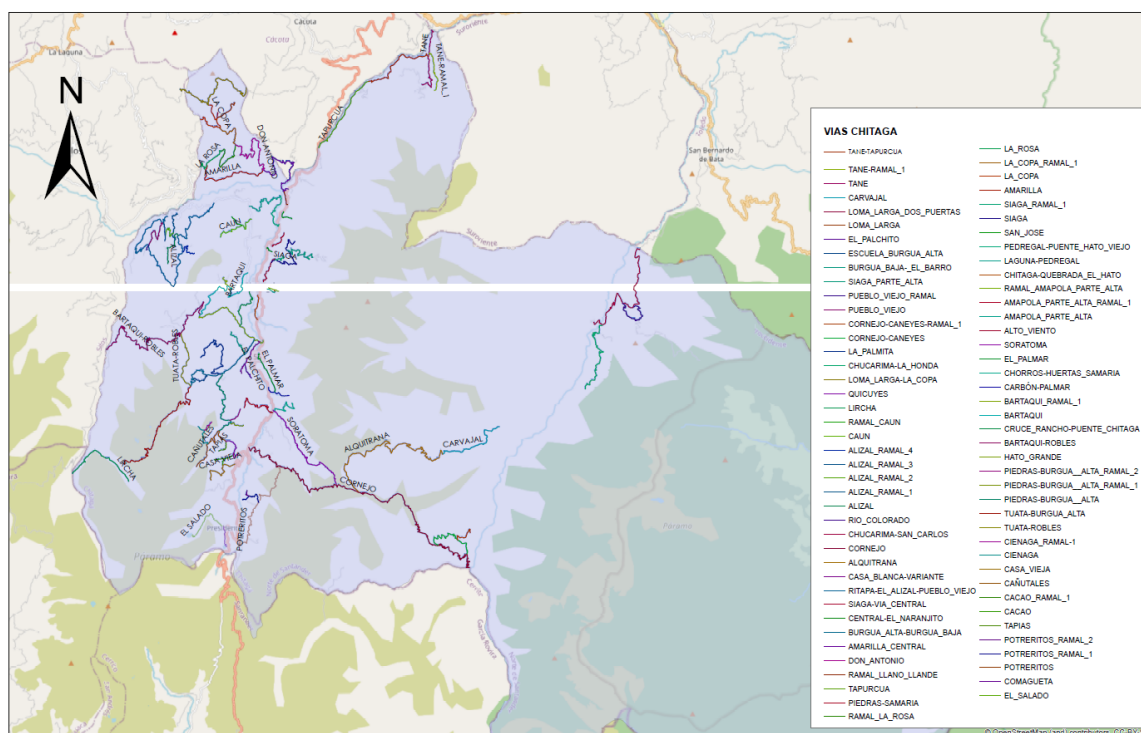
incrementa por el tipo de actividades que soporta, como el traslado de productos agrícolas (durazno, fresa, papa), insumos, animales y personas.

Nota: Así mismo para cada vía se realiza el análisis que lo puede observar en el [APÉNDICE I. CATEGORIZACIÓN DE LAS VÍAS](#) y la matriz para cada eje que la puede observar en el [APÉNDICE D. MATRIZ DE CATEGORIZACIÓN](#).

A continuación, se realizaron dos mapas temáticos generados en el software **ArcGIS**, donde se representa la red vial terciaria del Municipio de Chitagá (Norte de Santander):

Figura 60

Mapa de categorización de la red vial terciaria del Municipio Chitagá



Nota. La figura representa el mapa de la red vial terciaria del Municipio de Chitagá. Fuente:

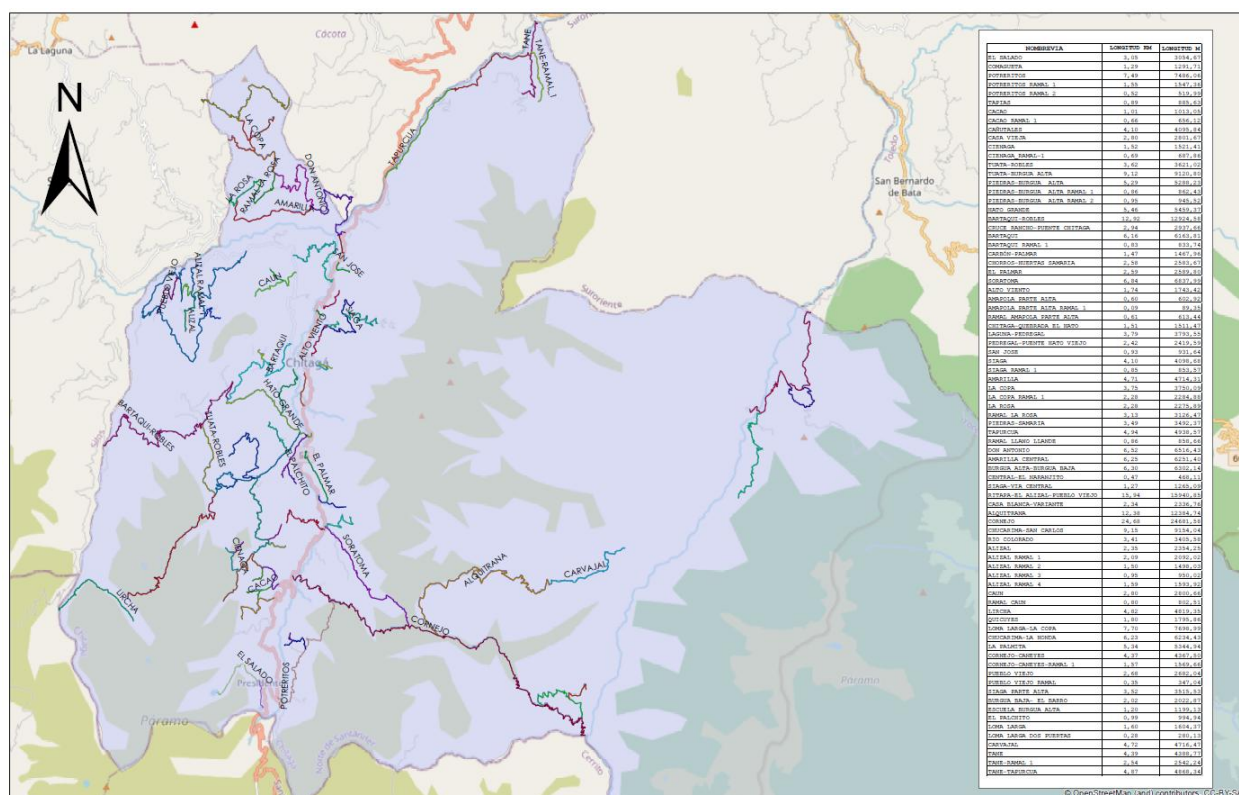
Elaboración propia

En el plano se visualizan con distintos colores y nombres los tramos viales que conectan las diversas veredas y sectores rurales del municipio, cada vía ha sido identificada con su respectivo nombre, facilitando su análisis individual y colectivo. El área de influencia está sombreada, mostrando los límites territoriales dentro de los cuales se desarrolló el levantamiento.

A diferencia del mapa anterior (**Figura 61**), este mapa incorpora una tabla comparativa al costado derecho con el nombre de cada vía, su longitud expresada en kilómetros (km) y en metros (m), lo que permite un análisis cuantitativo del inventario vial levantado.

Figura 61

Mapa de la red vial terciaria del Municipio de Chitagá con longitudes por tramo



Nota. La figura representa el mapa de las longitudes de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente: Elaboración propia

Los mapas también cuentan con una leyenda detallada que lista los nombres de todos los tramos de vías georreferenciadas, permitiendo su rápida identificación y localización espacial, además de la orientación norte y el fondo base con información topográfica refuerzan la comprensión del territorio.

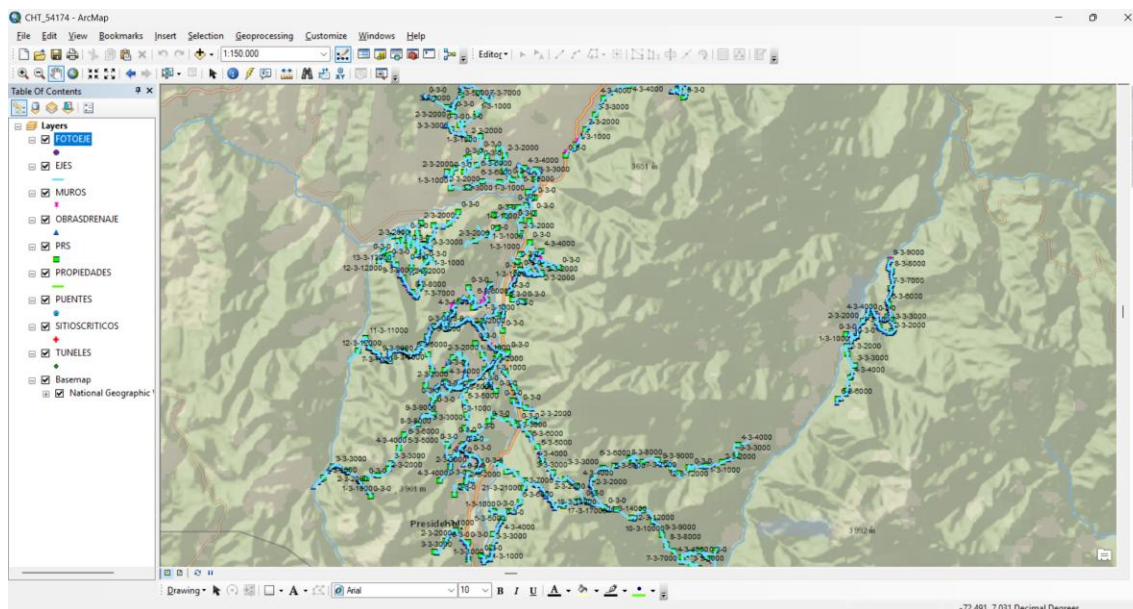
Nota: Para visualizar mejor estos mapas de categorización de las vías ingrese al [APÉNDICE G. ESQUEMAS DE CATEGORIZACIÓN.](#)

Con el uso del software ArcGIS en un entorno de trabajo en **ArcMap**, se desarrolló el siguiente mapa que presenta múltiples capas temáticas superpuestas sobre un mapa base tipo National Geographic, que proporciona un fondo topográfico detallado.

En el área del mapa se visualizan múltiples símbolos (puntos, triángulos, cruces) junto con etiquetas codificadas (por ejemplo: 2-3-2000, 3-3-1000), que corresponden a identificadores únicos de elementos (como estructuras, tramos, estaciones de control, etc.).

Figura 62

Visualización geoespacial de infraestructura vial y obras complementarias en ArcMap – Proyecto CHT_54174



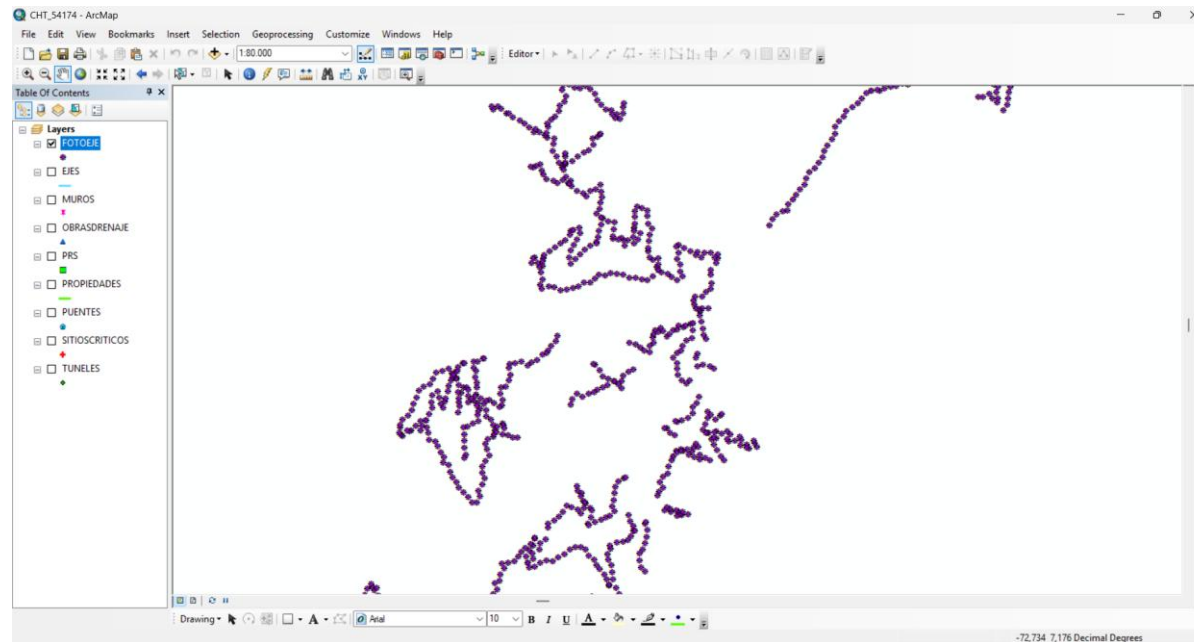
Nota. La figura representa el mapa de infraestructura vial y las obras complementarias. Fuente: Elaboración propia

La elaboración de mapas temáticos en entorno SIG representó un componente clave para la interpretación espacial y visual del inventario vial georreferenciado, a través de estas representaciones cartográficas se logró integrar, de forma precisa, los datos recolectados en campo con atributos técnicos relevantes, como el tipo y estado de la superficie, la clasificación funcional de las vías, el TPD, y la ubicación de estructuras asociadas (puentes, muros, obras de drenaje, puntos críticos, entre otros), estos mapas no solo permiten una lectura comprensible del territorio, sino que además facilitan la identificación de tramos prioritarios de intervención, fortaleciendo la capacidad de análisis y toma de decisiones por parte de la administración municipal.

A continuación, se mostrarán cada una de las capas vectoriales creadas en este software, para visualizar mejor las ilustraciones que verá diríjase al [APÉNDICE E. ArcGIS CHITAGÁ](#), el documento con nombre CHT_54174.mxd, tenga en cuenta que debe tener instalado el software ArcGIS en su computador.

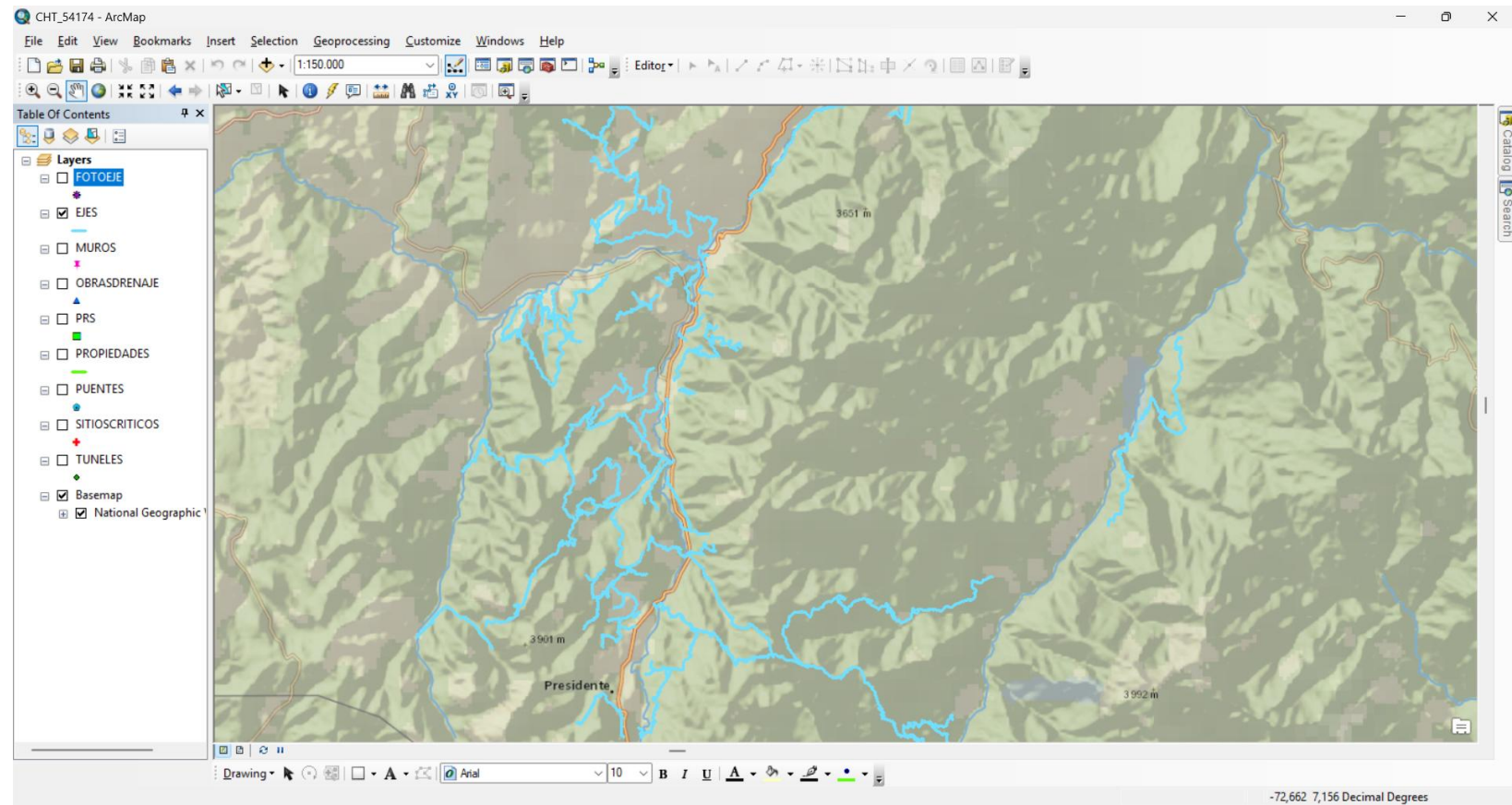
Figura 63

Capa vectorial fotoeje



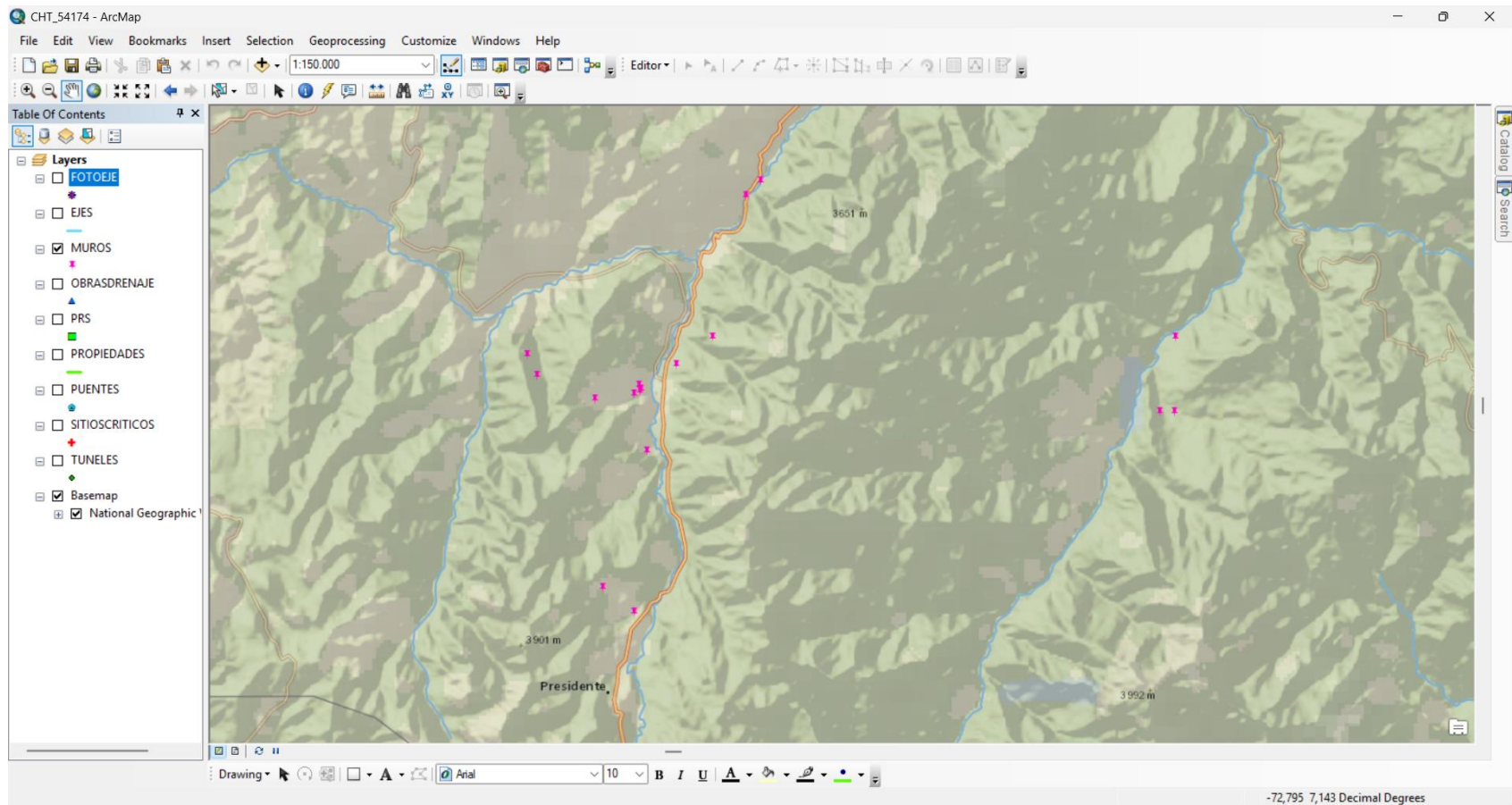
Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de los foto ejes de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

Figura 64*Capa vectorial de ejes*

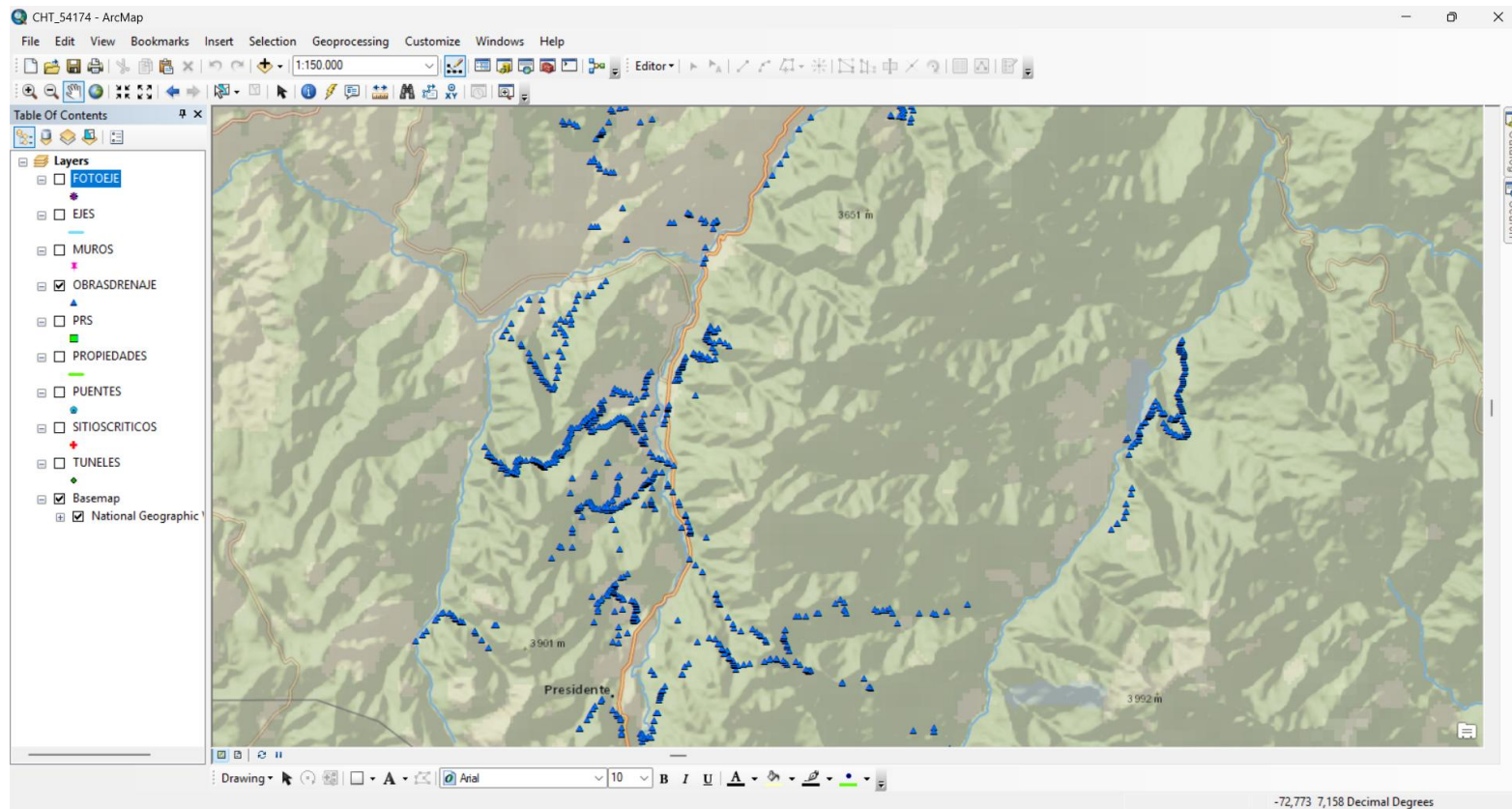
Nota. La figura representa el mapa de la cappa vectorial de los ejes de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

Figura 65*Capa vectorial de muros*

Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de los muros de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

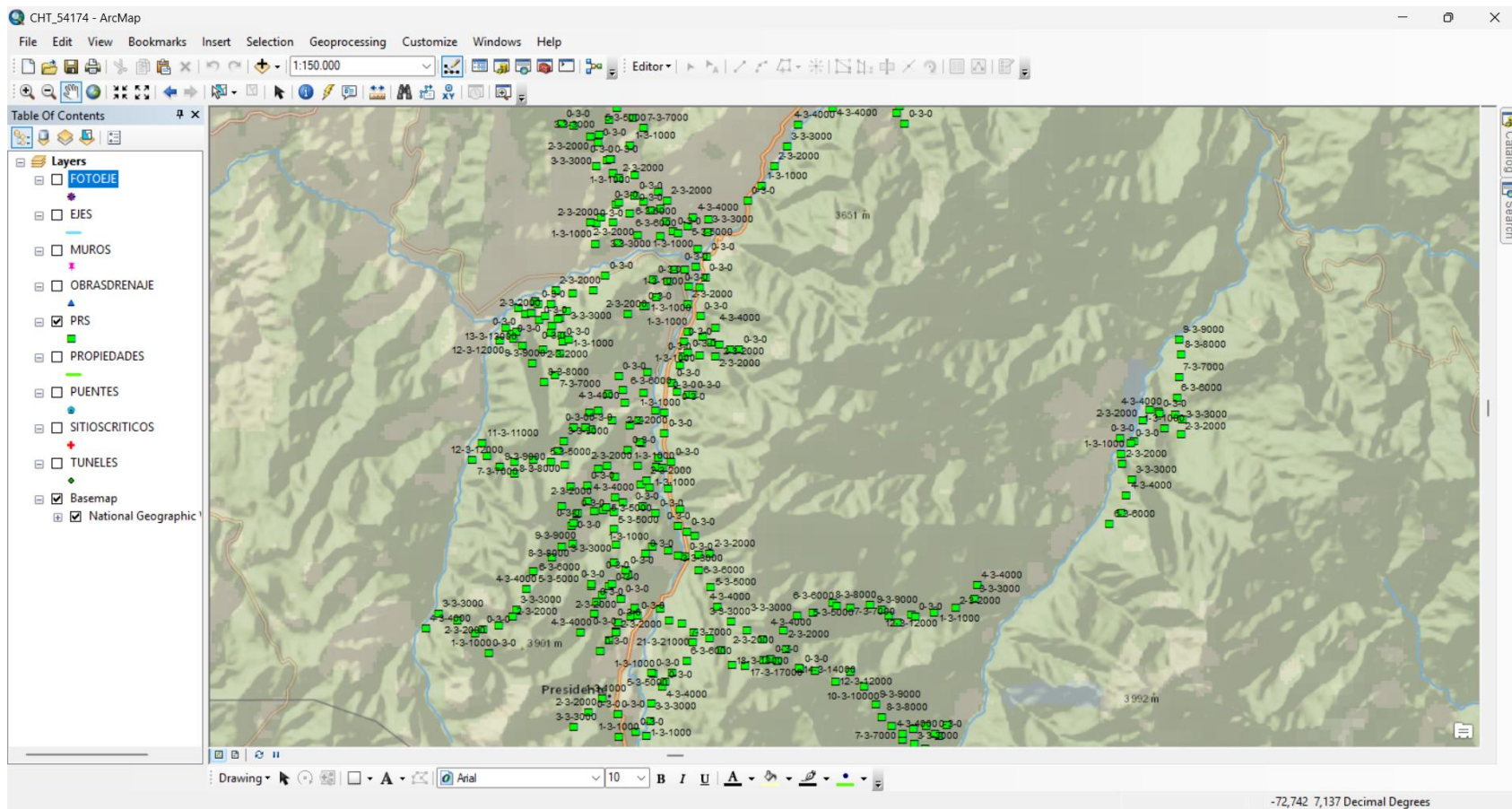
Figura 66*Capa vectorial de obras de drenaje*

Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de las obras de drenaje de las vías del Municipio de Chitagá inventariada.

Fuente: Elaboración propia

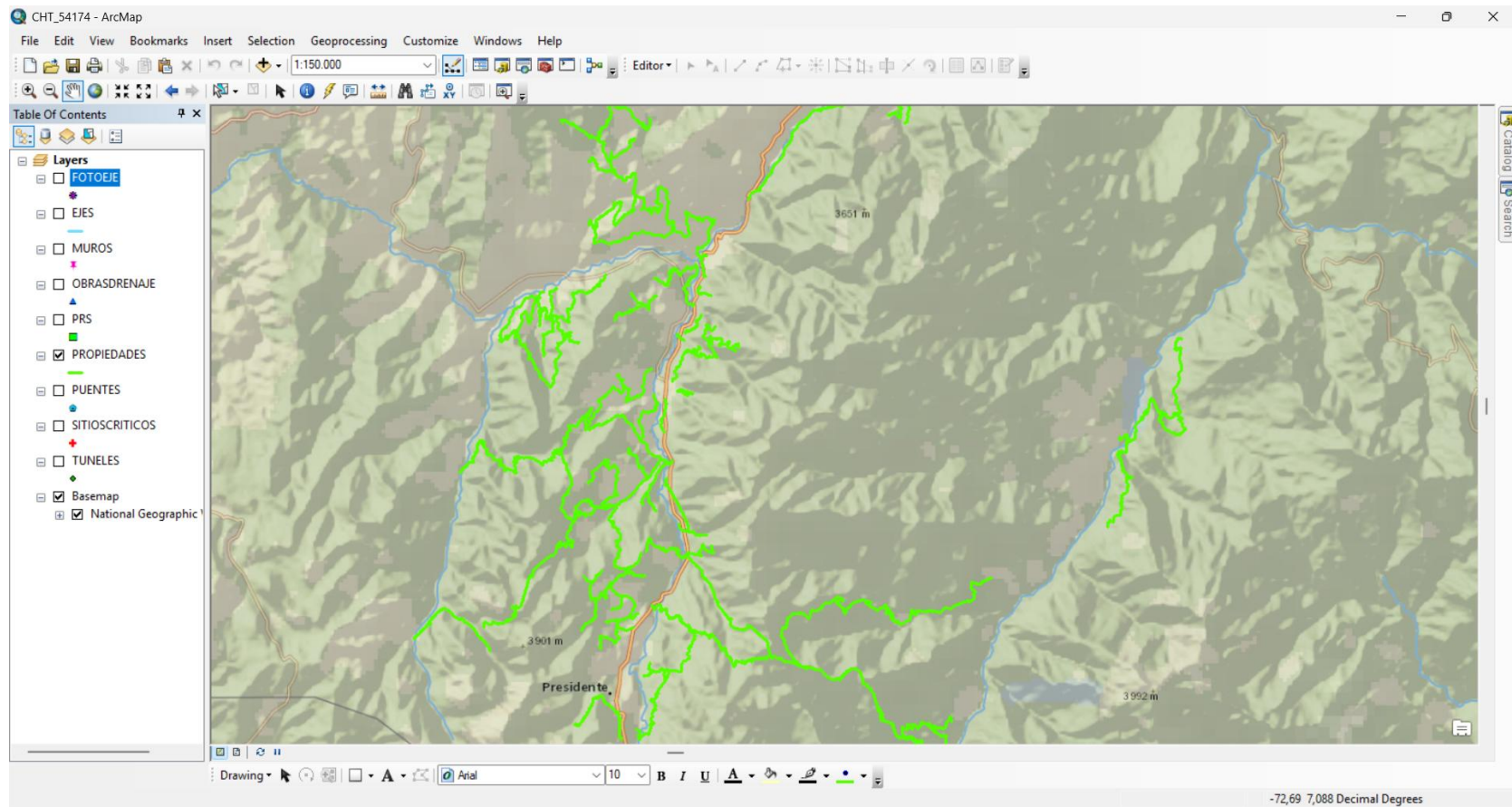
Figura 67

Capa vectorial de las PRS de la red vial



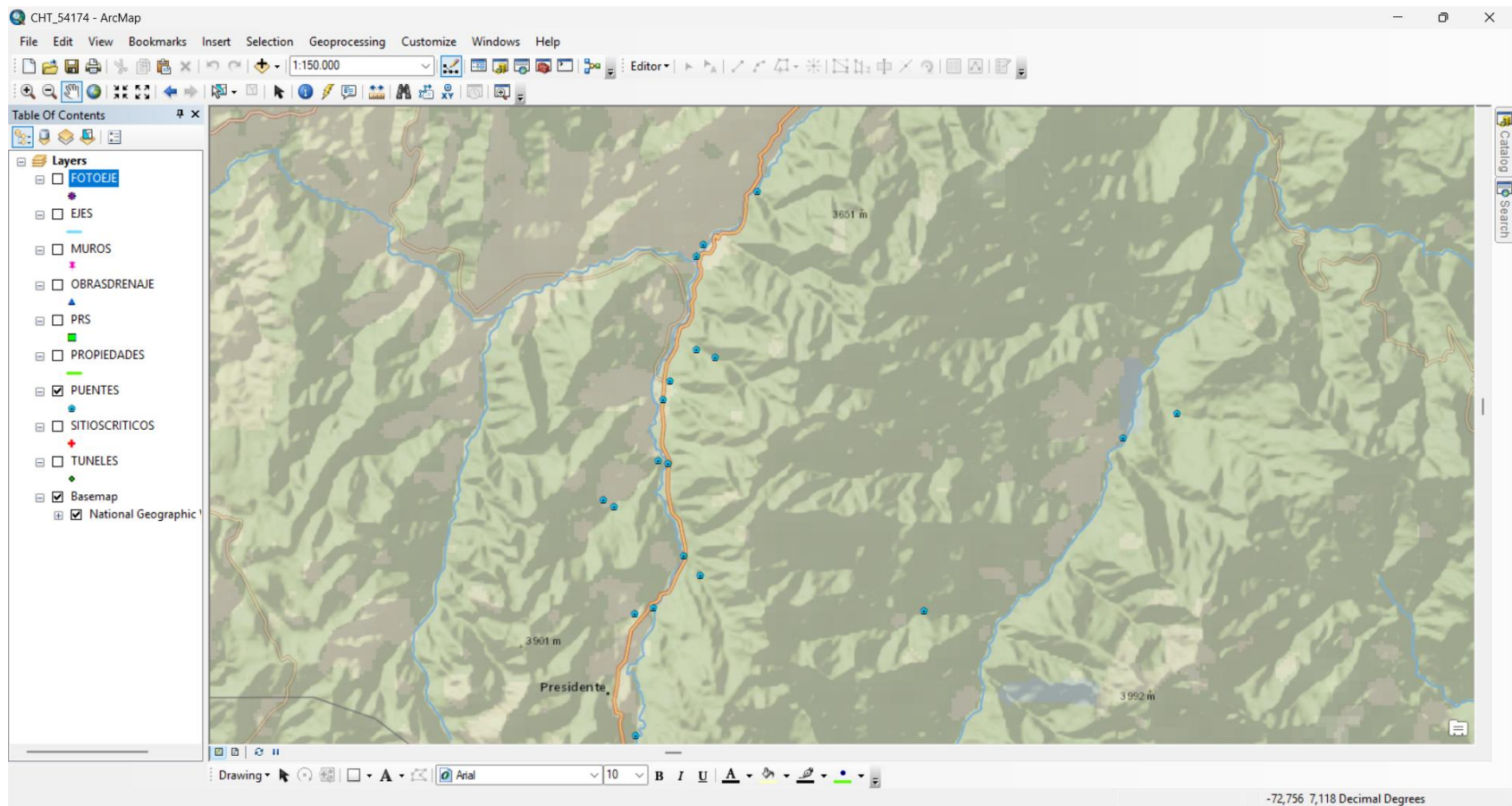
Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de los PRS de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

Figura 68*Capa vectorial de propiedades*

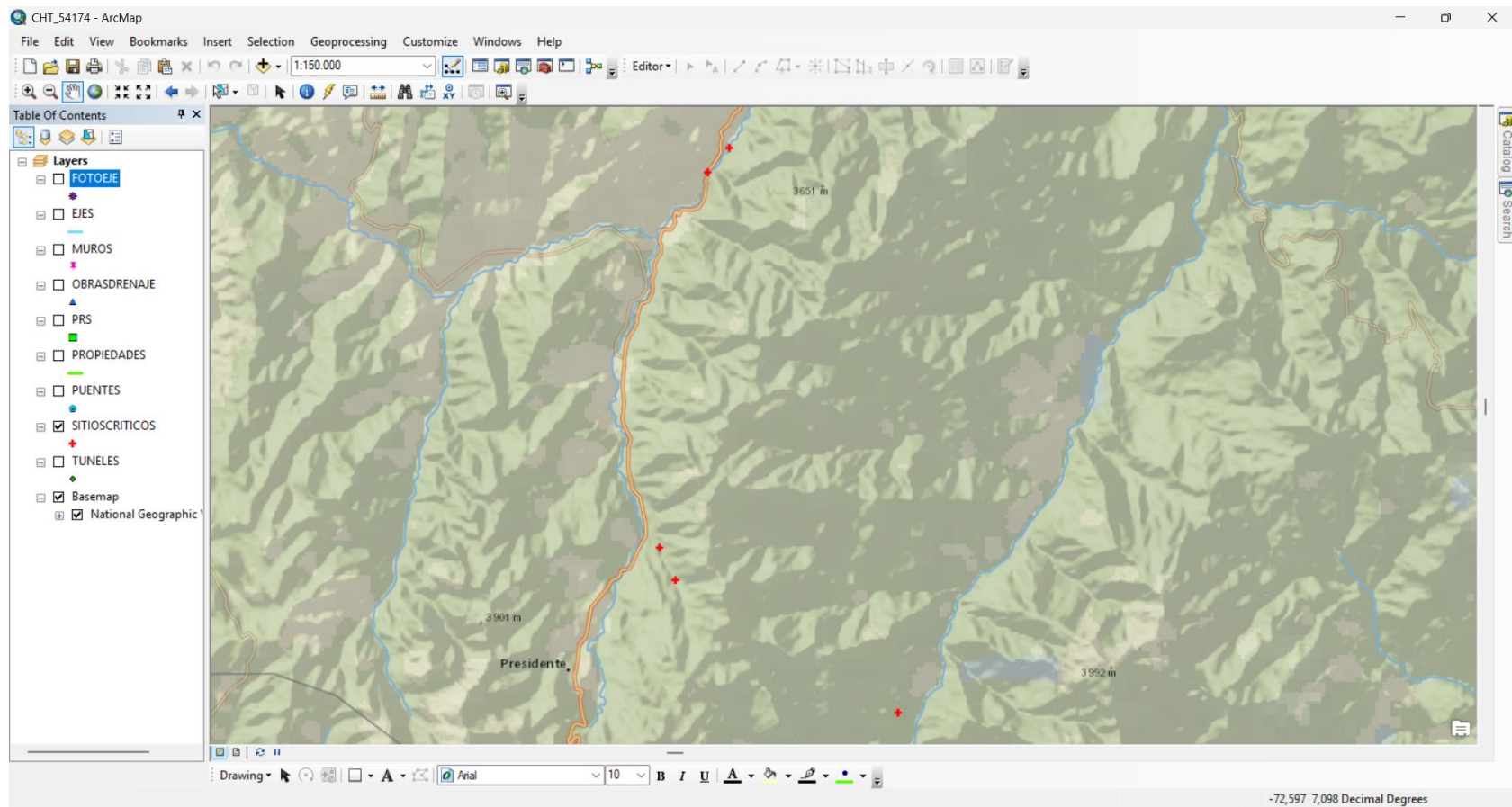
Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de las propiedades de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

Figura 69*Capa vectorial de puentes*

Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de los puentes de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente:

Elaboración propia

Figura 70*Capa vectorial de sitios críticos*

Nota. La figura representa el mapa de la capa vectorial de los sitios críticos de las vías del Municipio de Chitagá inventariada. Fuente: Elaboración propia.

La caracterización técnica de las vías terciarias permitió identificar y jerarquizar los tramos con base en criterios normativos, funcionales y territoriales, generando un insumo clave para la planeación vial del municipio y el uso de herramientas SIG y de la matriz de categorización dispuesta por el Ministerio de Transporte, se consolidó una metodología replicable y alineada con los requerimientos del SINC, por lo que los resultados obtenidos evidencian que gran parte de la red se encuentra en condiciones geométricas y operativas limitadas, pero con un alto valor estratégico por su vínculo con la economía agrícola local, esta información representa una base técnica sólida para sustentar futuras inversiones en infraestructura vial, optimizando la asignación de recursos y fortaleciendo la conectividad de las zonas rurales de Chitagá.

Conclusiones

La práctica empresarial desarrollada como auxiliar de ingeniería civil representó una etapa fundamental en mi formación profesional, no solo por el conocimiento técnico adquirido, sino también por el crecimiento personal que experimenté. El contacto directo con procesos reales de recolección, sistematización y análisis de información vial me permitió afianzar habilidades clave como la precisión técnica, el trabajo en equipo y la capacidad de toma de decisiones, fortalecí mi sentido de responsabilidad y compromiso con el servicio a las comunidades rurales, al comprender la importancia que tiene una infraestructura vial bien gestionada para el desarrollo regional, esta experiencia me confirmó la vocación que tengo por la ingeniería civil, renovando mi motivación para seguir contribuyendo desde mi rol profesional a la transformación territorial del país.

La elaboración del inventario vial georreferenciado y categorizado en el Municipio de Chitagá permitió consolidar un ejercicio riguroso de diagnóstico de las condiciones actuales de las vías terciarias que lo conforman, se implementó una metodología que logró identificar con precisión los tramos existentes, sus características geométricas, elementos complementarios y el flujo vehicular, integrando datos cualitativos y cuantitativos con soporte fotográfico y geoespacial, este proceso no solo permitió tener una visión clara y actualizada de la red vial, sino que también representó un valioso aprendizaje profesional, al enfrentar retos propios del trabajo de campo, la aplicación normativa y el uso de herramientas tecnológicas como el GPS RTK y los Sistemas de Información Geográfica (SIG), la coordinación de estas actividades evidenció la importancia de contar con metodologías estandarizadas para facilitar la gestión técnica y administrativa de la infraestructura vial municipal.

La recolección de información primaria a través del levantamiento técnico de las vías y los conteos vehiculares fue fundamental para establecer una línea base clara y objetiva sobre el estado actual de la malla vial del municipio. El uso de tecnología GNSS RTK permitió obtener datos geospaciales precisos, mientras que los aforos vehiculares brindaron indicadores del tránsito promedio diario (TPD), una variable clave para evaluar la funcionalidad de las vías, esta fase fue esencial para construir un inventario robusto y confiable, que cumple con los estándares nacionales exigidos por el Ministerio de Transporte, y al mismo tiempo representó un aprendizaje práctico sobre la importancia de la precisión en la ingeniería del transporte.

La sistematización de los datos recolectados implicó una fase de análisis crítico y estructuración técnica que permitió comprender la importancia de una correcta organización de la información para fines de gestión, el uso de herramientas como Excel y ArcGIS facilitó la integración de datos alfanuméricos y geográficos, permitiendo una interpretación coherente y fundamentada de los atributos físicos y funcionales de las vías, se identificó que la utilidad de un inventario vial no depende únicamente de su levantamiento en campo, sino también de la calidad del tratamiento y presentación de la información, lo que garantiza su aplicabilidad en procesos de planeación, formulación de proyectos y toma de decisiones gubernamentales.

La elaboración de la matriz de categorización y su posterior análisis mediante herramientas SIG permitió identificar los tramos de vía que presentan mayor deterioro, baja funcionalidad o insuficiente conectividad, lo cual es esencial para definir estrategias de intervención y priorización de recursos, el manejo de variables técnicas como la geometría vial, el TPD y la población servida, integrándolas en un enfoque analítico arroja resultados útiles para la administración municipal, este proceso demostró cómo desde la ingeniería civil se puede aportar directamente al mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades rurales mediante

diagnósticos técnicos que fundamenten decisiones de inversión, mantenimiento y rehabilitación vial.

La realización del inventario vial del Municipio de Chitagá dio como resultado el registro total de 81 ejes, 21 puentes, 329 puntos de referencia lineal, 19 muros, 5 sitios críticos, 821 obras de drenaje, 1672 fotoejes y 1669 segmentos de propiedades de los ejes de las vías.

Se identificó que únicamente el 9.7% de las vías terciarias del Municipio de Chitagá se encuentran en buen estado, este porcentaje es bajo y evidencia una situación preocupante en términos de transitabilidad y calidad de infraestructura vial, aunque estas vías brindan condiciones adecuadas de circulación representan una minoría dentro del total evaluado, un 66.1% de las vías presentan un estado muy regular, caracterizado por irregularidades y deformaciones que afectan negativamente la velocidad de operación y la comodidad en el desplazamiento, el 22.5%, 0.1% y 1.6% de las vías están en condiciones malas, pésimas e incluso intransitables, respectivamente, estas vías presentan severos deterioros y daños que no solo dificultan la movilidad, sino que también pueden poner en riesgo la integridad de los vehículos y la seguridad de los usuarios.

De acuerdo con la metodología utilizada se encontró que el 78% del total de los segmentos de ejes presentan una superficie tipo 2 es decir una superficie de tipo afirmado con un total de 1294 tramos, seguido de un 17.7 % de superficie destapada con un total de 296 tramos, también se evidencio superficie de tipo placa huella con un porcentaje del 4.3% (72 segmentos), 2 tramos con superficie de tipo pavimento asfaltico con el 0.1% del total de los tramos, así mismo se presenta una pequeña porción de pavimento rígido representado el 0.1 % de los segmentos del registro.

Las vías terciarias del municipio presentan sitios críticos que requieren de medidas de intervención, sobre todo para la estabilización y el control de los deslizamientos y derrumbes, de manera importante y urgente el tratamiento de los puntos críticos de tipo pérdida de la banca debido a su tamaño y riesgo para la comunidad, el 40% del total de los sitios críticos se debe a hundimientos de subrasante o pérdida de la banca, con un total de 2, en un porcentaje del 40% se exhibe 2 puntos deslizamientos, y por último, 1 sitios críticos debido a derrumbes.

Las obras de drenaje, 145 se encuentran en mal estado debido a la colmatación por vegetación, 552 se encuentran en regular estado (requieren de mantenimiento para un funcionamiento óptimo) y, finalmente, 97 se encuentran en buen estado y cumpliendo con su capacidad de diseño.

Recomendaciones

El inventario vial debe ser actualizado de manera sistemática, idealmente cada dos años o cuando ocurran eventos naturales o intervenciones que modifiquen la infraestructura, esto permitirá mantener vigente la información reportada al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) y garantizar la coherencia con el estado real de las vías terciarias.

Antes de procesar la información recolectada, es recomendable realizar una etapa de validación cruzada, en la que se revisen inconsistencias entre datos tabulados y observaciones reales. Esta validación contribuye a mejorar la fiabilidad del inventario y a detectar errores antes de integrarlos al sistema oficial.

Establecer una política de priorización de mantenimiento con base en los resultados de la categorización, para gestionar eficientemente los recursos disponibles, además de vincular este inventario con otros sistemas territoriales y de planificación, como los Planes de Desarrollo Municipal o los POT, con el fin de articular la infraestructura vial con otras necesidades del territorio.

La categorización de las vías debe ser utilizada como base para establecer planes de inversión vial, se recomienda aplicar matrices de priorización que integren criterios técnicos, sociales y económicos, como el grado de deterioro, nivel de servicio, conectividad territorial y población beneficiada.

Se recomienda contar con personal calificado en topografía para la ejecución del levantamiento de puntos georreferenciados, ya que una captura deficiente de datos espaciales dificulta considerablemente los procesos posteriores de caracterización de la infraestructura vial e identificación precisa de los elementos en campo. La ausencia de mano de obra especializada

puede generar errores de ubicación, incoherencias en los atributos geográficos y aumentar la carga de trabajo durante el procesamiento y análisis en plataformas SIG como ArcGIS, afectando la eficiencia y precisión del inventario vial georreferenciado.

En cuanto al estado de las vías, es necesaria la intervención directa sobre todo en aquellas que presentan cambios de forma, hundimiento o deterioro de la banca por la presencia de sitios críticos y obras de drenaje colmatadas, dada su importancia para el intercambio de productos y transporte de pasajeros además de la actividad agrícola y minera de la región y entre las veredas del Municipio de Chitagá.

Se deben analizar los sitios críticos que se encuentran en un estado avanzado de severidad, para que sean intervenidos mediante medidas de estabilización y evitar de esta manera accidentes en las vías que se puedan presentar más adelante y que puedan perjudicar el transporte de productos, pasajeros y la economía del municipio.

Algunas de las alcantarillas que fueron registradas se encuentran en un estado deteriorado y se recomienda la realización de un mantenimiento y limpieza para su recuperación y mejor funcionamiento pues con el tiempo y condiciones climáticas han sufrido un deterioro en su servicio, haciendo que sus capacidades de transporte hidráulico disminuyan.

Dentro del mejoramiento puede considerarse la construcción de tramos faltantes de una vía ya existente, cuando estos no representan más del 30% del total de la vía, así como también establecer superficie de tránsito vehicular en terrenos que presentan mal estado para transitar y requiere un mejoramiento a mediano plazo (INVÍAS, sistema constructivo de placa huella).

Referencias

- Arequipa, P. N. (2020). *INVENTARIO VIAL GEORREFERENCIADO* [Instituto tecnológico de Buenos Aires]. <https://ri.itba.edu.ar/server/api/core/bitstreams/efe06a06-7c6b-4690-8653-1f9def7e214b/content>
- Benavides River, J. A. (2019). *Caracterización e inventario de las vías terciarias del municipio de Chinácota, Norte de Santander*. [Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad de Pamplona]. <http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/5729>
- Bolívar Palomo, S. A., & Quintero Castiblanco, C. E. (2019). *Análisis del estado de las vías secundarias en Colombia y la oportunidad de la ingeniería civil para su construcción y mantenimiento* [Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/server/api/core/bitstreams/ea52f860-bd44-4021-bba9-2d36f9c24ad6/content>
- Calle Esparza, C. A. (2009). *Metodología para la elaboración y/o actualización de inventarios viales* [Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad Industrial de Santander]. <https://noesis.uis.edu.co>
- Castañeda Becerra, F. A. (2020). *Aplicación de la metodología de la resolución 1321 de 2018 para reportar el inventario vial al Sistema Integral Nacional de Información de Carreteras (SINC) de las vías terciarias ubicadas en las veredas San José y Siete Trojes del municipio de Mosquera en el departamento de Cundinamarca* [Universidad Católica de Colombia]. <https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/01e78393-0be1-454d-a35e-ce67abe67433>

- Ccamapaza Baca, W. (2017). *EVALUACIÓN DEL INVENTARIO VIAL GEORREFERENCIADO EN LA CARRETERA PUNO JULIACA* [Universidad Alas Peruanas].
https://repositorio.uap.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12990/3776/Tesis_Evaluaci%C3%B3n_Vial_Carretera.pdf?sequence=5
- Chañá Botina, W. E., & Guerrero Meneses, P. C. (2015). *Inventario de la Red Vial Terciaria Nacional de los Corregimientos de Genoy, Obonuco y Mapachico, Municipio de Pasto (Nariño)* [Universidad de Nariño]. <https://sired.udenar.edu.co/865/1/90800.pdf>
- Clima.com. (2024). Clima en Chitagá [Informativa]. *Clima Colombia*.
<https://www.clima.com/colombia/norte-de-santander/chitaga>
- Coba Piraquive, H. (2023). *Inventario Vial Georreferenciado «Autopista Río Magdalena 2» Tramo Alto de Dolores – Puerto Berrío* [Universidad Militar de Nueva Granada].
<https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/8da9b6a0-e00a-413b-a019-3b69ef348b2f/content>
- CONGRESO DE COLOMBIA. (1993, diciembre 30). *LEY 105 DE 1993*. MINISTRO DE OBRAS PÚBLICAS Y TRANSPORTE.
<https://www.funcionpublica.gov.co/eva/gestornormativo/norma.php?i=296>
- Departamento Nacional de Planeación. (2021, abril 13). *Inventario y categorización de la red vial nacional*. DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN.
https://proyectostipo.dnp.gov.co/images/pdf/Inventario/PT-Inventario-vial-6_11_2020.pdf
- Dirección Nacional de Observatorio Vial. (2021, enero). *GLOSARIO DE TÉRMINOS Y DEFINICIONES RELATIVAS A LA SEGURIDAD VIAL*. Ministerio de Transporte

Argentina.

https://www.argentina.gob.ar/sites/default/files/glosario_de_terminos_seguridad_vial.pdf

El municipio de Chitagá. (2024). [Pública e Informativa]. *El municipio de Chitagá*.

<https://www.municipio.com.co/municipio-chitaga.html>

Fuentes Rangel, H. N., & Pinzón Vidarte, Y. Y. (2022). *Análisis de puntos críticos e inventario vial del corredor secundario zumbador—Villanueva -el Talquito, municipio de Lourdes, Norte de Santander*. [Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad Francisco de Paula Santander].

https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6904/1112939_1112932.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Garrido Zapata, G. D., & Matos Flores, A. E. (2020). *Propuesta de modelo de inventario vial para implementar un plan de conservación vial en la red departamental de bajo volumen* [Trabajo de Grado - Pregrado]. Universidad Ricardo Palma.

Global GPS Systems. (2025). Conjuntos de base móvil GPS [Comercial]. *GPS y GNSS*.

<https://globalgpssystem.com/stonex-s980-rover-base-set/>

Guzmán R., B. D., & Molina G., J. E. (2020). *INVENTARIO VIAL RURAL CENTRO-CARICHANA MUNICIPIO DE IZA-BOYACÁ* [Universidad Militar de Nueva Granada].

<https://repository.unimilitar.edu.co/server/api/core/bitstreams/f23ecc8b-8560-4e86-b9e4-b42b24852150/content>

Infante Chérrez, N. A., & Valencia Escalante, R. E. (2018). *Inventario Georreferenciado Del Anillo Vial De La Escuela Superior Politécnica Del Litoral Campus Prosperina* [Trabajo de Grado - Pregrado, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL].

<https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/46734/1/D-CD70310.pdf>

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. (2018). *Mapa de Norte de Santander* [Map]. Departamento Administrativo Nacional de Estadística. <https://www.todacolombia.com/departamentos-de-colombia/norte-de-santander/municipios-division-politica.html>

Instituto técnico de tránsito y transporte. (2022). *LÍDERES EN CONSULTORÍAS Y FORMULACIÓN DE PROYECTOS* [Informativa]. *Tránsito Promedio Diario*. <https://intransito.edu.co/transito-promedio-diario/#:~:text=Con%20el%20Tr%C3%A1nsito%20Promedio%20Diario,o%20la%20ampliación%20de%20una>

Martínez Niño, S. M., & Rojas Sánchez, G. A. (2023). *Inventario vial y alternativas de intervención para el tramo vial que une los municipios de Lourdes hasta Sardinata desde el K10+00 al K17+00, Departamento de Norte de Santander* [Trabajo de Grado, Universidad Francisco de Paula Santander]. https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6916/TG_1113235-1113241.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Martínez Quecán, U. (2024). *Prototipo de aplicación app, apoyado en patrones de software y aplicativos móviles, para el servicio de transporte público tipo taxi*. [Trabajo de Grado - Posgrado, Universidad Nacional Abierta y a Distancia]. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/63194/3/uquecanm.pdf>

Milenioscuro. (2012). *Mapa del municipio de Chitagá* [Map]. https://es.wikipedia.org/wiki/Archivo:Colombia_-_Norte_de_Santander_-_Chitaga.svg

Milenioscuro. (2021). *Mapa de Colombia* [Map].

https://es.m.wikipedia.org/wiki/Archivo:Mapa_de_Colombia_%28departamentos%29.svg

Ministerio de Educación. (s. f.). SI-GEO [MinEducación]. *Sistema de Información del Sector Educativo*. <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-190610.html>

Ministerio de Transporte. (2018, enero 25). Glosario de Manual de diseño geométrico de carreteras [INVIAS]. *Glosario*. <https://www.invias.gov.co/index.php/informacion-institucional/42-servicios-de-informacion-al-ciudadano/glosario>

Ministerio de Transporte. (2019). *GUÍA PRÁCTICA PARA ELABORACIÓN DE INVENTARIOS DE VÍAS TERCARIAS*. Ministerio de Transporte. <https://www.apccolombia.gov.co/sites/default/files/usaidd-guia-practica-inventarios-viales.pdf>

Ministerio de Transporte. (2020, febrero 26). *Resolución 0000411 de 2020*. <https://mintransporte.gov.co/loader.php?lServicio=Tools2&lTipo=descargas&lFuncion=visorpdf&file=https%3A%2F%2Fmintransporte.gov.co%2Floader.php%3FlServicio%3DTools2%26lTipo%3Ddescargas%26lFuncion%3DexposeDocument%26idFile%3D23351%26tmp%3Df67bfe96ce0abe31a89ca1cdf171c0ff%26urlDeleteFunction%3Dhttps%253A%252F%252Fmintransporte.gov.co%252Floader.php%253FlServicio%253DTools2%2526lTipo%253Ddescargas%2526lFuncion%253DdeleteTemporalFile%2526tmp%253Df67bfe96ce0abe31a89ca1cdf171c0ff&pdf=1&tmp=f67bfe96ce0abe31a89ca1cdf171c0ff&fileItem=23351>.

Ministerio de Transporte de Colombia. (2020). *Resolución 412 de 2020*. Ministerio de Transporte.

<https://www.mintransporte.gov.co>

Núñez Ospino, F. E. (2022). *Análisis del espacio geo-histórico del corredor de movilidad con base en las dinámicas generadas por la compañía del ferrocarril de Cúcuta en Norte de Santander* [Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad de Pamplona].

<http://repositoriodspace.unipamplona.edu.co/jspui/handle/20.500.12744/4316>

Observatorio de Movilidad. (2020, diciembre 10). Visualización de volúmenes [Educativa].

Visualización de volúmenes.

[https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/indicadores/visualizacion-de-](https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/indicadores/visualizacion-de-volumenes#:~:text=Aforo%20Vehicular%3A%20Es%20el%20conteo,que%20pasan%20por%20un%20punto.)

[volumenes#:~:text=Aforo%20Vehicular%3A%20Es%20el%20conteo,que%20pasan%20por%20un%20punto.](https://observatorio.movilidadbogota.gov.co/indicadores/visualizacion-de-volumenes#:~:text=Aforo%20Vehicular%3A%20Es%20el%20conteo,que%20pasan%20por%20un%20punto.)

Patiño Serna, D. A., & Quintero Paba, D. J. (2022). *Análisis estadístico de la matriz de colisión para los departamentos de Norte de Santander, Boyacá, Santander del Sur y Arauca que conforman el nodo nororiental en Colombia* [Trabajo de Grado - Pregrado, Universidad

Francisco de Paula Santander].

https://repositorio.ufps.edu.co/bitstream/handle/ufps/6826/1113210_1112926.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Quinto Meneses, R. I. (2019). *Propuesta de Implementación de un Inventario Vial aplicado a la Provincia de Concepción—Región Junín 2018* [Universidad Continental].

<https://repositorio.continental.edu.pe/handle/20.500.12394/5590>

Solminihaq, H., Echaveguren, T., & Chamorro, A. (2019). *Gestión de infraestructura vial* (3.^a ed.).

ALFAOMEGA U.C. DE CHILE. <https://www.alpha-editorial.com/Papel/9789587785074/Gesti%C3%B3n+De+Infraestructura+Vial+3Ed>

Telencuestas. (2023). Cuántos habitantes tenía Chitagá, Norte de Santander en 2023 [Informativa].

Telencuestas. <https://telencuestas.com/censos-de-poblacion/colombia/2023/norte-de-santander/chitaga>

Universidad Nacional de Ingeniería. (2023). *Manual de Inventario Vial Georeferenciado:*

Aplicaciones en Señalización, Accesibilidad y Seguridad Vial. Universidad Nacional de Ingeniería.

Apéndices

Apéndice A. Normativas

Apéndice B. Archivos de Excel sobre la información de las vías

Apéndice C. Aforo vehicular

Apéndice D. Matriz de categorización

Apéndice E. ArcGIS Chitagá

Apéndice F. Capas KML

Apéndice G. Esquemas de categorización

Apéndice H. Mapas Elaborados

Apéndice I. Categorización de las vías

Nota: El contenido de los apéndices se pueden observar en el siguiente enlace:

[APÉNDICES TRABAJO DE GRADO ING. CIVIL](#)