PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA DE: INGENIERÍA CIVIL

PLAN DE TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

TEMA: INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN CAYAMBE FASE II, DE LA PROVINCIA DE PICHINCHA

AUTOR:

TITUAÑA PILAPAÑA SAMANTHA VANNESA

QUITO DM, SEPTIEMBRE DE 2023

Tabla de Contenido

Capítulo 1. - Introducción. 10
1.1. Justificación. 10
1.2. Planteamiento del problema. 10
1.3. Objetivos. 11
1.3.1. Objetivo general 11
1.3.2. Objetivos específicos 11
1.4. Alcance. 12
Capítulo 2. - Fundamentación teórica 13
2.1. Clasificación de las vías. 13
2.1.1. Según la jurisdicción 13
2.1.2. Según las características físicas 14
2.1.2.1. Tipos de fallas de las calzadas. 16
2.2. Inventario vial. 17
2.3. Catálogo de atributos viales. 18
2.3.1. Vías / Caminos 18
2.3.2. Cunetas 22
Tabla 2 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas) 22
2.3.3. Señalización horizontal y vertical 24
2.3.4. Alcantarillas 25
Tabla 3 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas) 25
2.3.5. Puentes 28
Tabla 4 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes) 28
2.3.6. Puntos críticos 30
Tabla 5 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos) 31
2.3.7. Intersecciones 31
2.3.8. Talud 31
2.3.9. Minas 31
Tabla 6 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Minas) 32
2.3.10. Servicios 32
2.4. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha. 32
2.4.1. Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías ainventariar 32
2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS 33
2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio 33
2.4.4. Descarga de la información levantada 34
2.4.5. Edición y procesamiento de la información 34
Capítulo 3.- Inventario vial del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha. 34
3.1. Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017. 34
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por inventariar 35

3.2. Definición de códigos de tramos de vías a inventariar. 35
3.2.1. Codificación de las vías nuevas en Pichincha 36
3.3. Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial. 36
3.3.1. Representación gráfica de atributos viales 37
3.4. Planificación y levantamiento del inventario vial. 38
3.5. Descarga de la información levantada. 39
3.6. Edición y procesamiento de la información. 40
Capítulo 4.- Análisis de resultados 42
4.1.- Caracterización de las vías inventariadas 42
4.2. Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas,cuadros estadísticos y tablas. 42
4.2.1. Mapas 42
Tabla 7 Tipo de capa de rodadura de vías – Levantamiento 2023 44
Tabla 8 Tipo de cunetas – Levantamiento 2023 53
Tabla 9 Capa de rodadura de puentes – Levantamiento 2023 58
Tabla 10 Tipo de puntos críticos – Levantamiento 2023 65
Tabla 11 Capa de señalización vertical – Levantamiento 2023 68
Tabla 12 Capa de estado de señalización – Levantamiento 2023 68
Tabla 13 Capa de señalización horizontal – Levantamiento 2023 71
Tabla 14 Capa de estado de señalización – Levantamiento 2023 71
Tabla 15 Capa de ubicación de señalización – Levantamiento 2023 72
Tabla 16 Capa de tipos de intersecciones – Levantamiento 2023 74
CAPITULO 5. REGISTRO FOTOGRAFICO Y PROPUESTA DE MEJORA. 75
5.1 PUNTOS CRITICOS 75
5.1.1 Bache profundo 75
Tabla 17 Propuesta de Puntos críticos de baches profundos 75
5.1.2 Área inundada 77
5.1.3 Curva peligrosa 78
Tabla 18 Propuesta de Puntos críticos de curvas peligrosas 78
5.1.4 Destrucción de calzada 79
Tabla 19 Propuesta de Puntos críticos de destrucción de calzada 79
5.1.5 Grieta profunda 80
Tabla 20 Propuesta de Puntos críticos de grietas profundas 80
5.1.6 Mesa vía deteriorada 81
Tabla 21 Propuesta de Puntos críticos de mesa vía deteriorada 81
5.1.7 Propiedad privada 81
Tabla 22 Propuesta de Puntos críticos de propiedad privada 82
5.1.8 Talud inestable 82
Tabla 23 Propuesta de Puntos críticos de talud inestable 83
CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES 84

6.1 Conclusiones 84

- Después de inventariar las vías correspondientes dentro del cantón Cayambe fase II, las parroquias de Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo), se determinaron 218,56 km en total de los 580 km que se tenía previsto, la razón de la disminución de los kilometrajes es porque se encontró vías privadas y también, en proceso de construcción. 84
- Dentro de las zonas inventariadas se puede testiguar que en la gran mayoría de las vías son de suelo natural con un kilometraje de 122.29km y un porcentaje del 55.95% y empedrado con un kilometraje de 76.03 km y un porcentaje de 34.79%. Este tipo de vís son de uso agrícola y ganadero, en este tipo de vías es donde se debe tomar más interés por parte de las autoridades. 84
- Fueron analizados 12 puentes donde se determinó que no existe riesgo de inestabilidades, cada uno de las estructuras cuentan con muros de ala en los laterales. Uno de los aspectos más favorables en este aspecto, es la capa de rodadura que están en el rano de buena a regular. 84
- Se determinó 72 puntos críticos en todo el recorrido del inventario vial. Tomando en cuenta que se dividieron en diferentes aspectos, que son: áreas inundadas con 1 unidad y porcentaje de 1%, baches profundos con 41 unidades y porcentaje de 57%, destruccón de calzada con 1 unidad y porcentaje de 1%, propiedad privada con 7 unidades y un porcentaje de 10%, talud inestable con 1 unidad y un porcentaje de 1%, curva peligrosa con 11 unidades y un porcentaje de 15%, grieta profunda con 1 unidad y un porcentaje de 1%, mesa vía deteriorada con 9 unidades y un porcentaje de 13%. 84
- En el caso de las señalizaciones verticales se determinó 18 unidades, entre señalizaciones preventivas con 1 unidad y un porcentaje de 5.56% y reglamentarias con 17 unidades y un porcentaje de 94.44%. De igual manera se determinó una señalización vertica que es la parada de buses. 84
- En los tipos de intersecciones se determinaron 41 unidades, estos son de tipo Y con 12 unidades y un porcentaje de 29%, tipo T con 21 unidades y un porcentaje de 51%, cruz con 2 unidades y un porcentaje de 5%, intersección al lado derecho con 4 unidades un porcentaje de 10%, intersección al lado izquierdo con 2 unidades y un porcentaje de 5%. 84
- En el Capítulo 4 se presentó el inventario vial utilizando los diagramas de barras, donde estas fueron realizadas en Excel tomando los datos del Qgis. 85

6.2 Recomendaciones 85

7. BIBLIOGRAFÍA. 85

8. ANEXOS 87

Tabla de Ilustraciones

Ilustración 1 Vías por Inventariar del cantón Cayambe de la Provincia de Pichincha. Fase2. (Prefectura de Pichincha) 12

Ilustración 2 Vías por inventariar del cantón Cayambe Fase 2, parroquias Cayambe, Juan Montalvo, Ayora, Olmedo (Pesillo) (Elaboración propia). 35

Ilustración 3 Capa de vías por inventariar para el cantón Cayambe Fase 2 desde de la provincia de Pichicha (Elaboración propia). 37

Ilustración 4 Representación gráfica de atributos viales en QGIS (Elaboración propia) 38

Ilustración 5 Cronograma de Actividades (Elaboración propia) 39

Ilustración 6 Levantamientos de vías inventariadas, proyecto en el cual se realizó el inventario. (Elaboración propia) 40
Ilustración 7 Base de datos general cantón Cayambe. Fase 2. (Elaboración propia) 41
Ilustración 8 Mapa de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 43
Ilustración 9 Tipo de capa de rodadura de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 44
Ilustración 10 Estado de superficie de suelo natural de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 45
Ilustración 11 Estado de superficie de suelo mixto empedrado/ natural de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 46
Ilustración 13 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 47
Ilustración 14 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 48
Ilustración 15 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 49
Ilustración 16 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 49
Ilustración 17 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 50
Ilustración 18 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 51
Ilustración 19 Mapa de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 52
Ilustración 20 Tipo de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 53
Ilustración 21 Forma de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 54
Ilustración 22 Estado de cuneta canal inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 55
Ilustración 23 Estado de cuneta L inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 56
Ilustración 24 Mapa de puentes inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia)..... 57
Ilustración 25 Tipo de capa de rodadura de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 58
Ilustración 26 Estado de C.R lastrado inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 59
Ilustración 27 Estado de C.R de puentes de pavimento rígido inventariados en 2023 – Cayambe Fase

2 (Elaboración propia). 60
Ilustración 28 Protecciones laterales de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 61
Ilustración 29 Estado de Protecciones Laterales de Hormigón inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 62
Ilustración 30 Estado de P.L mixtas de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 63
Ilustración 31 Mapa de puntos críticos inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 64
Ilustración 32 Tipo de puntos críticos inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 65
Ilustración 33 Servicios de infraestructura inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 66
Ilustración 34 Mapa de señalización vertical inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 67
Ilustración 35 Tipo de capa de señalización vertical inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 68
Ilustración 36 Tipo de capa de estado de señalización inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 69
Ilustración 37 Mapa de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 70
Ilustración 38 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 71
Ilustración 39 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 72
Ilustración 40 Tipo de ubicación de señalización inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). 72
Ilustración 41 Mapa intersecciones inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 42 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 43 Vías inventariados en 2023 en mal estado – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 44 Vías inventariados en 2023 inundadas – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). **¡Error!**

Marcador no definido.
Ilustración 45 Vías inventariados en 2023 en mal estado – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia) .....**¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 46 Autores a cargo del Inventario 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). .. **¡Error! Marcador no definido.**
Ilustración 47 Evidencias de la realización del Inventario 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia). .....**¡Error! Marcador no definido.**

Índice de Tablas

Tabla 1 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (características vía) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 1.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (características vía) 20
Tabla 2 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas) 22
Tabla 2.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas) 23
Tabla 2.2 Tipos de cuneta 23
Tabla 3 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas) 25
Tabla 3.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas) 26
Tabla 3.2 Material de Alcantarilla 27
Tabla 3.3 Tipo de Alcantarilla 27
Tabla 4 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes) 28
Tabla 4.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes) 29
Tabla 5 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos) 31

Tabla 5.1 Definición de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Talud) 31
Tabla 6 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Minas) 32
Tabla 7 Tipo de capa de rodadura de vías – Levantamiento 2023 44
Tabla 7.1 Estado de superficie de suelo natural – Levantamiento 2023 45
Tabla 7.2 Estado de superficie de tierra/afirmada – Levantamiento 2023 45
Tabla 7.3 Estado de superficie aplanado – Levantamiento 2023 46
Tabla 7.4 Estado de superficie lastrado – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7.5 Estado de superficie empedrado – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7.6 Estado de superficie de adoquinado – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7.7 Estado de superficie mixto – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7.8 Ancho de vía – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 7.9 Tipo de carriles – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 8 Tipo de cunetas – Levantamiento 2023 53
Tabla 8.1 Forma de cunetas – Levantamiento 2023..... 53
Tabla 8.2 Cuneta canal – Levantamiento 2023 54
Tabla 8.3 Cuneta L – Levantamiento 2023 55
Tabla 8.4 Otra forma de cunetas – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 8.5 Cuneta V – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9 Tipo de Alcantarrila – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.1 Forma de alcantarillas – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.2 Estado de Alcantarillas Rectangulares – Levantamiento 2023 .. **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.3 Estado de alcantarilla circular – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.4 Existencia de cabezales – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.5 Estado de cabezal en alcantarillas rectangulares – Levantamiento 2023... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.6 Estado de cabezal en alcantarillas circulares – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.7 Existencia de muros de ala – Levantamiento 2023..... **¡Error! Marcador no definido.**
Tabla 9.8 Estado de Muros de ala en alcantarillas rectangulares – Levantamiento 2023 **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 9.9 Estado de muros de ala en alcantarillas circulares – Levantamiento 2023 **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 10 Capa de rodadura de puentes – Levantamiento 2023 58

Tabla 10.1 Estado de C.R de suelo natural – Levantamiento 2023 58

Tabla 10.2 Estado de C.R de suelo lastrado – levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 10.3 Estado de C.R de Pavimento Rígido – Levantamiento 2023 59

Tabla 10.4 Materiales de Protecciones Laterales – Levantamiento 2023 60

Tabla 10.5 Estado de protecciones de hormigón – Levantamiento 2023 61

Tabla 10.6 Estado de protecciones Metálicas – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 10.7 Estado de protecciones mixta – Levantamiento 2023 62

Tabla 11 Tipo de puntos críticos – Levantamiento 2023 65

Tabla 12 Tipo de taludes – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 12.1 Estado de Taludes intervenidos – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 12.2 Estado de taludes naturales – Levantamiento 2023 ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 12.3 Tipo de Servicio de Infraestructura – Levantamiento 2023 66

Tabla 13 Propuesta de Puntos críticos geológicos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 14 Propuesta de Puntos Críticos Hidrogeológicos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 15 Propuesta de Puntos Críticos Hidrológicos ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 16 Propuesta de Mantenimiento de Vías ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Tabla 17 Propuesta de vías privadas ..... **¡Error! Marcador no definido.**

Capítulo 1. - Introducción.

1.1. Justificación.

En la provincia de Pichincha, en el sector rural manejado por el GAD se ha determinadoque se tiene por inventariar aproximadamente 3869 Km, y dentro del cantón Cayambe fase II, las parroquias de Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo), se realizó aproximadamente 300 Km. El 25.0 % de la red vial de Pichincha se encuentra en malas condiciones, según la información proporcionada por el GAD de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE); para lo cual, es necesario tener el inventario actualizado vial rural del territorio en estudio, estofacilitará planes de inversión y desarrollo de los proyectos de vialidad a construirse en el futuro, lo cual será un instrumento complementario en el Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial.

Esto puede ayudar a las autoridades locales a priorizar el trabajo y asignar los recursos de manera más efectiva, también puede proporcionar información importante sobre el uso actual y futuro de la tierra, lo que puede ser útil en la planificación urbana y el desarrollode políticas públicas, al obtener un inventario vial preciso puede ayudar a mejorar la seguridad vial al identificar puntos críticos y zonas de peligro en la red vial, lo que puedellevar a la implementación de medidas preventivas es importante mencionar que un inventario vial nos ayuda a mejorar la movilidad y la accesibilidad, lo que puede tener unimpacto positivo en la calidad de vida de los habitantes de Cayambe.

1.2. Planteamiento del problema.

En el año 2017, el CONGOPE contrató a empresas consultoras para que se realicen inventarios viales en 23 provincias del Ecuador, incluida la provincia de Pichincha, las empresas consultoras no lograron inventariar el total de vías de las provincias, por lo que el "PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE

PICHINCHA 2019" quedó incompleto. (CONGOPE, 2019).

El GAD de PICHINCHA, junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provincialesdel Ecuador (CONGOPE), afirman que es muy difícil y costosa la planificación, diseño, construcción y conservación de la red vial en las parroquias rurales, en vista de que las entidades encargadas carecen de información técnica y detallada acerca de las vías existentes actualmente.

El mantenimiento y la planificación adecuada de las carreteras son fundamentales para el desarrollo y la movilidad de cualquier región. En este sentido, contar con un inventario vial actualizado y completo es esencial para la toma de decisiones informadas en cuanto a la gestión y el mantenimiento de las carreteras. Sin embargo, en la provincia de Pichincha existe una necesidad de contar con una base de datos unificada y actualizada que permita conocer las características de las carreteras y su estado actual, para poder tomar medidas efectivas para su mantenimiento y mejora. En consecuencia, se considera necesario realizar una tesis de inventario vial en Pichincha para contribuir a la planificación y gestión adecuada de las carreteras en la provincia, y así garantizar la seguridad y eficiencia del transporte terrestre.

1.3. Objetivos.

1.3.1. Objetivo general

- Realizar el inventario vial de aproximadamente 300 km en la segunda fase de vías comprendidos en el cantón Cayambe de la provincia de Pichincha mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el Consejo Provincial de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

1.3.2. Objetivos específicos

1.3.2.1. Resumir los aspectos más relevantes de la fundamentación teórica de un inventario vial.

1.3.2.2. Realizar el inventario de las vías del cantón Cayambe fase II de la provincia de Pichincha.

1.3.2.3. Presentar los resultados del inventario vial del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha, mediante el registro de la información

utilizando herramientas ofimáticas adecuadas a la misma.

1.4. Alcance.

Este trabajo de integración curricular es realizar una actualización de la red vial rural del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha. Una vez ejecutada la identificación, se procederá a elaborar el inventario vial utilizando la metodología de levantamiento, con sistemas de software y hardware para la recopilación y análisis de datos obtenidos en el campo, dichas herramientas y metodologías serán proporcionadas por el GAD de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE).

El trabajo de integración curricular tiene como meta, presentar una fuente actualizada de consulta de aproximadamente 300 kilómetros del inventario vial de la zona ya mencionada.

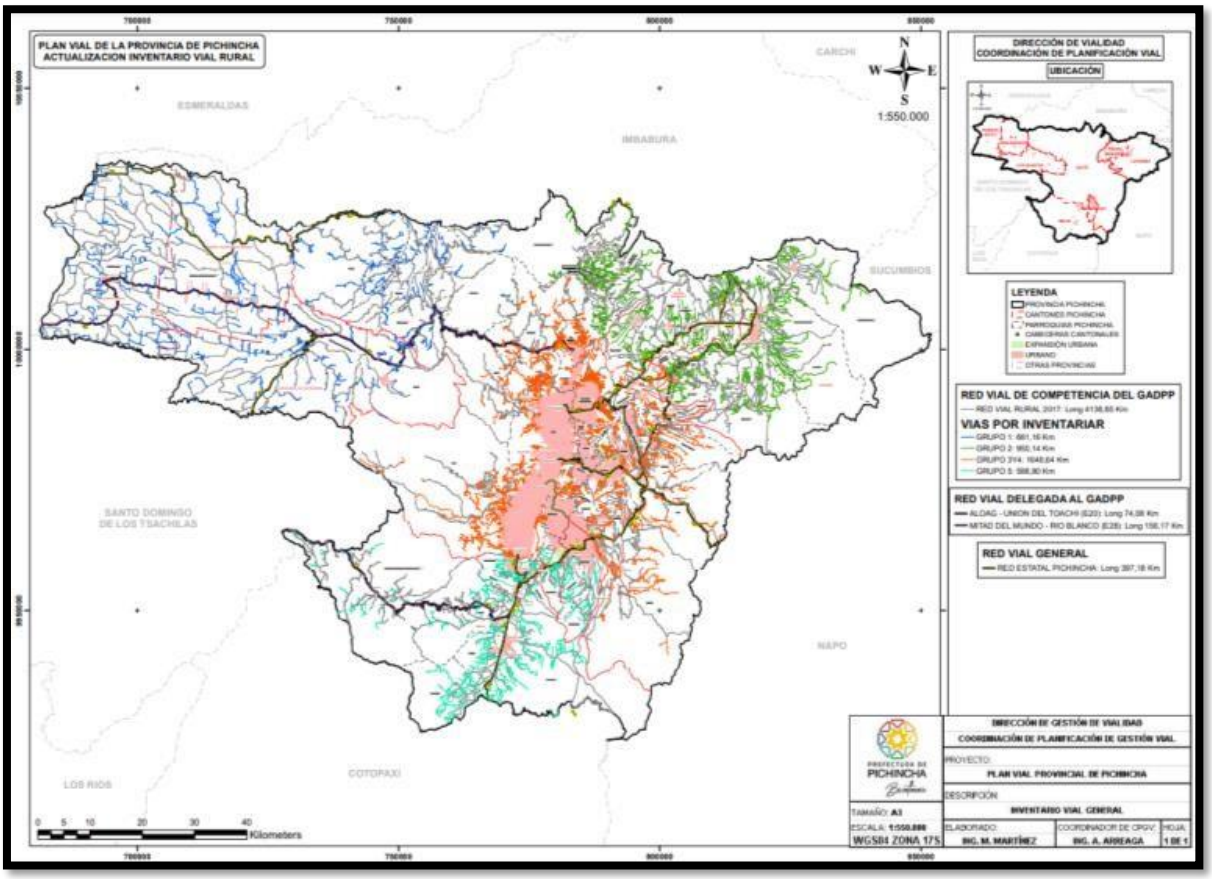


Ilustración 1 Vías por Inventariar del cantón Cayambe de la Provincia de Pichincha. Fase2.

(Prefectura de Pichincha)

Capítulo 2. - Fundamentación teórica

2.1. Clasificación de las vías.

2.1.1. Según la jurisdicción

Según el Reglamento de la Ley Orgánica del Sistema de Infraestructura Vial del Transporte Terrestredel Ecuador, en el decreto ejecutivo 436, suplemento 278 del 6 de julio del 2018 en el artículo 4 del capítulo II correspondiente a clasificación de las vías establece que:

a) "Red vial nacional: Se entiende por red vial nacional al conjunto total de las carreteras y caminos existentes en el territorio ecuatoriano." (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

b.1) Se definen como corredores arteriales a aquellas vías de integración nacional, que entrelazan(“CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS - Mind Map”)

"capitales de provincias, puertos marítimos, aeropuertos, pasos de frontera y centros de carácter"(LEY SISTEMA NACIONAL DE INSFRAESTRUCTURA VIAL TRANSPORTE TERRESTRE, 2017)estratégico para el desarrollo económico y social del país.

b.2) Se consideran vías colectoras a aquellas vías que tienen como función colectar el tráfico de las zonas locales para conectarlos con los corredores arteriales, bajo el principio de predominiode la accesibilidad sobre la movilidad. (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

c) Red vial regional: Se define como red vial regional, cuya competencia está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales, al conjunto de vías que unen al menos doscapitales de provincia dentro de una región y que sean descentralizadas de la red vial estatal. (Sinaluisa, Verónica (2019). PLAN INTEGRAL DE SEGURIDAD VIAL ENFOCADO A LAINFRAESTRUCTURA VIAL PARA LAS ZONAS ESCOLARES DEL CANTÓN GUANO. [TTRABAJO DE TITULACIÓN, ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO]. ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE

CHIMBORAZO)

d) Red vial provincial: Se define como red vial provincial al conjunto de vías que, dentro de la circunscripción territorial de la provincia, cumplen con alguna de las siguientes características: (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

- Comunican las cabeceras cantonales entre sí.
- Comunican las cabeceras parroquiales rurales entre sí.
- "Comunican las cabeceras parroquiales rurales con los diferentes asentamientos humanos, sean estos, comunidades o recintos vecinales." (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)
- Comunican asentamientos humanos entre sí.
- "Comunican cabeceras cantonales, parroquiales rurales, asentamientos humanos con la red vial estatal." ("CLASIFICACIÓN DE LAS VIAS - Mind Map")
- "Para ser consideradas dentro de la red vial provincial, las vías descritas anteriormente no deben incluir zonas urbanas ni tampoco formar parte del inventario de la red vial estatal y regional." (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018)

e) Red vial cantonal urbana: Se entiende por red vial cantonal urbana cuya competencia está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos, al conjunto de vías que conforman la zona urbana del cantón, la cabecera parroquial rural y aquellas vías que, de conformidad con cada planificación municipal, estén ubicadas en zonas de expansión urbana. (REGLAMENTO LEY DE SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE, 2018).

2.1.2. Según las características físicas

"Los **carriles y la calzada** son los elementos que forman las vías, señalizada con marcas viales longitudinales, o no. Puede haber varios carriles hacia el mismo sentido, delimitados y con espacio suficiente para la circulación de diferentes vehículos." ("Tipos de Vías Urbanas y Públicas Carreterasen España").

"Carretera: es una vía que está fuera de poblado y su característica principal es que está

pavimentada.” (“Tipos de Vías Urbanas y Públicas Carreteras en España”)

Arcén: es un carril de menor tamaño, delimitado por una franja longitudinal. Está unido a la calzaday se usa de forma exclusiva en situaciones excepcionales y de urgencia. No se permite la circulaciónde automóviles.

Autopista: es una carretera de uso exclusivo para determinados usuarios (automóviles), que consta de varias calzadas para el mismo sentido de circulación. No se puede acceder a la misma de propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc. Algunas tienen peaje, serequiere de una tasa para acceder y otras son gratuitas. (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”)

Autovías: es una carretera con varias calzadas para el mismo sentido. “No se puede acceder desde propiedades colindantes, no cruza ni es cruzada por ninguna vía, senda, etc.” (“Tipos y clases de vías DudasLegislativas.com”).

Vía para automóviles: es una vía especialmente reservada para automóviles, con un único carril haciael mismo sentido y con limitación de acceso desde las propiedades colindantes. No tendrán acceso otros vehículos distintos de los automóviles. (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”)

“Carretera convencional: carretera que no reúne los requisitos y características de las autopistas,autovías y vías para automóviles.” (“Tipos de Vías Urbanas y Públicas Carreteras en España”) Son elresto de las vías que no se incluyen en las anteriores.

Plataforma: la plataforma es una parte de las vías principales que son exclusivas para el uso devehículos y que está formada por calzada y arcenes.

“Carril para vehículos de alta ocupación: son aquellos destinados para el uso exclusivo de vehículos con alta ocupación, es decir, con el número de ocupantes del vehículo que se establezca enla ciudad.” (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”) Abreviado como carril VAO.

Intersección: unificación de varias vías, conectándose entre sí. Es un cruce de las trayectorias de losvehículos. (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”)

“Glorieta: es una intersección a gran escala, dónde todas las vías conectadas están en forma circulary alrededor de una isleta central.” (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com). La circulación de los vehículos es rotatoria. No se permite atravesar por el medio y es muy importante seguir el ordende preferencias.

“Paso a nivel: es una zona donde se cruza una vía con una línea de ferrocarril.” (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”)

Travesía: carretera que transcurre por poblado. La titularidad corresponde al Estado, aunque pase porzona urbana. (“Tipos de Vías Urbanas y Públicas Carreteras en España”) “No se consideran travesías las que dispongan de una vía alternativa a la que tiene acceso.” (“Diferencias entre Vía Pública y VíaPrivada - Seguros Inbursa”).

Zona peatonal: zonas destinadas a la circulación de peatones. Pueden estar a diferentes alturas respecto a otras vías. (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”).

Refugio: es una zona peatonal que está situada en la calzada, pero protegida de la circulación de vehículos. (“Tipos y clases de vías | DudasLegislativas.com”).

2.1.2.1. Tipos de fallas de las calzadas.

A. **Grietas longitudinales:** se refieren a fisuras que se desarrollan en paralelo al eje de la carretera y pueden variar en su profundidad. Estas grietas pueden surgir debido a la contracción del pavimento, causada por fluctuaciones de temperatura, o debido a la ausencia de una base adecuada.

B. **Fisuras transversales:** son grietas que se forman perpendicularmente al eje de la carretera y suelen ser el resultado de la carga del tráfico, la expansión térmica o la falta de una base sólida.

C. **Hondonadas:** se trata de depresiones o áreas hundidas en la superficie de la carretera que se originan por la erosión del pavimento, la falta de mantenimiento o la presión del tráfico pesado.

D. **Descascarilla miento:** se refiere a zonas donde la capa superior del pavimento se despega, dejando al descubierto la capa inferior. Esto puede ser causado por la falta de adherencia entre las capas del pavimento o la presencia de agua debajo del mismo.

E. **Elevaciones:** consisten en protuberancias en la superficie de la carretera que pueden ser provocadas por la inadecuada compactación del suelo, la erosión del pavimento o una base deficiente.

F. **Hundimientos profundos:** son depresiones notables en la superficie de la carretera que pueden surgir debido a la erosión del suelo, la negligencia en el mantenimiento o la presión del tráfico pesado.

G. **Degradación:** implica la descomposición de la capa de pavimento en fragmentos pequeños o escombros debido a la exposición a elementos corrosivos, como el agua o productos químicos utilizados en el mantenimiento vial.

H. **Deslizamientos de terraplenes:** se refieren a fallas en los taludes de la carretera que pueden resultar en el desplazamiento del pavimento y crear condiciones peligrosas para la conducción. Estos deslizamientos pueden ser causados por la erosión del suelo, la falta de mantenimiento o la presencia de agua bajo el pavimento.

I. **Grietas en las juntas de bloques:** son fisuras que se forman en las uniones entre los bloques de pavimento. Esto puede ser el resultado de una adherencia insuficiente entre las juntas o de la contracción térmica del pavimento.

J. **Corrosión:** se refiere a la degradación de las capas del pavimento debido a la exposición a agentes corrosivos, como el agua y productos químicos utilizados en el mantenimiento de carreteras.

K. **Deformaciones permanentes:** son alteraciones en la superficie de la carretera que resultan de la carga repetida de tráfico pesado y pueden ser ocasionadas por una base inadecuada o la falta de mantenimiento adecuado.

L. **Parches:** son áreas donde se ha realizado una reparación en el pavimento y que pueden tener una textura diferente a la del pavimento original. Esto puede ser necesario debido a la falta de mantenimiento o a reparaciones de emergencia.

2.2. Inventario vial.

El inventario vial es un registro detallado y sistemático de la infraestructura vial existente en el

país, que incluye carreteras, calles, puentes, túneles y otros elementos de la red vial. Este inventario proporciona información valiosa para la planificación, diseño, mantenimiento y gestión de la red vial, y es esencial para garantizar la seguridad y la eficiencia del transporte en el país, se realiza a través de un proceso de recolección de datos y registro de información, que incluye datos geográficos, características físicas y técnicas de los elementos de la red vial, tales como el ancho, la longitud, la capacidad, el estado de la superficie, la señalización, la iluminación, la presencia de obstáculos, entre otros.

El inventario vial es una herramienta importante para el gobierno y las autoridades viales para la toma de decisiones informadas y para la planificación de inversiones en la red vial. Además, esta información también es útil para los usuarios de las vías, ya que les permite conocer el estado de la infraestructura vial y planificar sus viajes de manera más segura y eficiente.

Los documentos para la ejecución del inventario vial georeferenciado comprendieron todo el conjunto de manuales, guías, formatos e instructivos que estandarizan los procedimientos para la ejecución del inventario vial, permitiendo que el ingeniero encargado del inventario desempeñe sus labores de una manera objetiva, clara, eficaz, veloz y recolecte información confiable y homogénea, la guía para la ejecución de inventarios viales es orientar, facilitar y definir el trabajo, para la actividad de planificación del mantenimiento vial. Se intenta estandarizar un lenguaje y criterio común para identificar las características físicas y de estado de una vía y proceder al relevamiento de información ágil y uniforme. (Rojas Ugaz, 2012)

2.3. Catálogo de atributos viales.

2.3.1. Vías / Caminos

"Se denomina vía a toda calle, carretera o camino abierto al uso público, así como al camino privado utilizado por una colectividad indeterminada de usuarios." (Manual del Conductor, 2016, pág. 148).

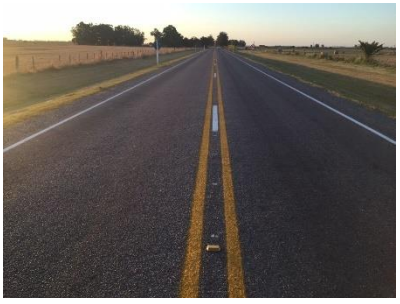
Tabla 1 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (características vía).

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
GID	Número identificador en orden secuencial	
CODIGO	Código de la vía	

ORIGEN	Se indica el lugar donde se inicia la vía	
DESTINO	Se indica el lugar donde se finaliza la vía	
TIPOTERRENO	Se indica la forma que mejor describe a la nivelación de la vía	LLANO MONTAÑOSO ONDULADO OTROS SIN DETERMINAR
TSUPERF	Se indica el tipo de capa de rodadura de la vía	ADOQUIN D-T BITUMINOSO EMPEDRADO LASTRE MIXTO PAVIMENTO FLEXIBLE PAVIMENTO RÍGIDO SUELO NATURAL TIERRA OTRO SIN DETERMINAR
ESUPERF	Se indica el estado de la capa superficial de la vía	BUENO REGULAR MALO SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se registra la longitud marcada por el odómetro desdeel inicio hasta el final	
ANCHOCA	Se registra el ancho de calzada	
ANCHOVI	Se registra el ancho real del camino, que es la distancia entre los puntos externos de la vía incluyendoespaldones	
USO	Se indica el uso que tiene la vía para los usuarios	AGRÍCOLA BOSQUE INFRAESTRUCTURA MALEZA OTRO PASTOS CUERPO DE AGUA INFRAESTRUCTURA FISÍCA SIN DETERMINAR

CARRILES	Se indica el tipo de carriles de la vía	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES
		UN CARRIL BIDIRECCIONAL
		UN CARRIL UNIDIRECCIONAL
		SIN DETERMINAR
ESENHORI	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos,leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
ESENVERT	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos,leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

Tabla 1.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (características vía)

TIPO	**DESCRIPCION**	**IMAGEN**
Asfalto rígido	Está conformado por una losa de concreto sobre la baso o subrasante. Donde transmite directamente los esfuerzos al suelo.	
Asfalto flexible	Se complementa por una mezcla homogénea de material bituminoso de asfalto de lato tráfico.	

Adoquinado	Prefabricado de hormigón de forma hexagonal en su mayoría de usos.	
Empedrado	Capa de rodadura conformada por piedras de canto rodado o de cantera	
Lastrado	Se caracteriza por su conformación de material granular de tamiz menor de 2 ½” y una cantidad proporcional de finos.	
Tierra/Afirmado	Únicamente ha sido preparada con la maquinaria.	

Suelo natural	Está constituida directamente del terreno natural del lugar sin intervención de maquinaria.	
Mixto	Conformada por lastre y empedrado.	

2.3.2. Cunetas

Canal o zanjas que son colocados a lo largo de las carreteras para canalizar el agua lluvia que van directo a sistemas de drenajes. Estas se las colocan para que no exista erosión en los bordes de la carretera.

Tabla 2 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
LADO	Se especifica el lado en la que se encuentra la cuneta	AMBOS
		CENTRO
		DERECHA
		IZQUIERDA
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de cuneta	CUNETA CANAL
		CUNETA EN L
		CUNETA EN V
		CUNETAS TRAPECIALES

		SUELO NATURAL
		NO EXISTE

En la siguiente tabla se especifica la información que se utilizó para la actualización de datos.

Tabla 2.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas)

Atributo	**Definición**	**Descripción del dominio**
GID	Número de información en orden secuencial.	
Código	Código de la Camino o ruta.	
Lado	Se indica el lado en la que se encuentrala cuneta.	Ambos Centro Derecha Izquierda
Estado	Se informa el estado aparente del atributo.	Bueno Malo Regul ar Sin determinar
Tipo	Descripción que tipo o característica decuneta.	Cuneta canal Cuneta en l Cuneta en v Cunetas Trapeciale s Suelo natural No existe
Coordenadas	Se informa la longitud y latitud inicial yfinal.	
Observación	Observaciones en campo	

Tabla 2.2 Tipos de cuneta

Tipo	**Descripción**	**Imagen**

Canal	Tienen una forma trapezoidal donde envía el agua a puntos asignados	
Cuneta tipo V	Se usan en superficie pavimentadas y su forma es simétrica a la vía	
Cuneta tipo L	Su forma no tiene simetría a la vía	
Cuneta suelo Natural	Se basa en las características del suelo natural	

2.3.3. Señalización horizontal y vertical

Señalización horizontal: Marcas en el pavimento o demarcaciones, tales como líneas horizontales, flechas, símbolos, letras, etc., que se adhieren sobre el pavimento; adicionalmente son las marcas elevadas que se colocan sobre la superficie de rodadura como es el caso de los ojos de gato. (Cima señalizaciones, 2019).

Señalización vertical: Señal instalada al costado o sobre el camino, estas se utilizan para prevenir o informar a los usuarios sobre cualquier eventualidad que pueda encontrarse en el camino, fueroncreadas para reglamentar, prevenir e informar al usuario de la vía, su uso es fundamental principalmente en lugares donde existen regulaciones especiales, permanentes o temporales y enaquellos donde los peligros no siempre son evidentes. (Cima Señalizaciones).

2.3.4. Alcantarillas

Conducto de drenaje de longitud corta ubicado en las intersecciones de la red natural de drenaje (quebradas, arroyos, ríos) con las redes de transporte como carreteras, caminos, vías de ferrocarril,etc. (Ponce, 2017).

Tabla 3 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
MATERIAL	Se especifica el material del cuerpo de laalcantarilla	HORMIGÓN
		LADRILLO
		METÁLICA
		MIXTO
		PVC
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN
		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se indica la longitud en metros delatributo	
CUANCHO	Registro del ancho del cuerpo de laalcantarilla	
CUDIAM	Registro del diámetro del cuerpo de laalcantarilla	
CABEZALES	Se indica si existe o no cabezales	T
		F
ECABEZ	Se indica el estado de los cabezales de laalcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
ECUERPO	Se indica el estado del cuerpo de laalcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

Tabla 3.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas)

Atributo	**Definición**	**Descripción del dominio**
GID	Número información en orden secuencial.	
MATERIAL	Se caracteriza el tipo material de la alcantarilla.	Hormigón Ladrillo Metálica Mixto Pvc Sin determinar
TIPO	Información de los tipos de alcantarilla.	Badén Cajón Cuneta en v Circular Span Sin determinar
LONGITUD	Se informa la longitud en metros lineales	
ANCHO	Característica del ancho de la alcantarilla.	
CUDIAM	Característica del diámetro de la alcantarilla.	
CABEZALES	Se informa si existen cabezales o no.	T F
ECABEZ	Se informa el estado de los cabezales de laalcantarilla.	Bueno Malo Regular Sin determinar
ECUERPO	Se informa el estado del cuerpo de la alcantarilla.	Bueno Malo Regular Sin determinar
COORDENADAS	Se introducen la longitud y latitud inicial y final.	
OBSERV	Observaciones de campo	
IMÁGENES	Nombre de las imágenes referenciadas al tributo	

Tabla 3.2 Material de Alcantarilla

Material	Descripción	Imagen
Hormigón	Son duraderas y existentes a la corrosión, se construyen con secciones de tubería de hormigón. Soportan cargas pesadas	
Metálica	Se construyen con tubería de acero corrugad. Son usadas en proyectos que requieren una instalación rápida.	
PVC	Son resistentes a la mayoría de los productos químicos. Tienen una excelente adaptación.	
Mixta	Son las que cambian diferentes materiales donde aprovecha las ventajas que cada material.	

Tabla 3.3 Tipo de Alcantarilla

Tipo	Descripción	Imagen
Circular	Su estructura es de forma circular	
Cuadrada	Está constituida de paredes uniformes, en la parte superior e inferior posee secciones transversales de forma cuadrada.	

Spam	Está formado por varios canales circulares	

2.3.5. Puentes

Construcción de piedra, ladrillo, madera, hierro, hormigón, etc., que se construye y forma sobre los ríos, fosos y otros sitios, para poder pasarlos. ("Victor Alegre Dextre MBA en LinkedIn: #unicon #profesionalesenconcreto ...").

Tabla 4 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
CAPARODAD	Se especifica el material que cubre el tablero del puente	ASFALTO
		HORMIGÓN
		LASTRE
		MADERA
		BADEN
		SINDETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN
		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
GÁLIBO	Se indica la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo del agua o el fondo de la quebrada	
ANCHO	Se indica el ancho de la capa de rodaduradel puente	
ANCHOTOT	Se indica el ancho del puente incluyendo el	

	espacio de caminería, pasamanos y capa derodadura	
LONGITUD	Se indica la longitud en metros entrejuntas externad del puente	
PROTLATER	Se indica el tipo de material de lasprotecciones laterales	HORMIGÓN
		MADERA
		METÁLICA
		MIXTA
		NINGUNA
		OTRO
ESTPROT	Se indica el estado de las proteccioneslaterales	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
EVALINFR	Se indica la evaluación de lainfraestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
EVALSUPES	Se indica la evaluación de lasuperestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

Tabla 4.1 Descripción de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes)

Atributo	**Definición**	**Descripción del dominio**
GID	Número información en orden secuencial	
CAPARODAD	Se caracteriza el material que cubre el tablero del puente.	Asfalto Hormigón Lastre Madera Metal Sin determinar

TIPO	Características del tipo de alcantarilla.	Badén Cajón Cuneta en v Circular Span Sin determinar
NOMBRE	Nombre del puente	
RIOQUEB	Información del río o quebrada	
GALIBO	Se informa la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo de agua o el fondo de la quebrada	
ANCHO	Se informa el ancho de la capa de rodadura del puente	
ANCHOTOT	Se informa el ancho del puente, incluyendo el espacio de caminería, pasamanos y capa de rodadura	
LONGITUD	Se informa la longitud en metros entre juntas externas delpuente.	
PROTLATER	Se informa el material de las protecciones laterales.	Hormigón Madera. Metálica Mixta Ninguna Otro
ESTPROT	Se informa el estado de las protecciones laterales	Bueno Malo Regular Sin determinar

2.3.6. Puntos críticos

Uno de los elementos que constan en el inventario vial que se constituye de: Baches profundos, destrucción de la calzada, deterioro de la mesa de la vía, hundimientos, grietas profundas, curvas peligrosas, taludes inestables, zonas de inundación, estrechamientos de la vía. (Herrera &

Martínez, 2021).

Tabla 5 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puntos críticos)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
TIPO	Descripción del tipo de punto crítico	DISEÑO GEOMETRICO
		GEOLOGICOS
		HIDROGEOLOGICOS
		HIDROLOGICOS
		MANTENIMIENTO
		OTROS

2.3.7. Intersecciones

Elementos de la infraestructura vial donde se cruzan 2 o más caminos, estas infraestructuraspermiten a los usuarios el intercambio entre caminos. (RAE, 2021)

2.3.8. Talud

"Inclinación del paramento de un muro o de un terreno." (RAE, 2021)

Tabla 5.1 Definición de Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Talud)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
ESTADO	Se indica el estado aparente del atributo	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de talud	INTERVENIDO
		NATURAL

Espaldón de talud: Es la parte exterior del relleno tipo terraplén que, ocasionalmente, constituirá o formará parte de los taludes de este. (“Terraplenes - Trabajos finales - 5516 Palabras”) No se considerarán parte del espaldón los revestimientos sin misión estructural en el relleno entre los que se consideran, plantaciones, cubierta de tierra vegetal, encachados, protecciones anti-erosión,etc. (García, 2021).

2.3.9. Minas

Excavación realizada con la finalidad de extraer un material y/o mineral. (RAE, 2021).

Tabla 6 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Minas)

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
FUENTE	Se especifica la fuente de explotación	CANTERA
		RIO
		SIN DETERMINAR
MATERIAL	Se indica el material de explotación delas minas	ARCILLA
		ARENA
		BASE
		CALIZA
		LASTRE
		MATERIAL GRANULAR
		RIPIO
		PIEDRAS DE RIO
		ZEOLITA
		SIN DETERMINAR
TIPO	Descripción del tipo de señalización horizontal	CONCESIONADA
		NO CONCESIONADA
		SIN DETERMINAR

2.3.10. Servicios

En la provincia de Pichincha los servicios asociados a la vía son los siguientes: Alimentación, Hospedaje, Policía, Servicios Bancarios, Servicios de Educación, Servicios de Salud, Servicios Públicos y Vulcanizadoras. Los servicios que se encuentran en mayor cantidad y están presentes en absolutamente todos los cantones son los de educación y de salud. Los servicios menos frecuentes son: servicio público.

2.4. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha.

2.4.1. Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar

Identificar los tramos que se van a inventariar, los tramos se dividen a su vez en varios sub-tramos en función de la capa de rodadura. Cada sub-tramo va a tener un código único, este código seconstituirá por:

- Código de la provincia.
- Código del cantón.
- Código de la parroquia.
- Código del tramo.
- Código del sub-tramo.
- Tipo de la capa de rodadura.
- Estado de la capa de rodadura.
- Nombre del sub-tramo o tramo.
- Número de carriles.

2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS

- Definir el catálogo de atributos en el escritorio.
- Crear la base de atributos en el computador con el uso de software: QGIS, Input QGIS yMergin.
- Transferir la base de datos del computador al GPS.

2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio

- Sobre una base geográfica o imágenes satelitales, planificar en escritorio los sectores, lostramos principales y sus respectivos ramales a inventariar.
- Los tramos más largos son los principales.

- Levantar el tramo principal, y los siguientes tramos, desde principio a fin.

- Levantar todos los elementos del tramo principal y sus respectivos sub- tramos.

- Registrar fotográficamente cada tramo, sub-tramo y elemento levantado.
- Luego de levantado el tramo principal, al retornar se deben levantar los tramos que intersecanal tramo principal.
- El tramo que interseca el tramo principal y que se lo va a levantar, se convierte en el nuevotramo principal.
- Repetir el proceso anterior hasta levantar todos los tramos que intersecan sus respectivostramos principales.

2.4.4. Descarga de la información levantada

- Descargar la información del GPS hacia el computador. La información levantada en campo (territorio), debe estar georreferenciada, etiquetada y registrada fotográficamente. Esto se realiza como primer filtro de la información levantada en campo.

2.4.5. Edición y procesamiento de la información

- Exportar la información a formato GIS.
- En el GIS, realizar la segunda corrección y ajustar los elementos que tengan deformación,variación y/o desplazamiento; además corregir las topologías.
- Procesar la información y realizar la caracterización de la red vial, obteniendo comoresultado: mapas, cuadros estadísticos y tablas.

Capítulo 3.- Inventario vial del cantón Cayambe de la provincia de Pichincha.

3.1. Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017.

3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por inventariar

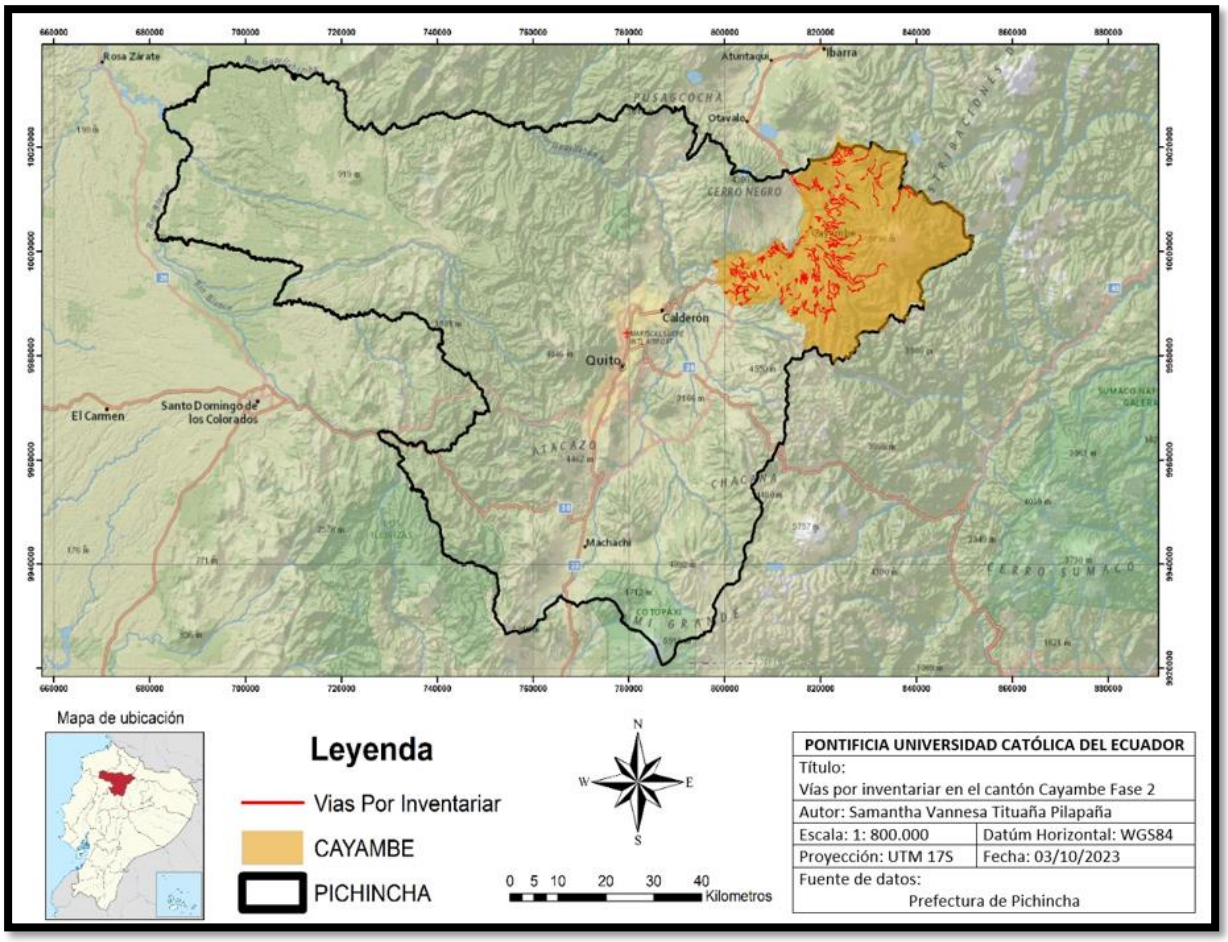


Ilustración 2 Vías por inventariar del cantón Cayambe Fase 2, parroquias Cayambe, Juan Montalvo, Ayora, Olmedo (Pesillo) (Elaboración propia).

3.2. Definición de códigos de tramos de vías a inventariar.

Los códigos que se realizará en base al formato "P000-0000" contienen los siguientes parámetros:

- El primer dígito indica que GAD pertenece, para este caso estará regido bajo la letra P porque son vías que están bajo la competencia de un GAD provincial.
- Los dos dígitos que siguen señalan el código de provincia establecido a nivel nacional, que estarán colocados de la siguiente manera:
    - 17 en el caso de la provincia de Pichincha.

- El cuarto dígito indica el tipo de vía establecido por parámetros del CONGOPE 2020. De los cuales, se emplearon los siguientes:
    - Cantón-cantón: 2
    - Parroquia rural-parroquia rural: 3
    - Cabecera parroquial-asentamiento humano: 4
    - Asentamiento humano-asentamiento humano: 5
    - Interconexión Vía Estatal - Cabecera Cantonal: 6
    - Interconexión Vía Estatal - Cabecera Parroquial: 7
    - Interconexión Vía Estatal - Asentamiento Humano: 8
    - Otras: 9
- Los cuatro últimos dígitos corresponden a números secuenciales que iniciarán desde 0001 hasta el número total de vías con las que cuenta la provincia actualmente.

3.2.1. Codificación de las vías nuevas en Pichincha

Se debe tomar en cuenta que la codificación que asumimos es provisional puesto que los GID que fueron tomados de la base de datos del CONGOPE no tienen un orden secuencial especialmente para Cayambe puesto que dicho orden es del inventario de la provincia como tal.

3.3. Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial.

En el software QGis, partiendo de la tabla de atributos viales proporcionada por la Prefectura de Pichincha, se han creado 11 capas de acuerdo al archivo Excel. Estos pertenecen a las parroquias de Cayambe, Juan Montalvo, Ayora, Olmedo (Pesillo). De modo que, permitirán

levantar cada atributo que se encuentre durante el trabajo de campo.

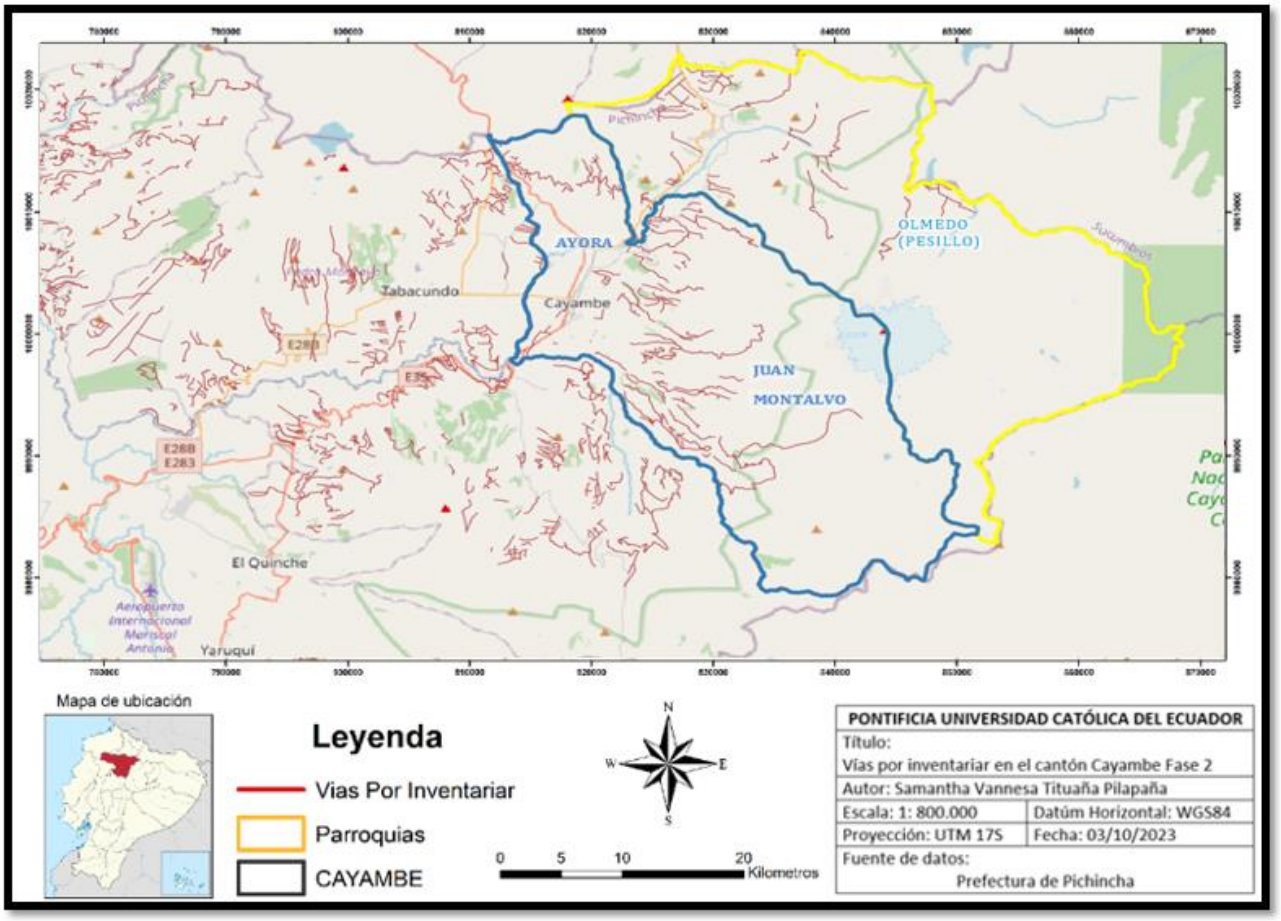


Ilustración 3 Capa de vías por inventariar para el cantón Cayambe Fase 2 desde de la provincia de Pichicha (Elaboración propia).

3.3.1. Representación gráfica de atributos viales

Cada capa representada por un atributo vial se visualiza en el QGIS tanto en forma como en color dela siguiente manera

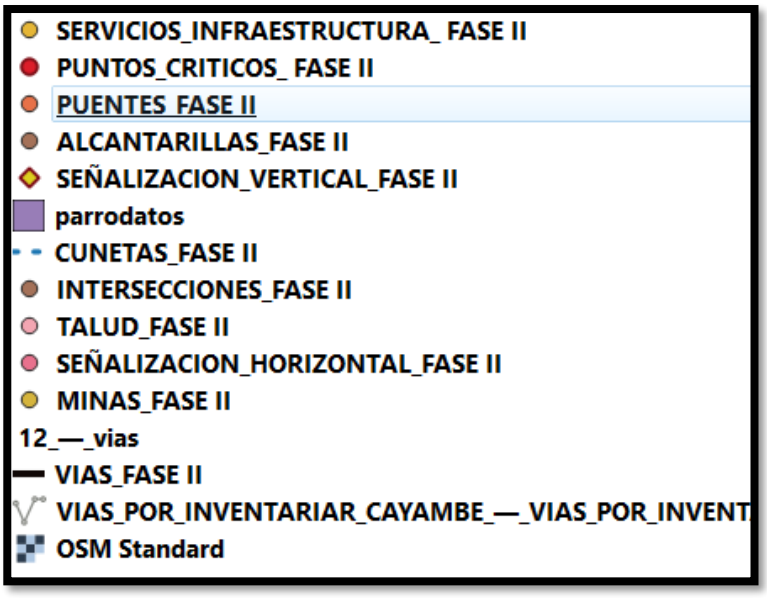


Ilustración 4 Representación gráfica de atributos viales en QGIS (Elaboración propia)

3.4. Planificación y levantamiento del inventario vial.

Con la finalidad de construir completamente las carreteras desde el principio, se llevó a cabo un proceso que comenzó con la creación de capas en QGIS. Posteriormente, se exportó el archivo KMZ que contenía la información de las vías, proporcionado por la Prefectura de Pichincha, y se incorporó en una base de datos recién creada, siguiendo la estructura de la tabla de atributos proporcionada por la Prefectura. A partir de esta tabla de atributos, se recopiló la información esencial.

CRCONOGRAMA DE ACTIVIDADES AGOSTO 2023-NOVIEMBRE 2023																
ACTIVIDADES	Mes	Agosto 2023				Septiembre 2023				Octubre 2023				Noviembre 2023			
	Semana																
Capítulo 1.- Introducción																	
1.1 Justificación																	
1.2 Planteamiento del problema																	
1.3 Objetivos																	
1.4 Alcance																	
Capítulo 2.- Fundamentación Teórica																	
2.1 Clasificación delas vías																	
2.2 Tipos de fallas de las calzadas																	
2.3 Inventario vial																	
2.4 Catálogo de atributos viales																	
2.5 Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha																	
Capítulo 3.- Inventario vial del Cantón Cayambe																	

3.1 Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017															
3.2 Definición de códigos de tramos de vías inventariar															
3.3 Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial															
3.4 Planificación y levantamiento del inventario vial															
3.5 Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha															
3.6 Edición y procesamiento de la información															
Capítulo 4.- Análisis de resultados															
4.1 Caracterización de las vías inventariadas.															
4.2 Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos															
Capítulo 5.- Conclusiones y recomendaciones															
5.1Conclusiones.															

Ilustración 5 Cronograma de Actividades (Elaboración propia)

3.5. Descarga de la información levantada.

Para llevar a cabo el trabajo de campo de manera organizada, sencilla y eficiente, se requirió utilizar la aplicación Mergin Maps. Es esencial crear una cuenta y cargar el proyecto que anteriormente ya se creó en el QGis donde que incluye los atributos viales correspondientes al cantón Cayambe Fase II donde las parroquias que comprenden esta fase son Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo). Con esta aplicación, podemos sincronizar los datos en nuestro equipo informático con los datos levantados en el campo.

La aplicación Mergin Maps se encuentra instalada en dispositivos móviles, lo que nos permite utilizar el GPS del celular sin necesidad de tener conexión a internet, lo que es particularmente útil para las áreas remotas donde se encuentran la mayoría de las vías. Por lo tanto, esta aplicación nos ayudará a recopilar información actualizada y precisa sobre todas las vías definidas para el levantamiento de datos.

En la siguiente ilustración se indica la carpeta que se utilizó durante el transcurso que se realizó el inventario vial.



Ilustración 6 Levantamientos de vías inventariadas, proyecto en el cual se realizó el inventario. (Elaboración propia)

3.6. Edición y procesamiento de la información.

Después de haber terminado el levantamiento vial correspondiente al cantón Cayambe, se ha verificado que los datos tomados en campo desde los dispositivos telefónicos se sincronizaran con los proyectos del computador y una vez guardados se consolidaron en una base de datos general. Todos los atributos se generan directamente en las capas a usar y se guardan en el proyecto de QGis llamado “Inventario Yes”.

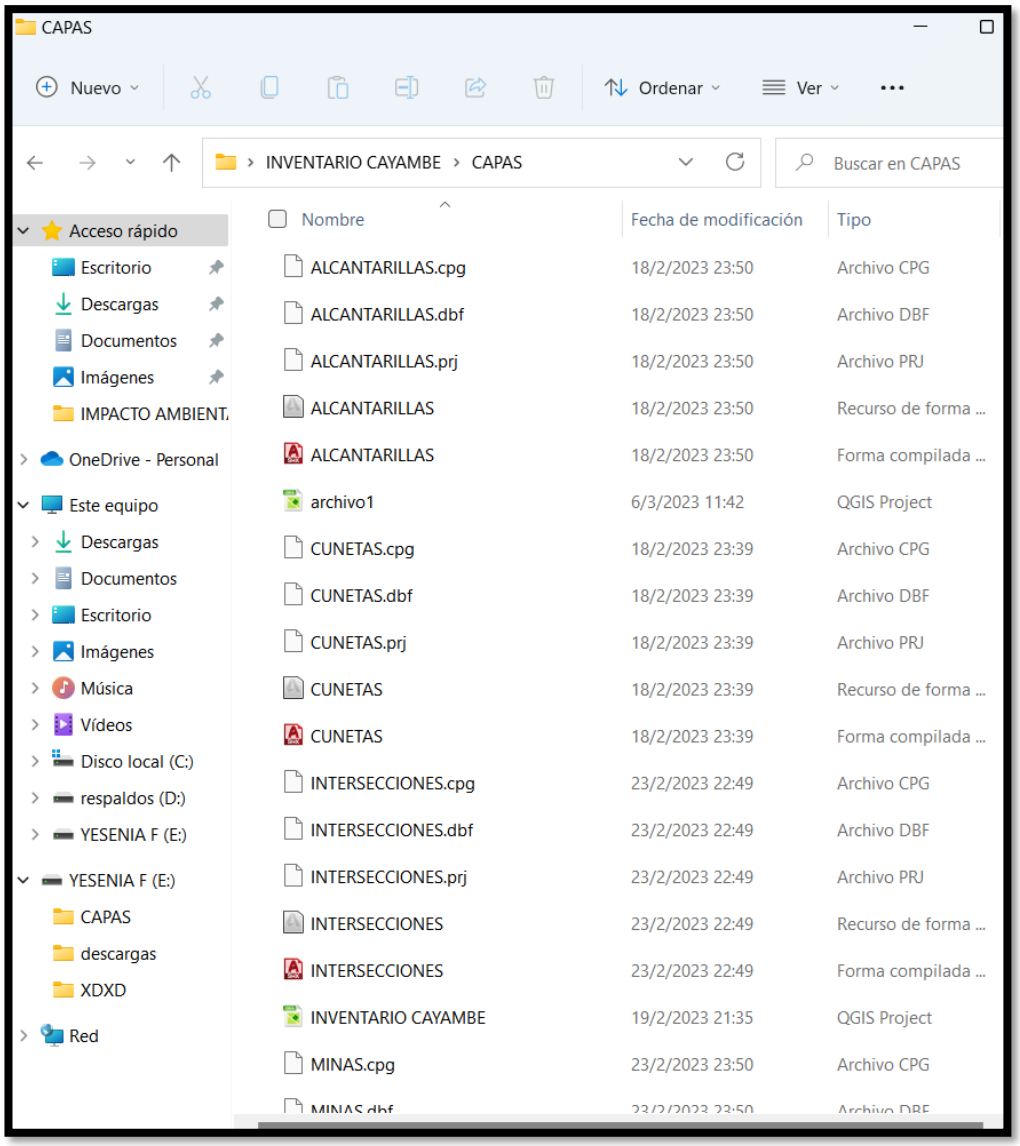


Ilustración 7 Base de datos general cantón Cayambe. Fase 2. (Elaboración propia)

Capítulo 4.- Análisis de resultados

4.1.- Caracterización de las vías inventariadas.

En este capítulo se va a presentar la caracterización de las vías inventariadas correspondientes a las parroquias rurales de Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo) del cantón Cayambe provincia de Pichincha.

4.2. Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas.

4.2.1. Mapas

4.2.1.

Características de la vía.

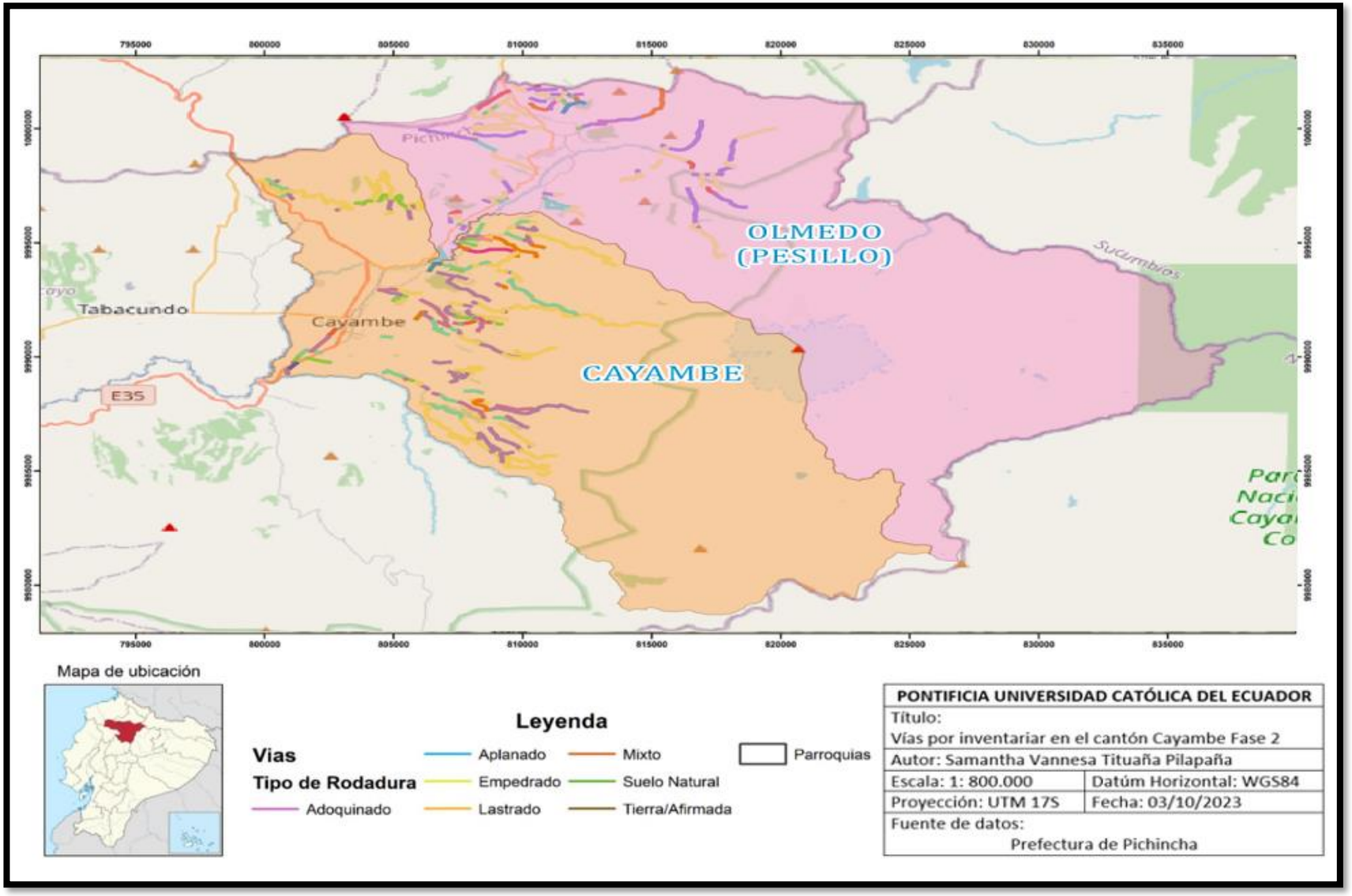


Ilustración 8 Mapa de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7 Tipo de capa de rodadura de vías – Levantamiento 2023

TIPOS DE CAPA DE RODADURA	KILOMETROS	%
ADOQUINADO	3,70	1,69%
ASFALTADO	0,57	0,26%
EMPEDRADO	76,03	34,79%
LASTRADO	13,50	6,18%
MIXTO EMPEDRADO/ NATURAL	2,47	1,13%
SUELO NATURAL	122,29	55,95%
TOTAL	218,56	100

Tipos de capa de rodadura de las parroquias rurales de Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo) del cantón Cayambe provincia de Pichincha. Fase II.

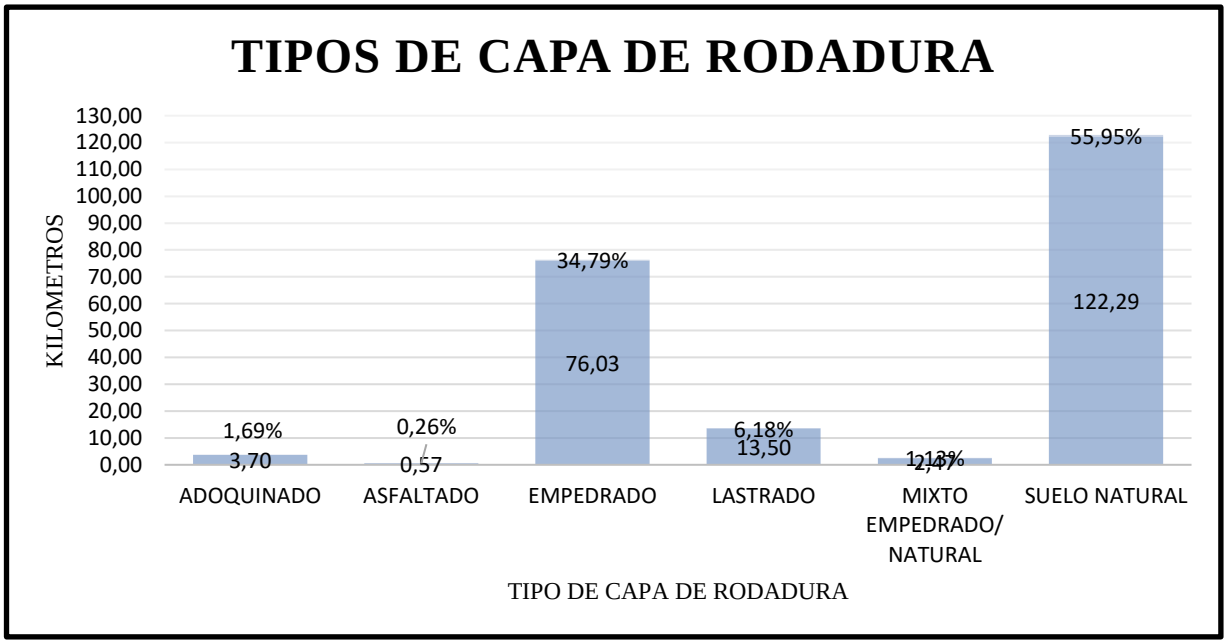


Ilustración 9 Tipo de capa de rodadura de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.1 Estado de superficie de suelo natural – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE SUELO NATURAL	KILOMETROS	%
BUENO	2,60	2,13%
MALO	80,09	65,49%
REGULAR	39,60	32,38%
TOTAL	122,29	100%

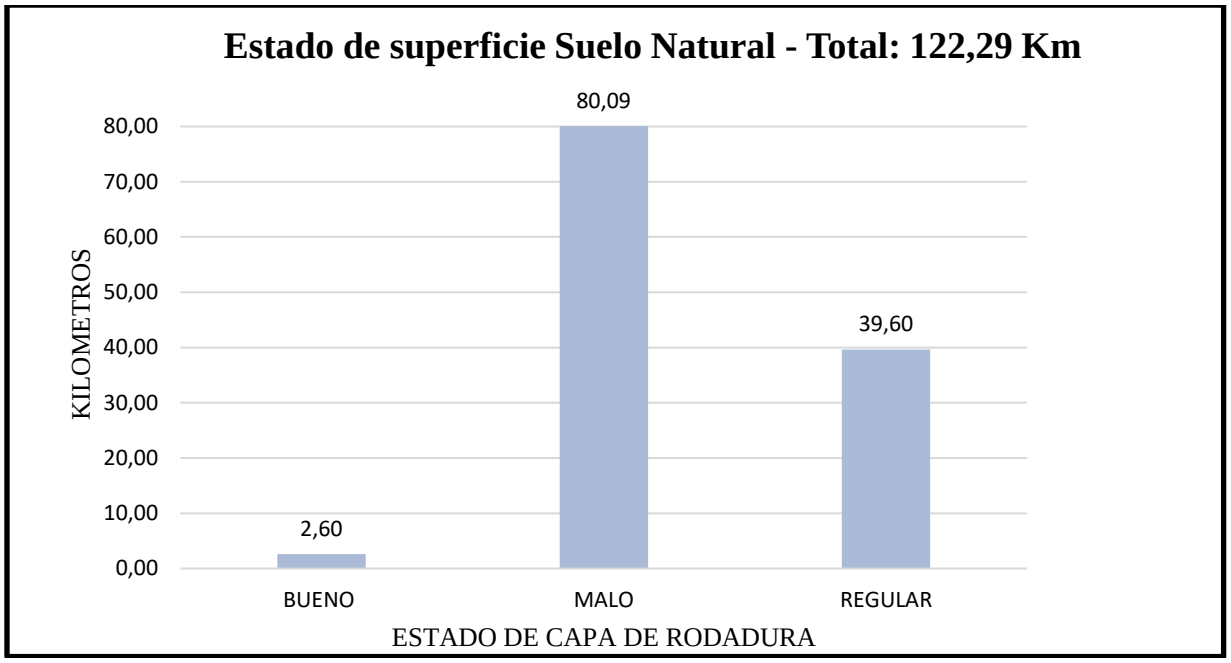


Ilustración 10 Estado de superficie de suelo natural de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.2 Estado de superficie suelo mixto empedrado/ natural – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE SUELO MIXTO EMPEDRADO/ NATURAL	KILOMETROS	%
BUENO	0,00	0,00%
MALO	0,61	24,88%

REGULAR	1,85	75,12%
TOTAL	2,47	100%

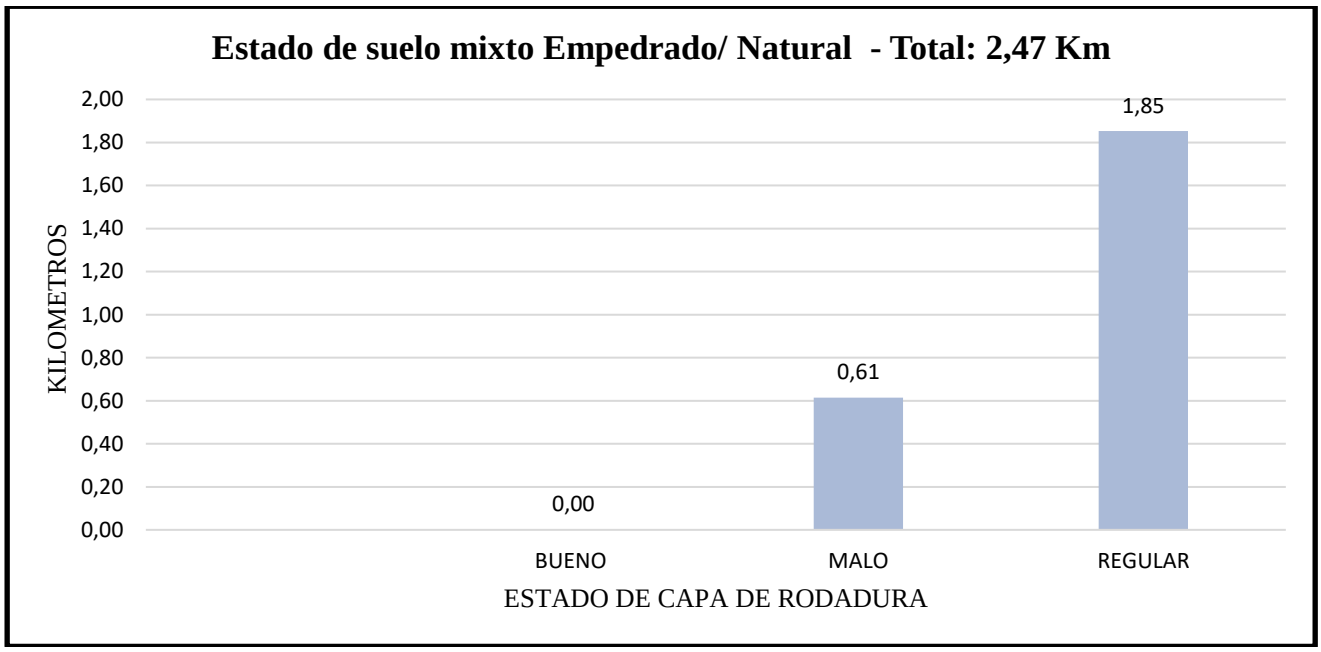


Ilustración 11 Estado de superficie de suelo mixto empedrado/ natural de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.3 Estado de superficie lastrado – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE LASTRADO	KILOMETROS	%
BUENO	0,00	0,00%
MALO	0,81	100,00%
REGULAR	0,00	0,00%
TOTAL	0,81	100

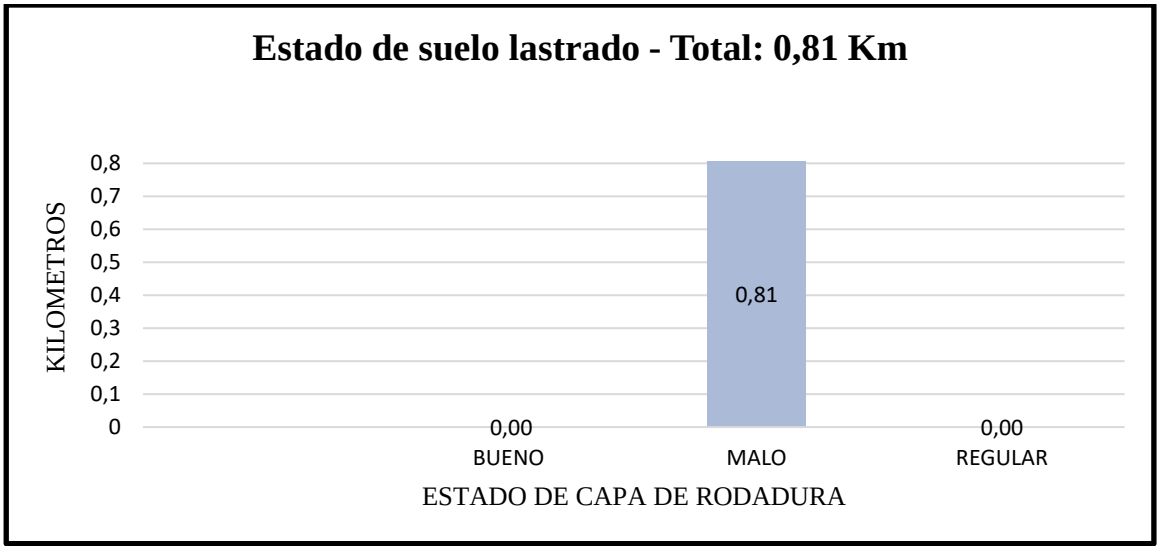


Ilustración 12 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.4 Estado de superficie Empedrado – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE EMPEDRADO	KILOMETROS	%
BUENO	3,64	4,79%
MALO	23,95	31,50%
REGULAR	48,44	63,70%
TOTAL	76,03	100%

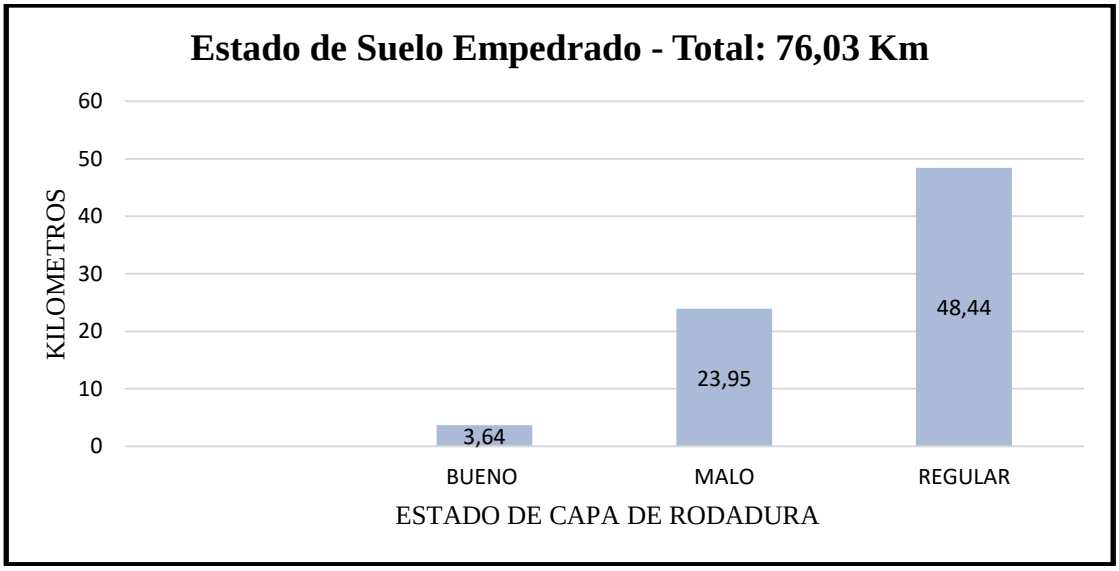


Ilustración 13 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.5 Estado de superficie Asfaltado – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE ASFALTADO	KILOMETROS	%
BUENO	0,02	3,52%
MALO	0,00	0,00%
REGULAR	0,55	96,48%
TOTAL	0,57	100%

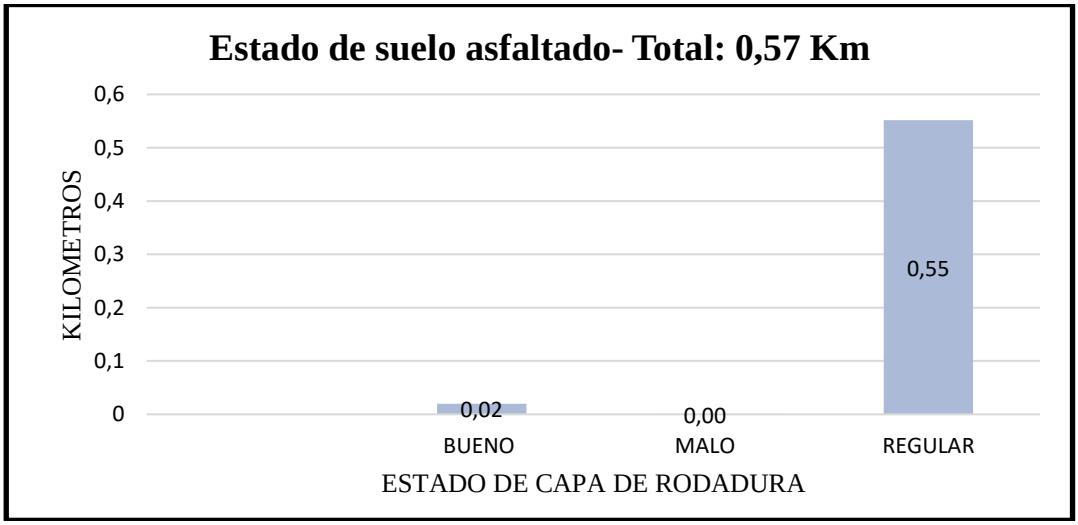


Ilustración 14 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.6 Estado de superficie Adoquinado – Levantamiento 2023

ESTADO DE SUPERFICIE ADOQUINADO	KILOMETROS	%
BUENO	2,35	63,51%
MALO	1,24	33,50%
REGULAR	0,11	2,99%
TOTAL	3,70	100%

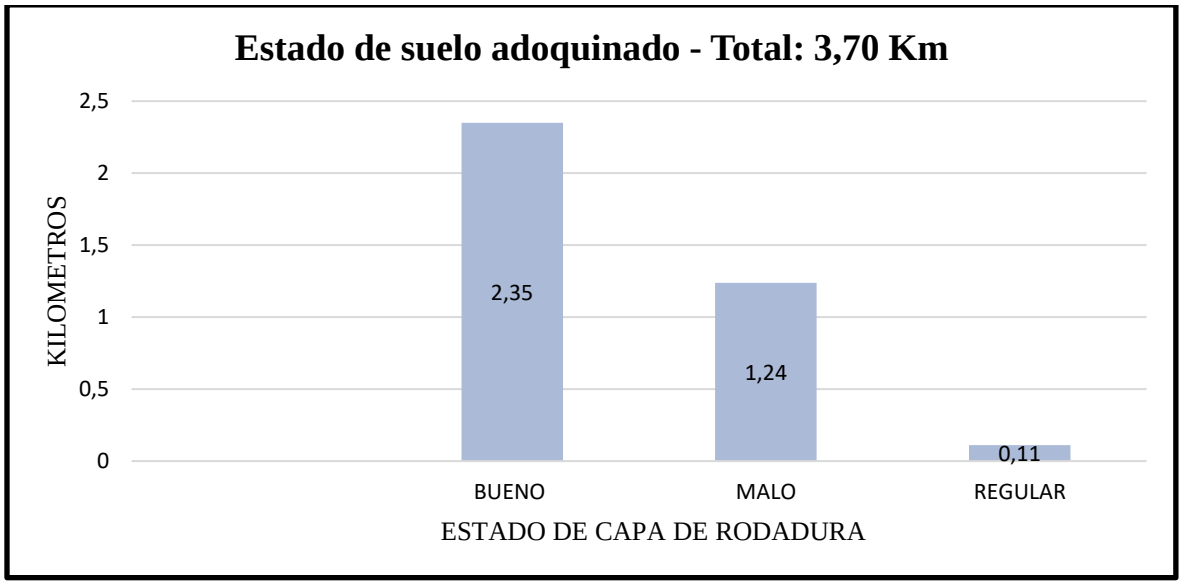


Ilustración 15 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.7 Ancho de vía – Levantamiento 2023

ANCHO DE LA VÍA	KILOMETROS	%
0 m a 3 m	691	73,59%

4 m a 6 m	157	16,72%
6 m a 10 m	91	9,69%
TOTAL	939	100%

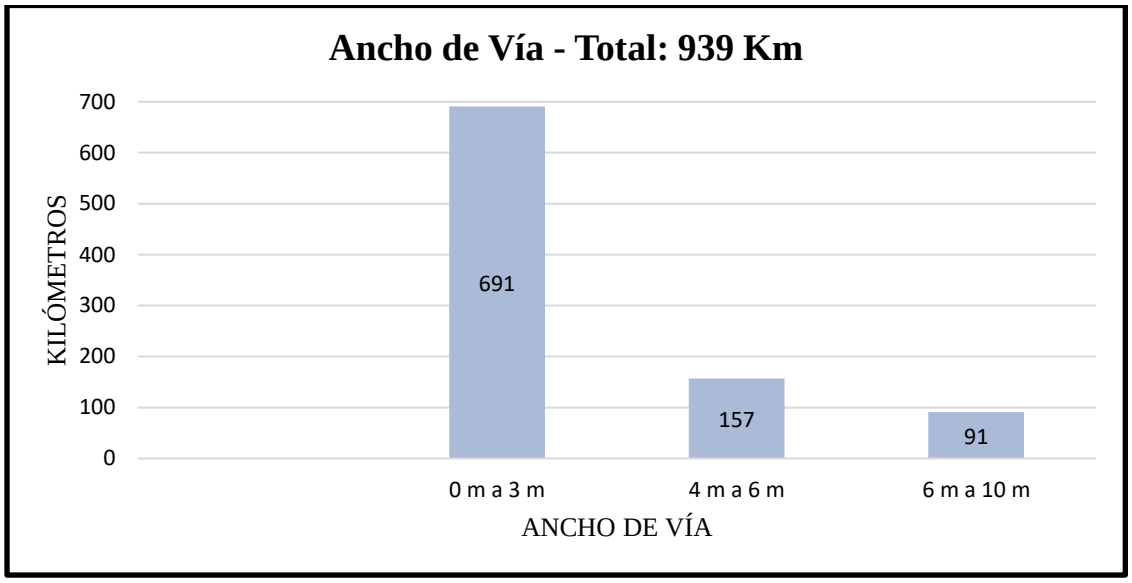


Ilustración 16 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 7.8 Número de carriles – Levantamiento 2023

NÚMERO DE CARRILES	KILOMETROS	%
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	2,60	100%
TOTAL	2,60	100%

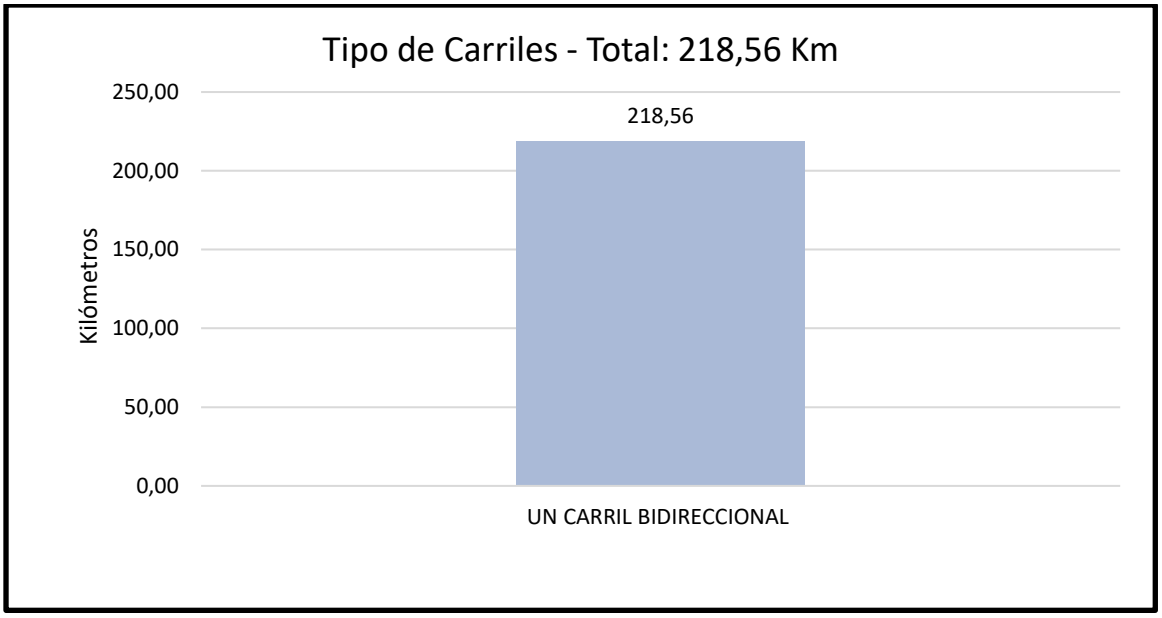


Ilustración 17 Estado de superficie aplanado de vías inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.2. Cunetas



Ilustración 18 Mapa de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 8 Tipo de cunetas – Levantamiento 2023

TIPOS DE CUNETA	KILÓMETROS	%
SUELO NATURAL	44,71	97%
ASFALTO	0,00	0%
ADOQUÍN	0,00	0%
METÁLICA	0,00	0%
LASTRADA/AFIRMADA	0,00	0%
HORMIGÓN	1,23	3%
OTRO	0,00	0%
TOTAL:	45,94	100%

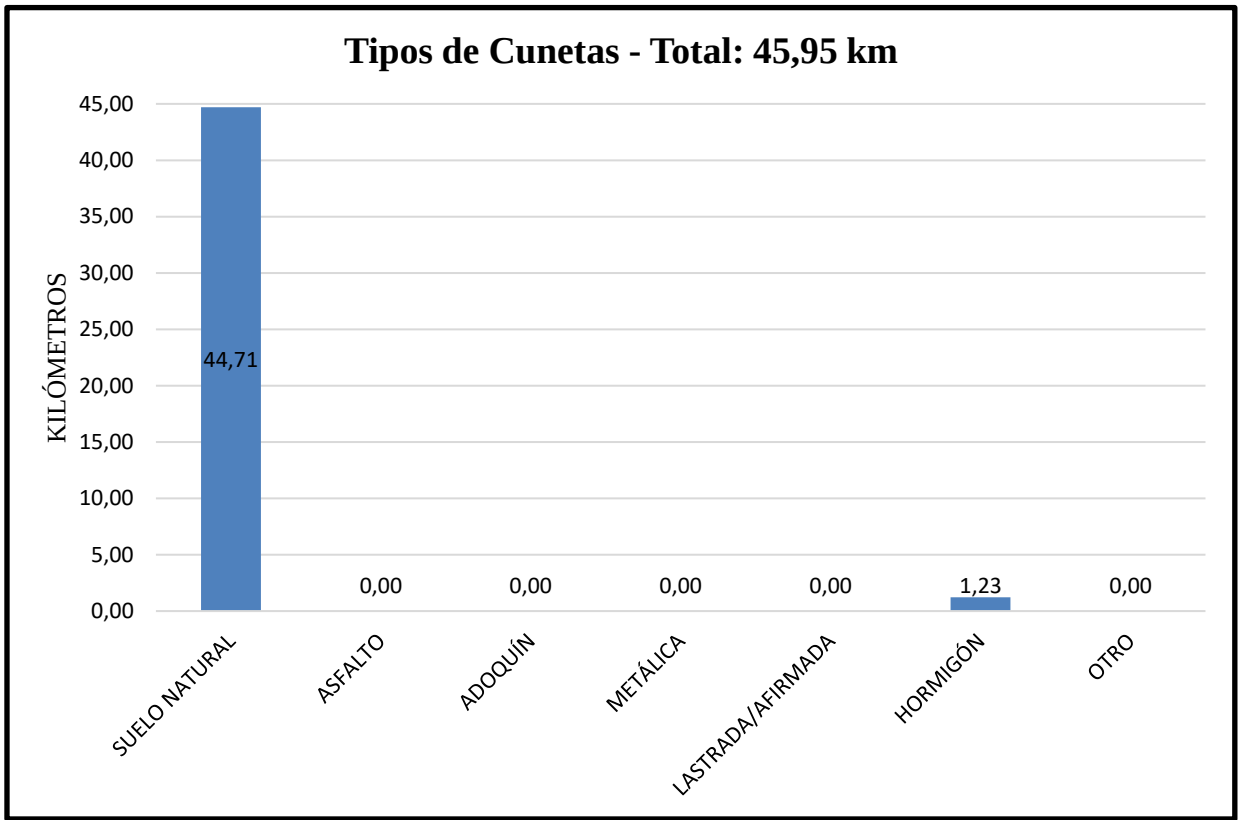


Ilustración 19 Tipo de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 8.1 Tipo de cunetas – Levantamiento 2023

TIPO DE CUNETA	KILÓMETROS	%
CANAL	44,71	97%
L	0,00	0%
V	1,23	3%
TOTAL:	45,94	100%

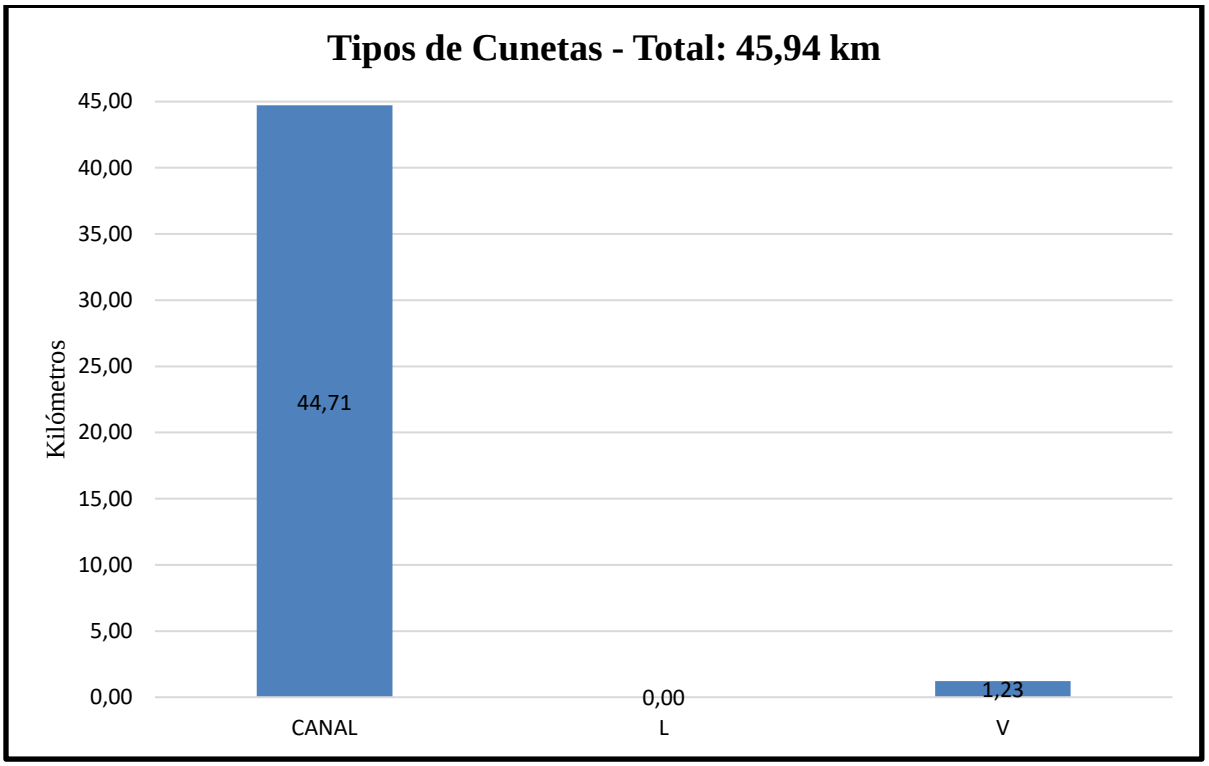


Ilustración 20 Forma de cunetas inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 8.2 Cuneta canal – Levantamiento 2023

ESTADO DE CUNETA TIPO CANAL	KILÓMETROS	%
BUENO	0,00	0%
MALO	8,25	18%

REGULAR	36,47	82%
TOTAL:	44,71	100%

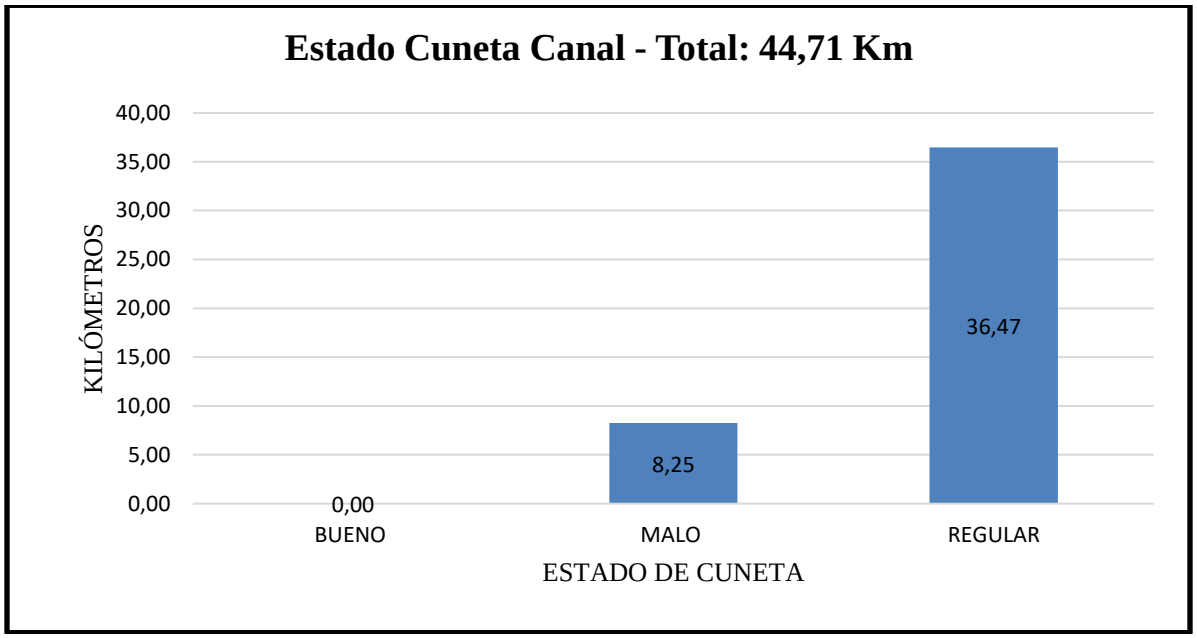


Ilustración 21 Estado de cuneta canal inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 8.3 Cuneta V – Levantamiento 2023

ESTADO DE CUNETA EN V	KILÓMETROS	%
BUENO	0,00	0%
MALO	0,25	21%
REGULAR	0,97	79%
TOTAL:	1,23	100%

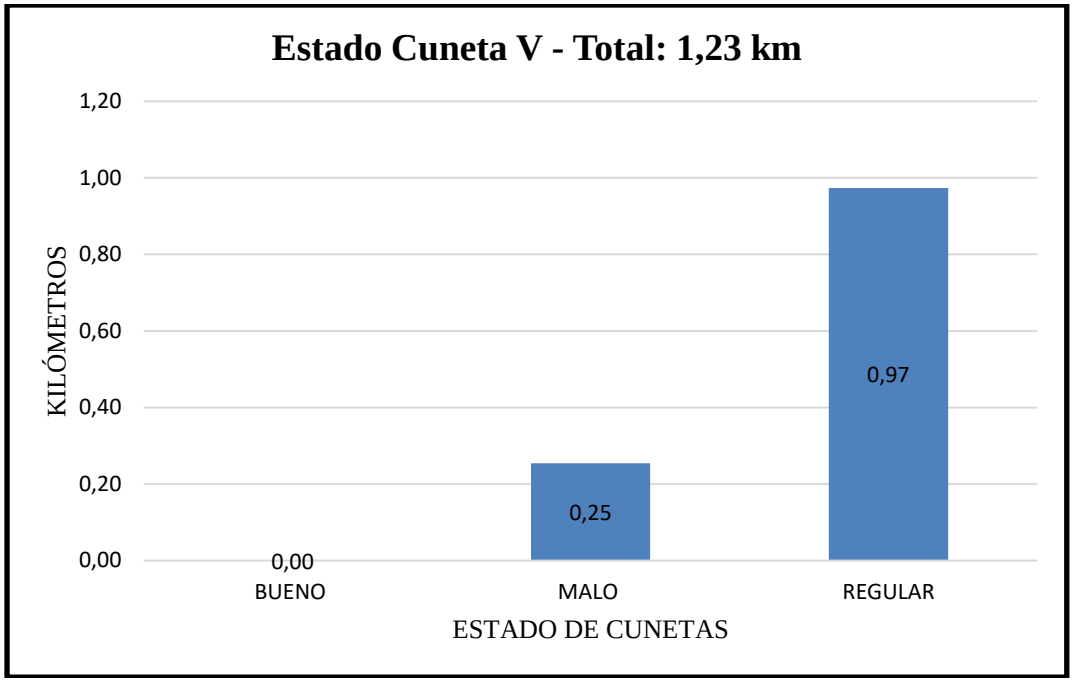


Ilustración 22 Estado de cuneta L inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.3 Puentes

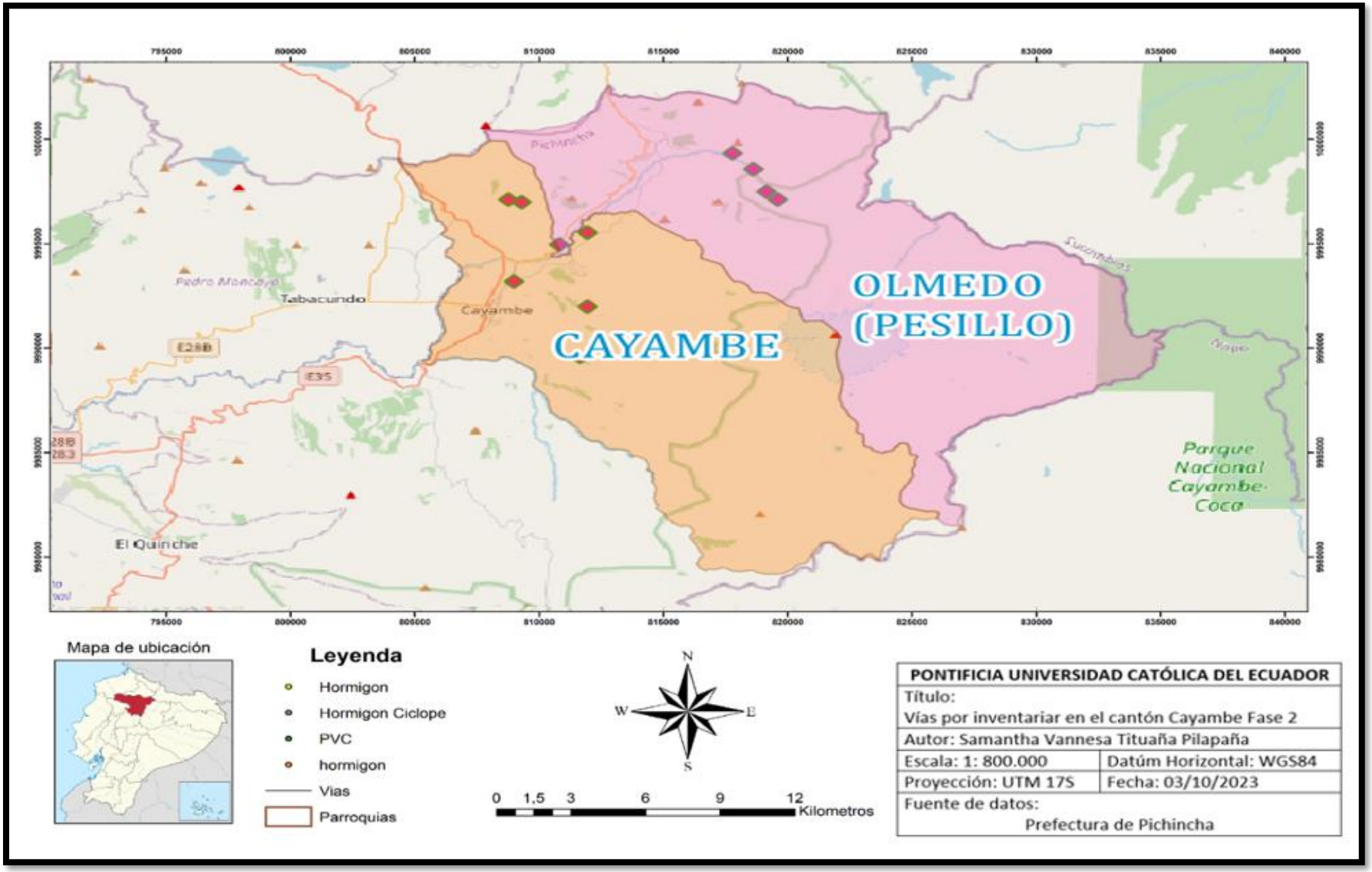


Ilustración 23 Mapa de puentes inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9 Capa de rodadura de puentes – Levantamiento 2023

CAPA DE RODADURA	NUMERO DE PUENTES	%
SUELO NATURAL	0	0%
LASTRADO	9	75%
PAVIMENTO RÍGIDO	3	25%
TOTAL	12	100%

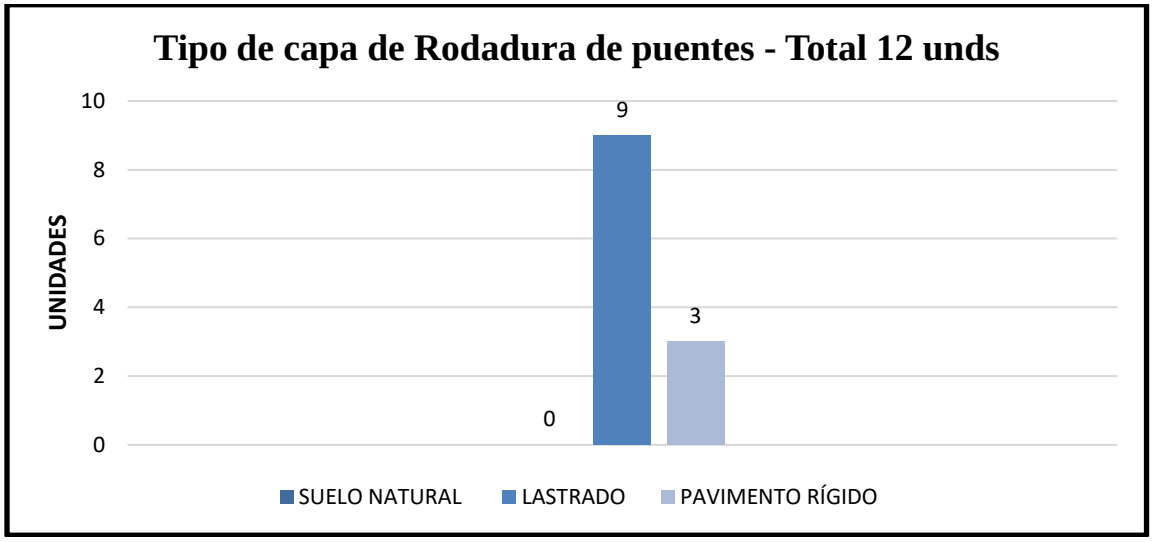


Ilustración 24 Tipo de capa de rodadura de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9.1 Estado de C.R de lastrado – Levantamiento 2023

ESTADO DE CAPA DE R.LASTRADO	NÚMERO DE PUENTES	%
REGULAR	9	90%
MALO	0	0%
BUENO	1	10%
TOTAL	10	100%

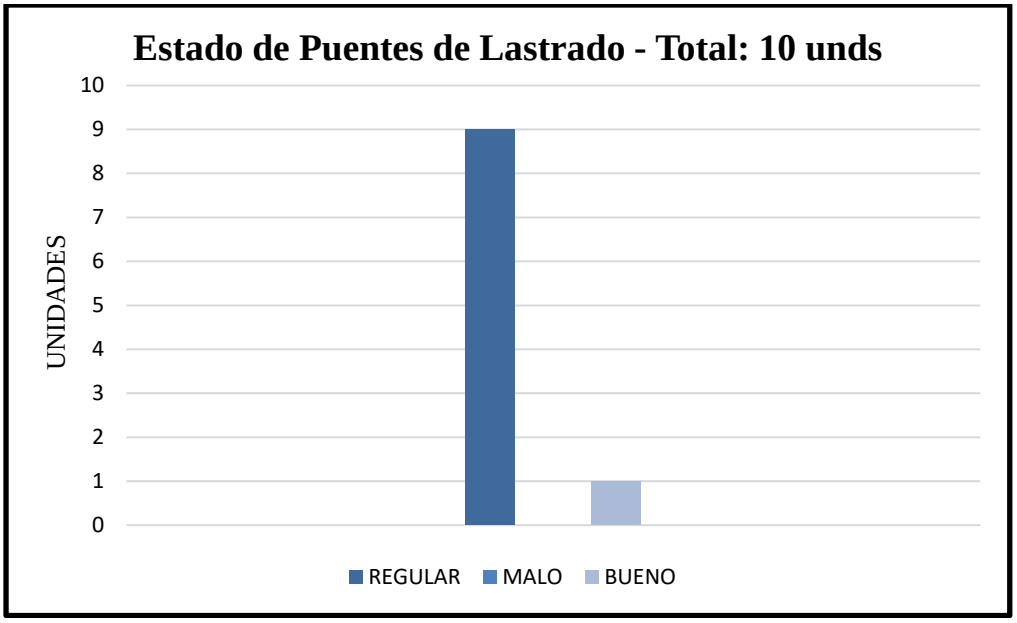


Ilustración 25 Estado de C.R lastrado inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9.2 Estado de C.R de Pavimento Rígido – Levantamiento 2023

ESTADO DE CAPA DE R.PAVIMENTO RIGIDO	NÚMERO DE PUENTES	%
REGULAR	0	0%
MALO	3	100%
BUENO	0	0%
TOTAL	3	100%

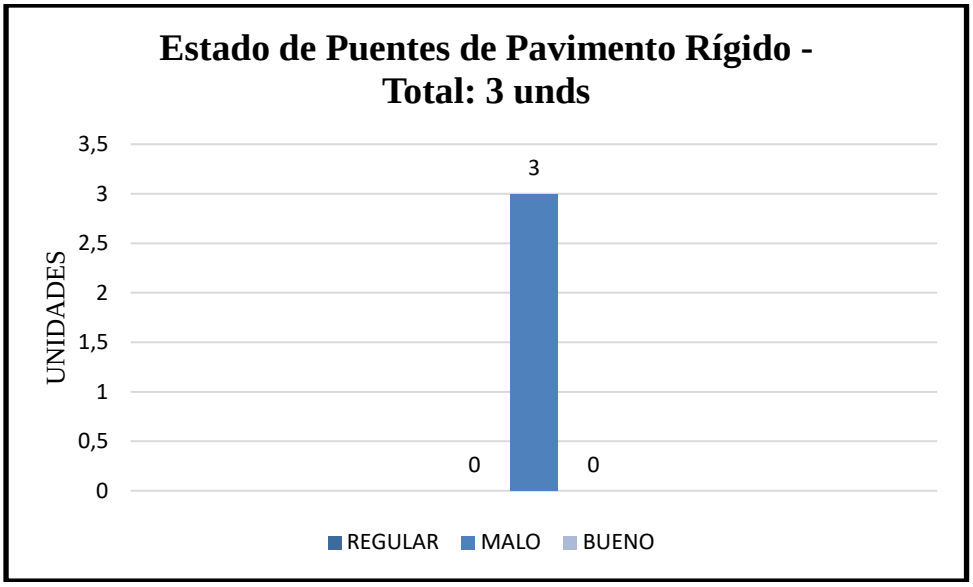


Ilustración 26 Estado de C.R de puentes de pavimento rígido inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9.4 Materiales de Protecciones Laterales – Levantamiento 2023

MATERIAL PROTECCION LATERA	NÚMERO DE PUENTES	%
HORMIGÓN	5	71%
METÁLICA	0	0%
MIXTA	2	29%
TOTAL	7	100%

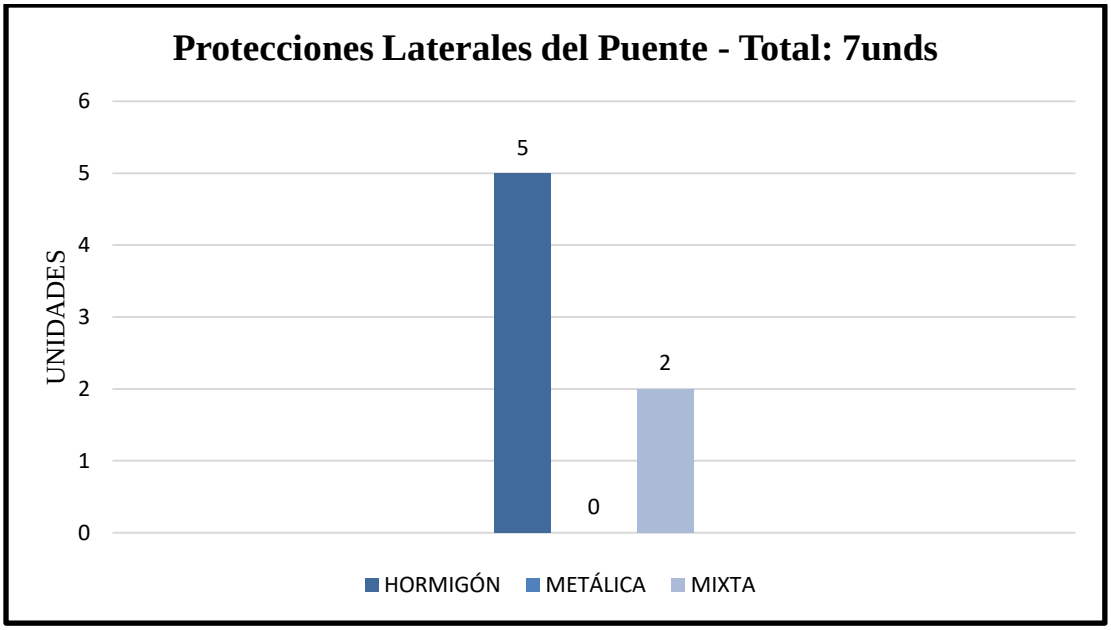


Ilustración 27 Protecciones laterales de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9.5 Estado de protecciones de hormigón – Levantamiento 2023

ESTADO DE PROTECCIONES HORMIGÓN	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	2	40%
MALO	0	0%
REGULAR	3	60%
TOTAL	5	100%

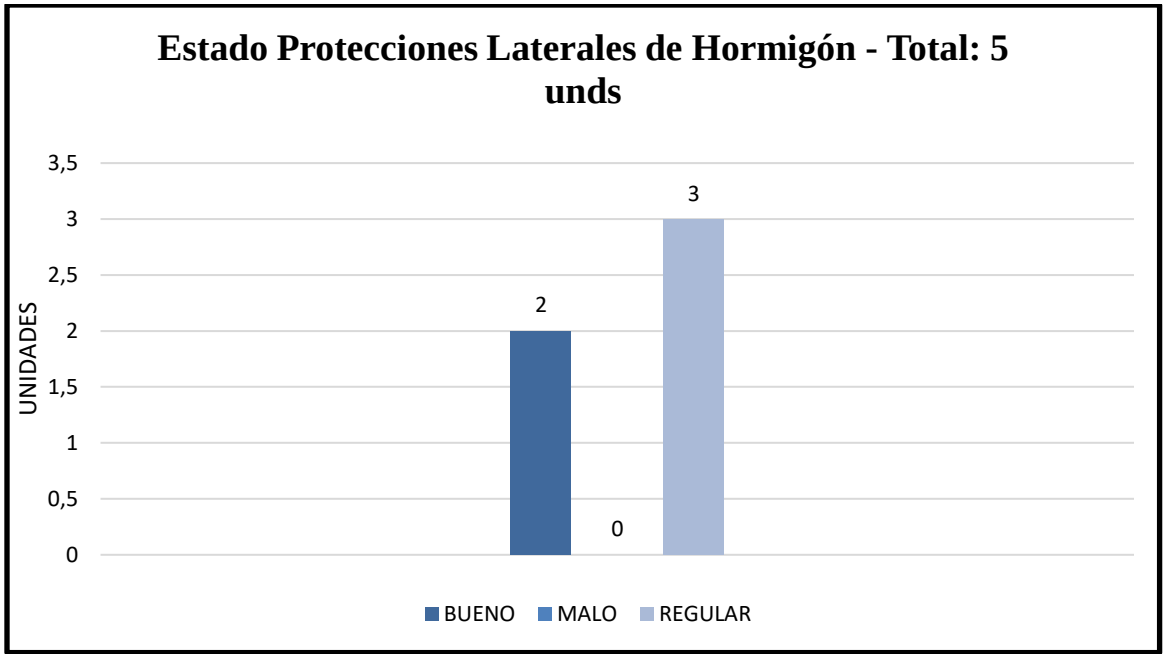


Ilustración 28 Estado de Protecciones Laterales de Hormigón inventariadas en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 9.6 Estado de protecciones mixta – Levantamiento 2023

ESTADO DE PROTECCIONES MIXTAS	NÚMERO DE PUENTES	%
BUENO	0	0%
MALO	0	0%
REGULAR	2	100%
TOTAL	2	100%

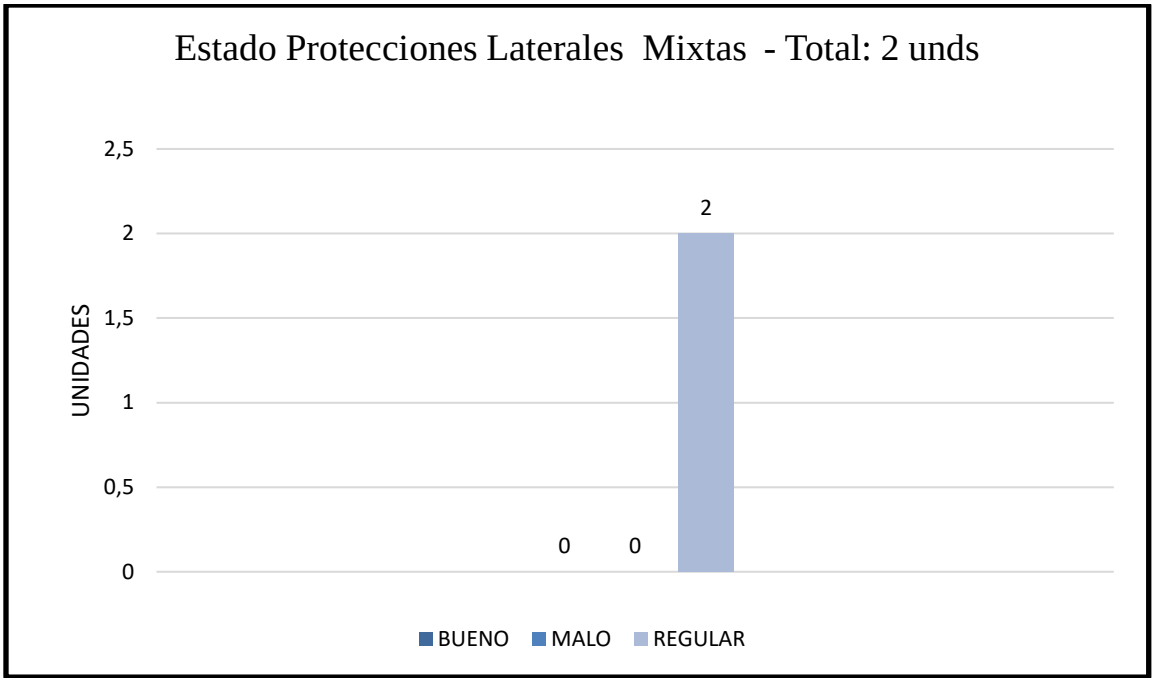


Ilustración 29 Estado de P.L mixtas de puentes inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.5 Puntos Criticos

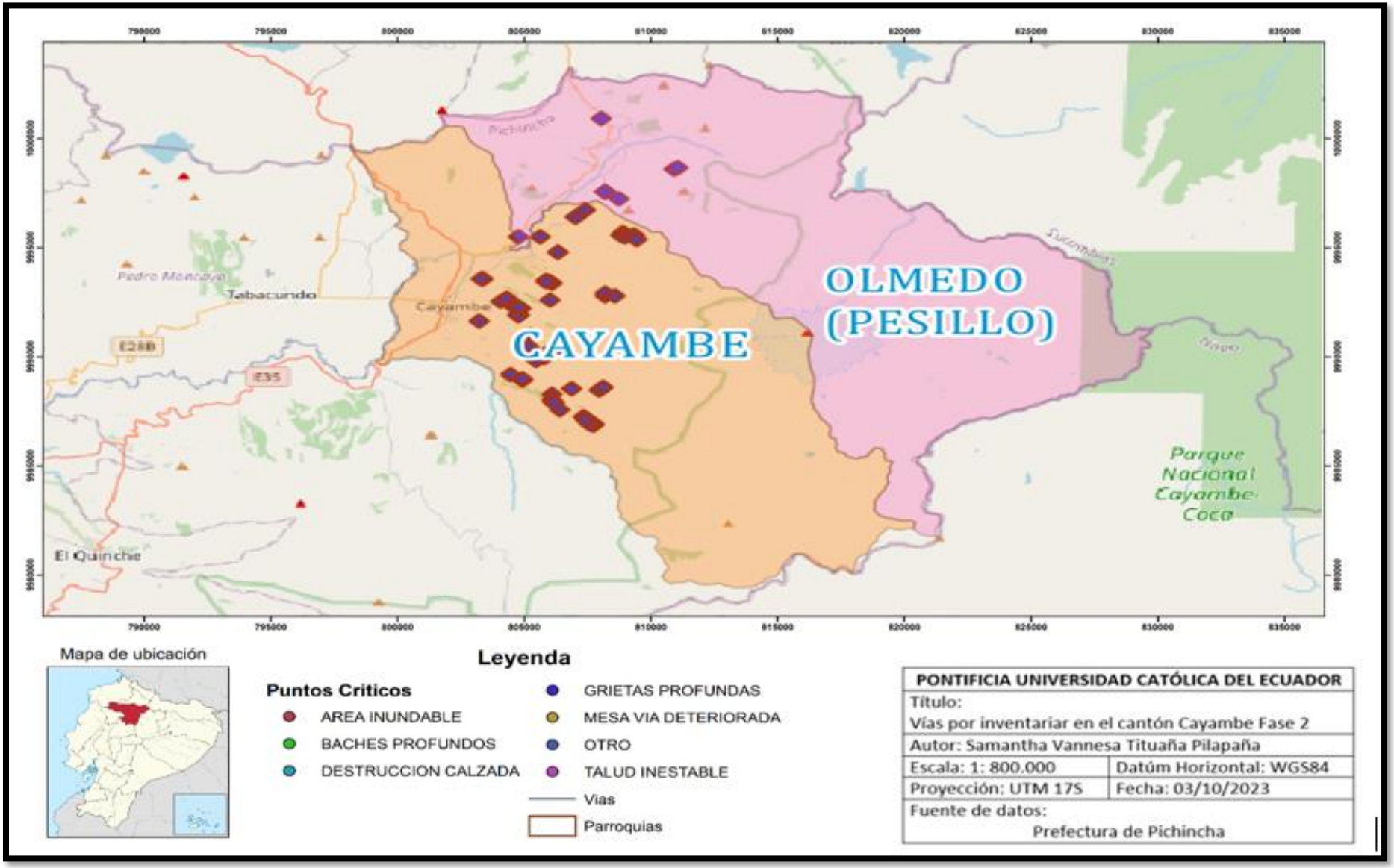


Ilustración 30 Mapa de puntos críticos inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 10 Tipo de puntos críticos – Levantamiento 2023

TIPOS DE PUNTOS CRITICOS	NÚMERO DE PUNTOS	%
AREA INUNDADA	1	1%
BACHES PROFUNDOS	41	57%
DESTRUCCION CALZADA	1	1%
PROPIEDAD PRIVADA	7	10%
TALUD INESTABLE	1	1%
CURVA PELIGROSA	11	15%
GRIETA PROFUNDA	1	1%
MESA VIA DETERIORADA	9	13%
TOTAL	72	100%

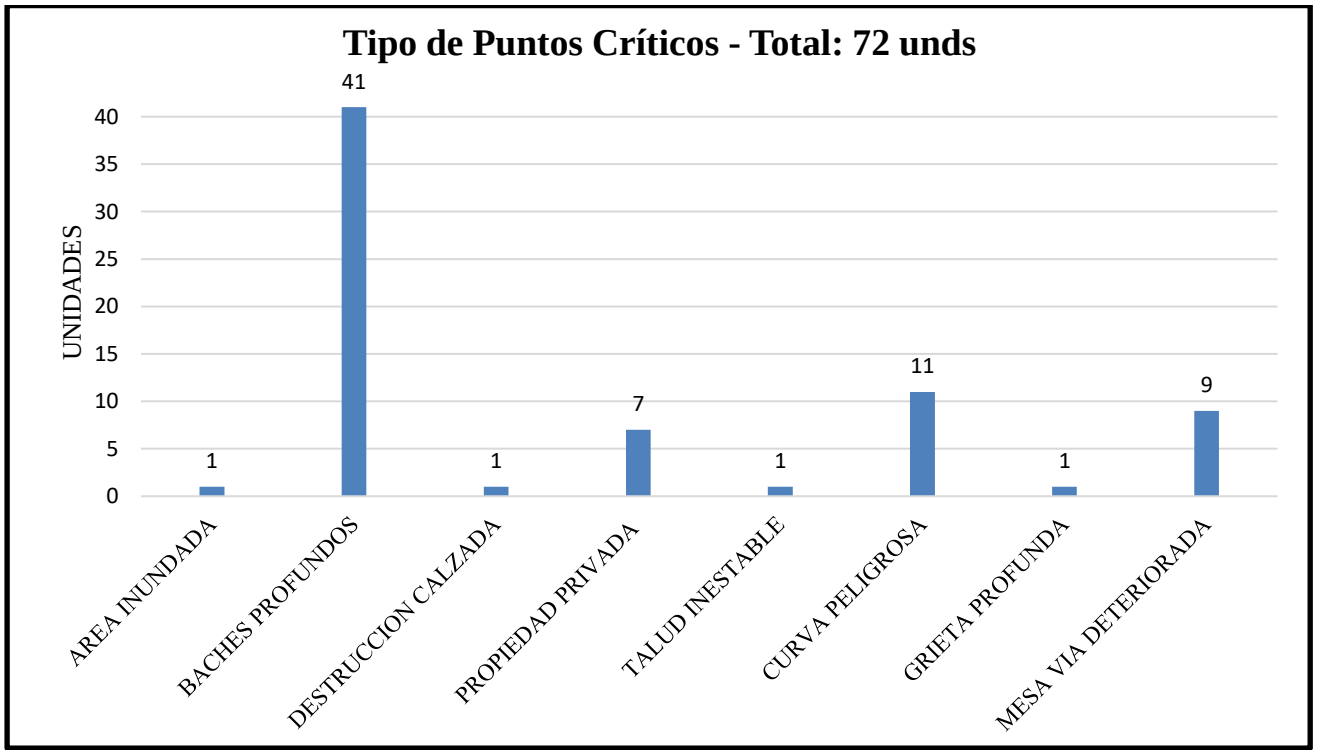


Ilustración 31 Tipo de puntos críticos inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.6 Servicios de Infra Estructura

Tabla 10.1 Tipo de Servicio de Infraestructura – Levantamiento 2023

TIPO	N.º DE SERVICIO DE INFRAESTRUCTURA	%
SERVICIO EDUCATIVO	4	67%
SERVICIO PARROQUIAL	1	17%
SERVICIO RELIGIOSO	1	17%
TOTAL	6	100%

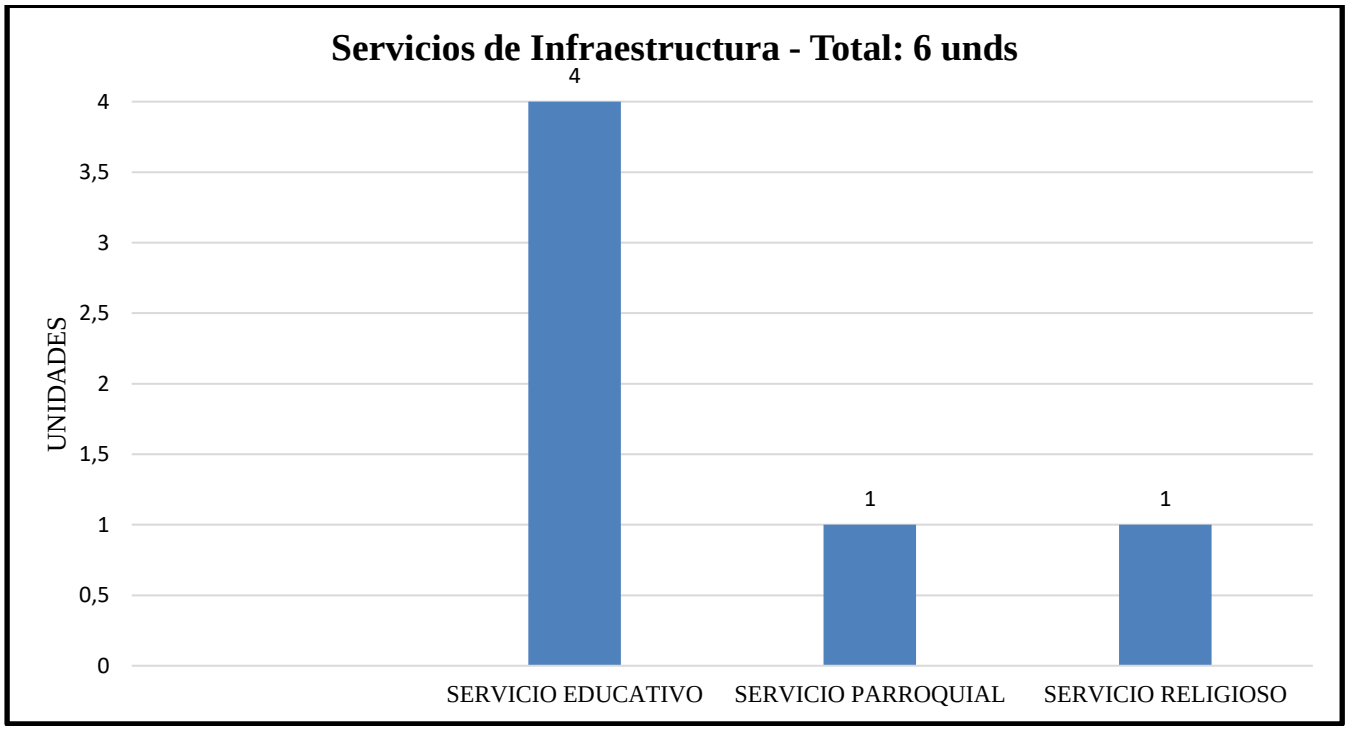


Ilustración 32 Servicios de infraestructura inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.7 Señalización vertical

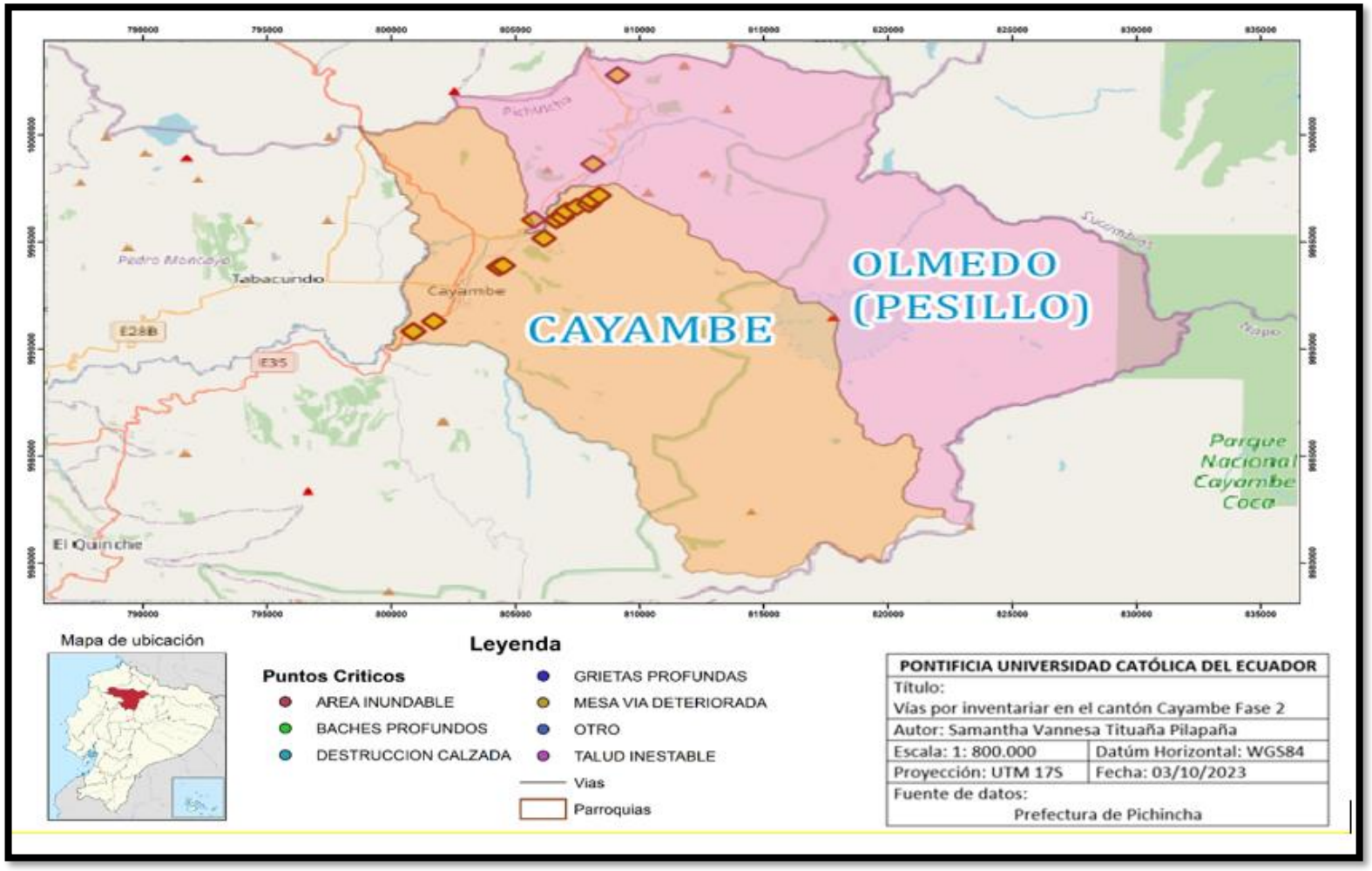


Ilustración 33 Mapa de señalización vertical inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 11 Capa de señalización vertical – Levantamiento 2023

TIPO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	CANTIDAD	%
PREVENTIVA	1	5,56%
REGLAMENTARIA	17	94,44%
TOTAL	18	100%

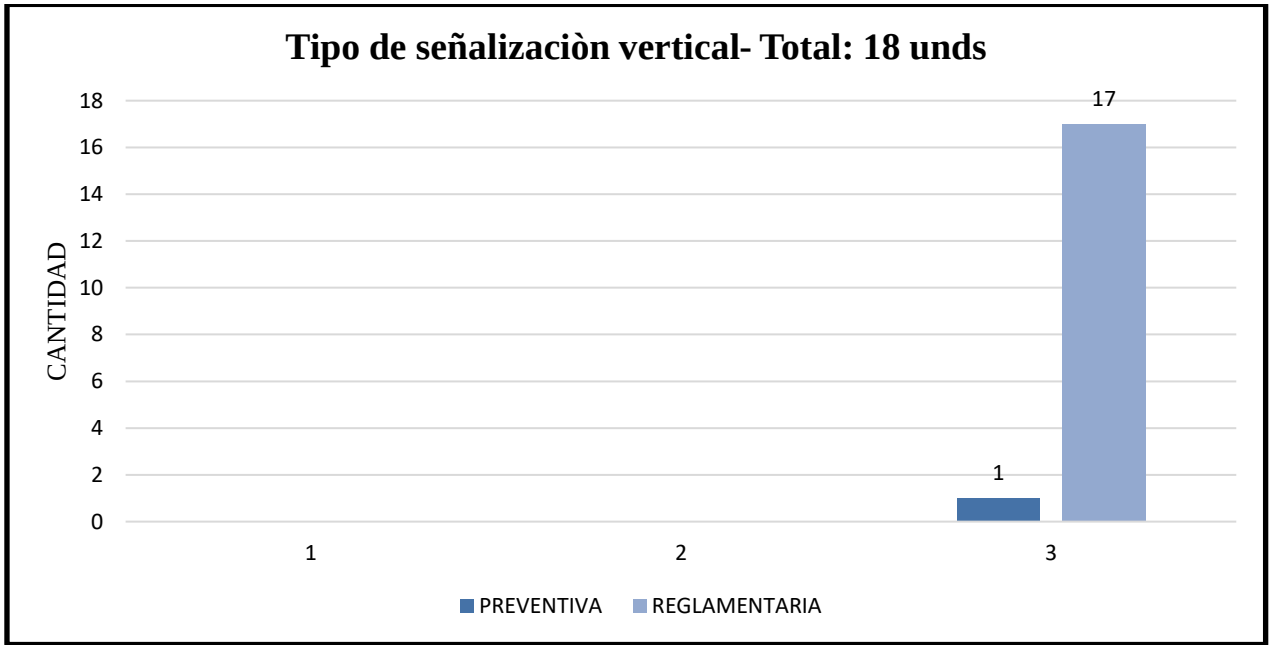


Ilustración 34 Tipo de capa de señalización vertical inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 12 Capa de estado de señalización – Levantamiento 2023

ESTADO DE SEÑALIZACIÓN	CANTIDAD	%
BUENO	6	33,33%

MALO	1	5,56%
REGULAR	11	61,11%
TOTAL	18	100%

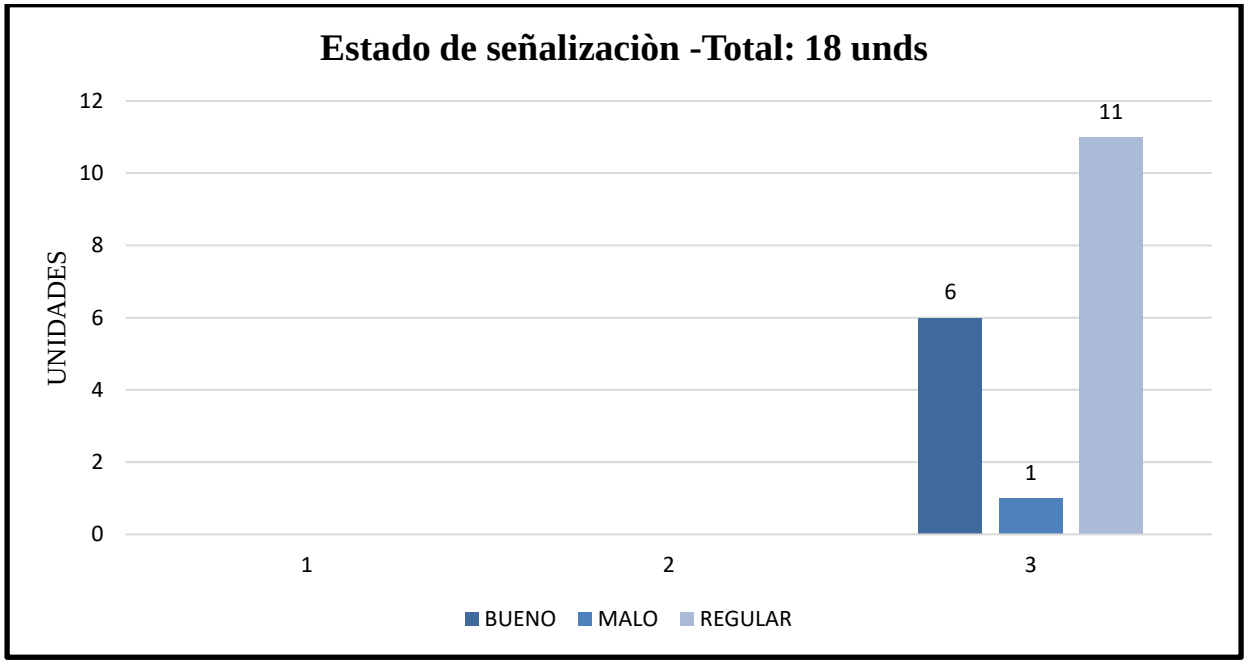


Ilustración 35 Tipo de capa de estado de señalización inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.8 Señalización horizontal

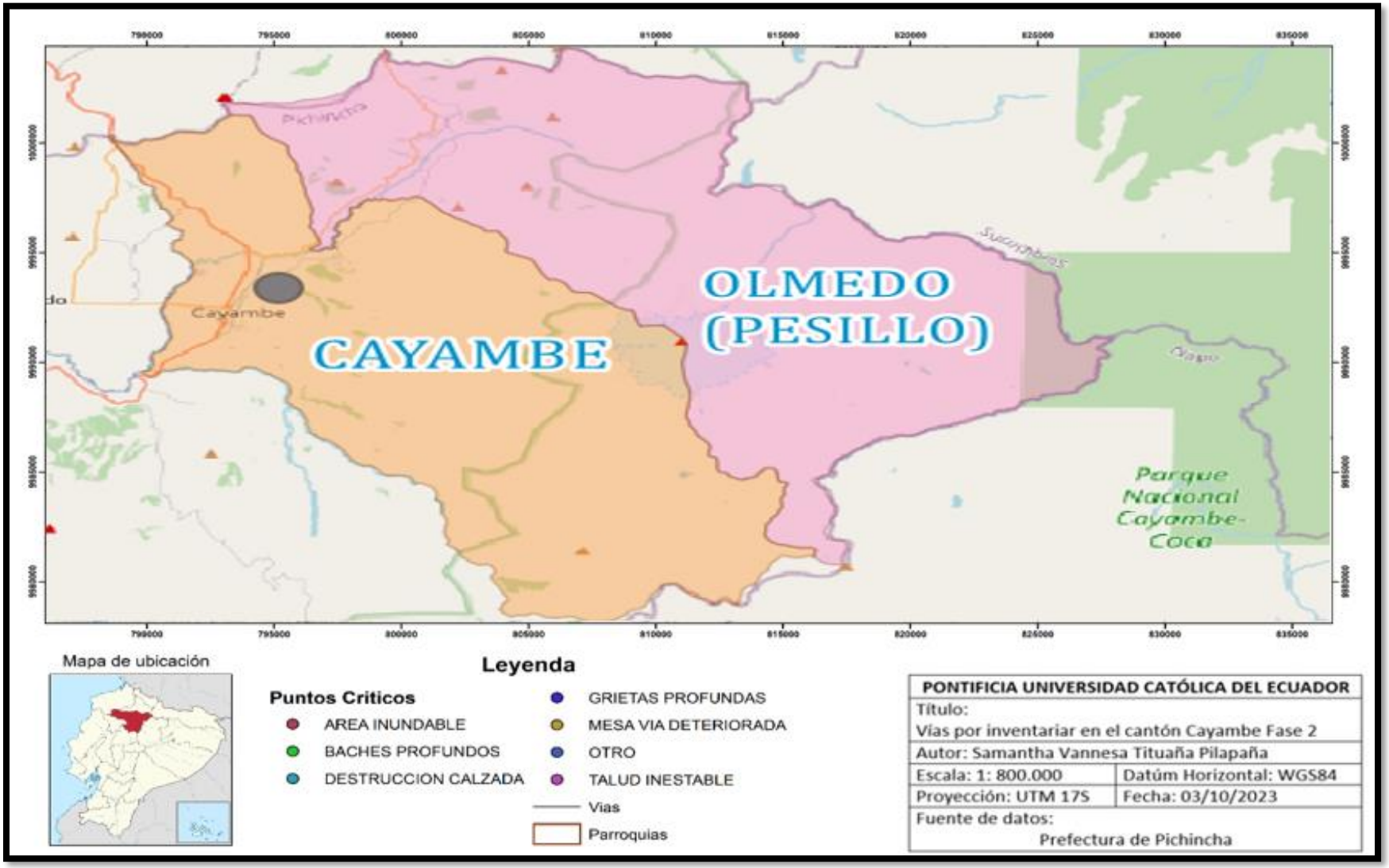


Ilustración 36 Mapa de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 13 Capa de señalización horizontal – Levantamiento 2023

TIPO	N° DE SEÑALIZACIÒN	%
PARADA DE BUS	1	100%
TOTAL	1	100%

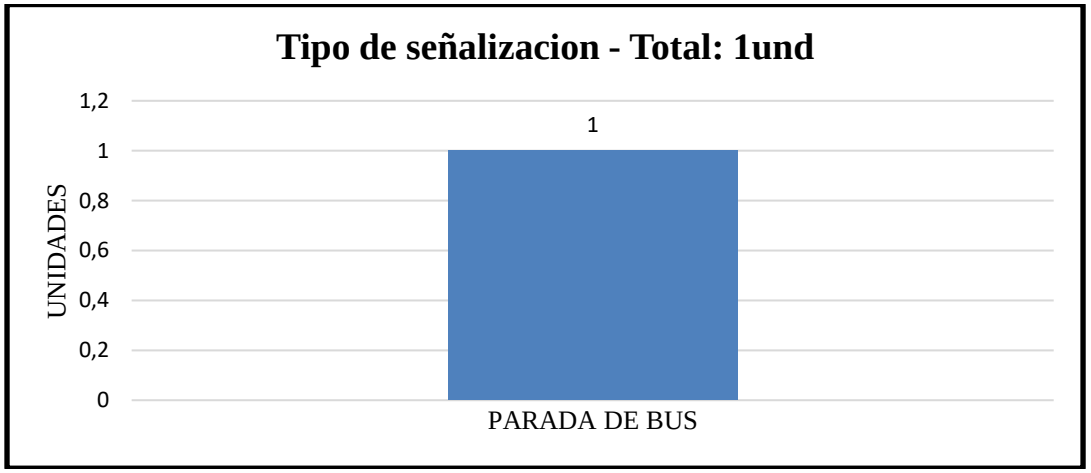


Ilustración 37 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 14 Capa de estado de señalización – Levantamiento 2023

ESTADO	N° DE SEÑALIZACIÒN	%
REGULAR	1	100%
TOTAL	1	100%

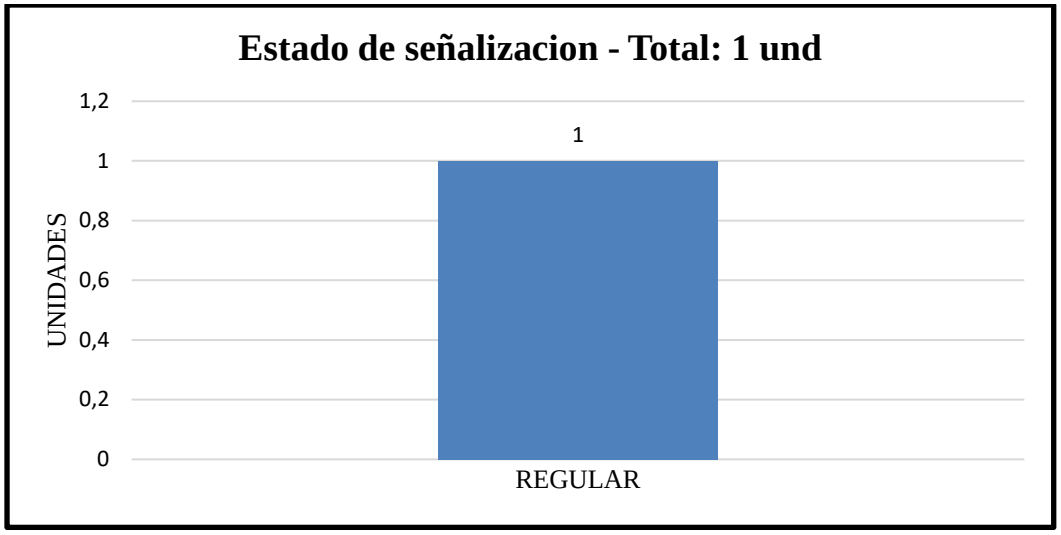


Ilustración 38 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 15 Capa de ubicación de señalización – Levantamiento 2023

UBICACCION	N° DE SEÑALIZACIÒN	%
IZQUIERDA	1	100%
TOTAL	1	100%

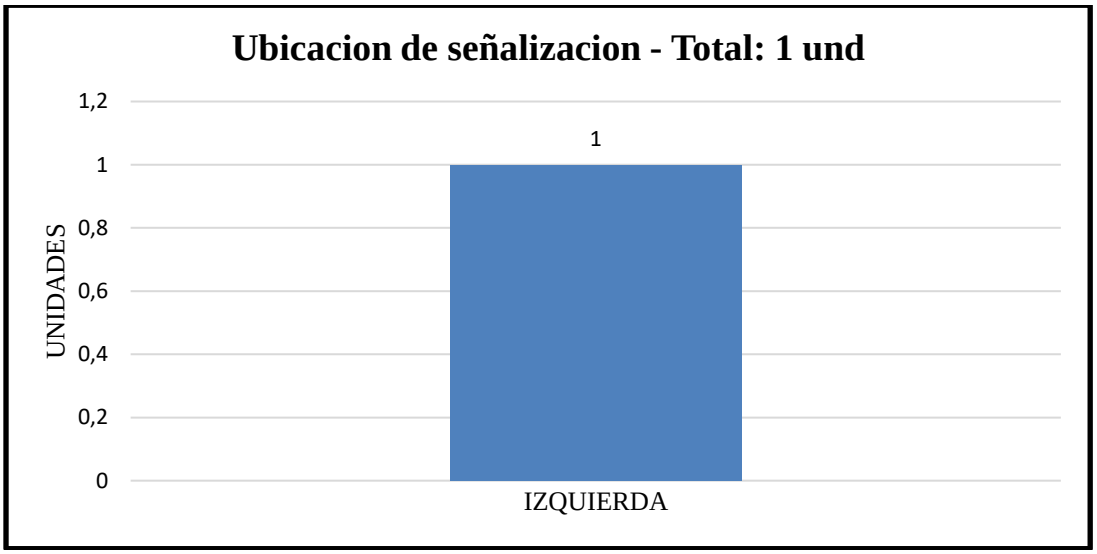


Ilustración 39 Tipo de ubicación de señalización inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

4.2.1.9 Intersecciones

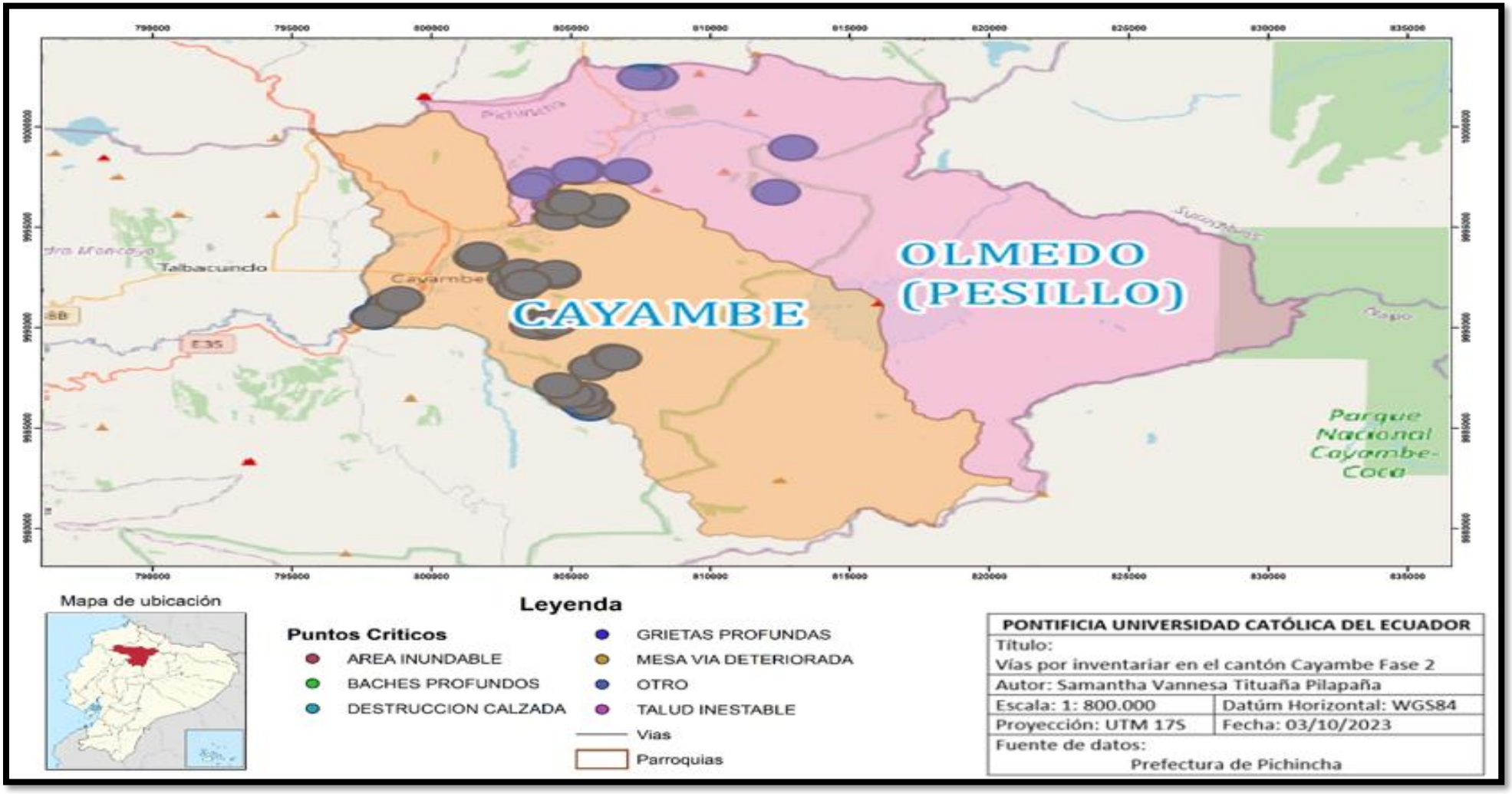


Ilustración 40 Mapa intersecciones inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

Tabla 16 Capa de tipos de intersecciones – Levantamiento 2023

TIPO	N° DE INTERSECCIONES	%
TIPO Y	12	29%
TIPO T	21	51%
CRUZ	2	5%
DERECHA	4	10%
IZQUIERDA	2	5%
TOTAL	41	100%

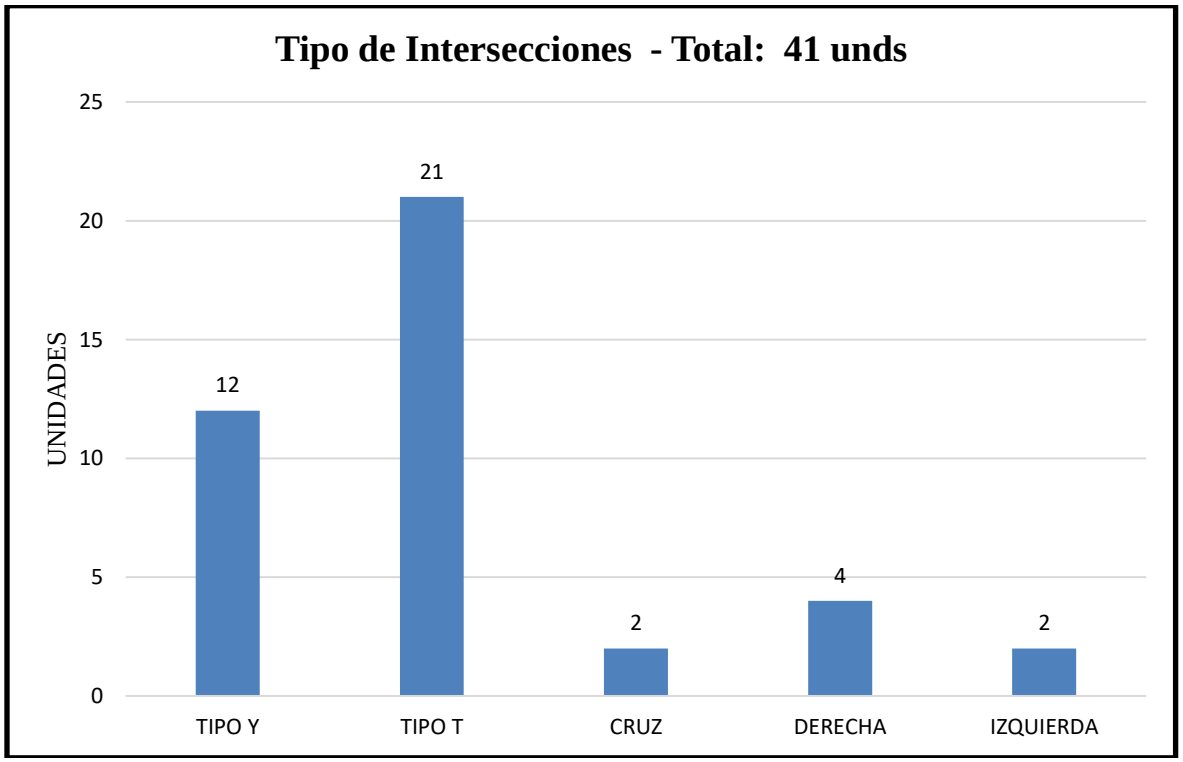


Ilustración 41 Tipo de señalización horizontal inventariados en 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).

CAPITULO 5. REGISTRO FOTOGRAFICO Y PROPUESTA DE MEJORA.

5.1 PUNTOS CRITICOS

5.1.1 Bache profundo

Tabla 17 Propuesta de Puntos críticos de baches profundos

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	En estos baches profundos debido al tráfico, al pase del agua o a los cambios de temperatura que existen en estas zonas. En los lugares presentados los baches profundos generalmente existen por la movilidad de transporte pesado, en este caso camiones o tractores por la agricultura que existe en esos sectores.	https://goo.gl/maps/iYHUmNbTDszjutQW7 https://goo.gl/maps/tGfjgXDiRcDznYip6 https://goo.gl/maps/PAqFRjZkvr7SouPA7 https://goo.gl/maps/1hqKmEdVbPH8VBrB7 https://goo.gl/maps/fE25fvKNziBuq3629 https://goo.gl/maps/XESj1duZM7xsySUu5 https://goo.gl/maps/FMQo4MrXHtZwyaAx6 https://goo.gl/maps/q566TjJBkBk6T31MA https://goo.gl/maps/B1VNGM44EDoKcGnr8 https://goo.gl/maps/rYJir7SpNNMBTcpC7 https://goo.gl/maps/WydKXRUWPF8yxQs28 https://goo.gl/maps/G7nTYtG5wGda24KQ8 https://goo.gl/maps/iA8JVh4cmTG5GGvC9 https://goo.gl/maps/CHzScAi7sgPjkrvJA	Independientemente del tipo de suelo que se encuentre el problema, en el caso de los empedrados se debe realizar la colocación de empedrado en las zonas afectadas, en los suelos naturales es recomendable de igual manera colocar el suelo natural en los lugares afectados. Después de colocar el material, es recomendable compactar el suelo para que se encuentre uniforme la carretera.

		https://goo.gl/maps/HucjmpxNoc3yzSYLA https://goo.gl/maps/pQXSSAE6vJvsxXb58 https://goo.gl/maps/yXHgk2sriJCbWoz39 https://goo.gl/maps/n1XFj4LR5o8fgBKeA https://goo.gl/maps/6tKHvotjS2yhkQTe8 https://goo.gl/maps/uU97gNkWWZdDXxVP7 https://goo.gl/maps/ntZsB16vryAZPQ6Y6 https://goo.gl/maps/kero2ENNMPjcW3E97 https://goo.gl/maps/3tL7LUUWDfiUgHHZ6 https://goo.gl/maps/uNZbJKa7nAbf61g38 https://goo.gl/maps/wBQRwMREvp8acN9G8 https://goo.gl/maps/gxpqiYTtusXtnBvV6 https://goo.gl/maps/oMdwV2rgKNNTpRXA6 https://goo.gl/maps/akUSBfyP5ve1rT2S9 https://goo.gl/maps/SQekpDijUeLyVf2z5 https://goo.gl/maps/P8dKkgievCaTfQS57 https://goo.gl/maps/zzyR5HWHN1UPAABu7 https://goo.gl/maps/NSNRKdiyVpz2t6yr5 https://goo.gl/maps/z4A4qKkRpbQPttvG7 https://goo.gl/maps/tvh6QvxYp4cdM4JC8 https://goo.gl/maps/U4sD5Lz8CL95F https://goo.gl/maps/e78Q5KcvV4zPrZhAA	

		https://goo.gl/maps/aAFjsMHcN9RDWSJHA https://goo.gl/maps/PTyGZCXfZCjy68CW6 https://goo.gl/maps/ef8xcEmJH42effuWA https://goo.gl/maps/YNB8csHdG9xcu3wz8	

5.1.2 Área inundada

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	En esta área existe inundación por la falta de mantenimiento de algunos sectores. En el caso de que existan grietas en la superficie de la carretera esta aporta con la filtración de agua debilitando la estructura y aportando con las inundaciones.	https://goo.gl/maps/t92DXNf9tqY9H1s59	Se debe remover el agua existente en ese lugar, para que después pueda ser rellenada y compactada para obtener un suelo uniforme. También se puede realizar la construcción de cunetas para que el agua no se encuentre empozada en un solo sector.

5.1.3 Curva peligrosa

Tabla 18 Propuesta de Puntos críticos de curvas peligrosas

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	En varios puntos se encuentran con falta de señalización, al igual de iluminación. En el caso del suelo natural existe un alto riesgo de que los carros no puedan llegar a su destino ya que la mayoría de curvas cerradas se encuentran en mal estado.	https://goo.gl/maps/fMjymxWAkbU7hoqY6 https://goo.gl/maps/zoy6kmDzoVsbEHTj8 https://goo.gl/maps/bgYqFLyyHPQ5G8Di6 https://goo.gl/maps/ciVxtZMPBZeWsBrt5 https://goo.gl/maps/ufMyaaviQYpmYFda9 https://goo.gl/maps/1v2HLhwWyARamufQ7 https://goo.gl/maps/9Ar9j2ajqasU9tCb9 https://goo.gl/maps/2S8NXAg2va2FgeqA6 https://goo.gl/maps/xDDh5nVEZS3tkwwG6 https://goo.gl/maps/G5AqQuWnVFfPmNPL6 https://goo.gl/maps/ELCE7m5xrnsaJ6G39	En las curvas peligrosas se puede poner señalizaciones tanto verticales como señalizaciones luminosas. Se debe realizar el mejoramiento de algunas carreteras porque cuando llueve en esos sectores, no hay posibilidades de circular.

5.1.4 Destrucción de calzada

Tabla 19 Propuesta de Puntos críticos de destrucción de calzada

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	Socavación profunda debido a un cruce de rio por el cual ingresa el agua al suelo y existe una saturación de líquidos. Debido a esto inicia el derrumbe de la vía a un extremo.	https://goo.gl/maps/VRKqPS5tM4APiS286	Se debe realizar la construcción de muros para evitar el colapso de la carretera y realizar el mantenimiento del desvió del rio.

5.1.5 Grieta profunda

Tabla 20 Propuesta de Puntos críticos de grietas profundas

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	El factor principal de las grietas profundas en las carreteras es por la falta de mantenimiento y por el exceso de humedad debido a las constantes lluvias en esos sectores. Otro factor muy importante es el paso de vehículos pesados ya que van a existir desprendimientos de los materiales.	https://goo.gl/maps/sFKBUMQcVDo7Dx8Y6	Se debe colocar material en las afectaciones seguidamente de una buena compactación para que la vía se encuentre de forma uniforme.

5.1.6 Mesa vía deteriorada

Tabla 21 Propuesta de Puntos críticos de mesa vía deteriorada

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	Esto se debe a la falta de mantenimiento de las vías, adjunto a las condiciones climáticas de esta misma. Otro aspecto muy importante es por el tráfico de vehículos pesados y también se puede adjuntar por la falta de recursos ya que por esos sectores las comunidades son muy pobres.	https://goo.gl/maps/1Bej2d2XaWkEZ3Dd8 https://goo.gl/maps/4kLJNgb5hETDKw9g6 https://goo.gl/maps/aPJ47oZeeG7oekGm9 https://goo.gl/maps/DvuvMtf2v3mdmToD6 https://goo.gl/maps/jKeFuSnHFriSoytj9 https://goo.gl/maps/DW8Lp8LoyMS3HPoq9 https://goo.gl/maps/N1bgSPDFryGNNLSM8 https://goo.gl/maps/cnLz4DgXzCSR4J879 https://goo.gl/maps/f8joffb8qou6d8ND9	Se debe cambiar la capa de rodadura existente ya que ya ha cumplido con su vida útil. Otra propuesta seria realizar los rellenos en las partes que están deterioradas para que la carretera se encuentre uniforme.

5.1.7 Propiedad privada

Tabla 22 Propuesta de Puntos críticos de propiedad privada

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	No fue posible el acceso a esos tramos de las carreteras por el cual no se pudo hacer el inventario ambiental en esos lugares.	https://goo.gl/maps/xUcXqKW8HnVYXXdF8 https://goo.gl/maps/3AfF1vwCqf4UZJCcA https://goo.gl/maps/KKZhYUJTvex7AjDW8 https://goo.gl/maps/orDZqYmzCqpvRakm8 https://goo.gl/maps/TP1ZS98KwBcKsiAL6 https://goo.gl/maps/uFo6rt5KdU5qfpqv7 https://goo.gl/maps/dV5pxrFewP5nCa6r7	Dialogar con las personas de los sectores donde se encuentran las vías cerradas, con el objetivo de poder ingresar a esos lugares a revisar en qué estado están las carreteras.

5.1.8 Talud inestable

Tabla 23 Propuesta de Puntos críticos de talud inestable

Imagen	Observación	Link de ubicación	Propuesta
	Esto es debido a la saturación o suelos propensos a erosión que con el tiempo existe una inestabilidad del suelo generando derrumbes en las carreteras	https://97s6.short.gy/Cangahua01	Es necesario remover el material desprendido del talud para que no exista ningún accidente, además de realizar un muro dependiendo a la altura del talud para que exista más seguridad.

CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMEDACIONES

6.1 Conclusiones

- Después de inventariar las vías correspondientes dentro del cantón Cayambe fase II, las parroquias de Juan Montalvo, Ayora, Cayambe y Olmedo(Pesillo), se determinaron 218,56 km en total de los 580 km que se tenía previsto, la razón de la disminución de los kilometrajes es porque se encontró vías privadas y también, en proceso de construcción.
- Dentro de las zonas inventariadas se puede testiguar que en la gran mayoría de las vías son de suelo natural con un kilometraje de 122.29km y un porcentaje del 55.95% y empedrado con un kilometraje de 76.03 km y un porcentaje de 34.79%. Este tipo de vías son de uso agrícola y ganadero, en este tipo de vías es donde se debe tomar más interés por parte de las autoridades.
- Fueron analizados 12 puentes donde se determinó que no existe riesgo de inestabilidades, cada uno de las estructuras cuentan con muros de ala en los laterales. Uno de los aspectos más favorables en este aspecto, es la capa de rodadura que están en el rango de buena a regular.
- Se determinó 72 puntos críticos en todo el recorrido del inventario vial. Tomando en cuenta que se dividieron en diferentes aspectos, que son: áreas inundadas con 1 unidad y porcentaje de 1%, baches profundos con 41 unidades y porcentaje de 57%, destrucción de calzada con 1 unidad y porcentaje de 1%, propiedad privada con 7 unidades y un porcentaje de 10%, talud inestable con 1 unidad y un porcentaje de 1%, curva peligrosa con 11 unidades y un porcentaje de 15%, grieta profunda con 1 unidad y un porcentaje de 1%, mesa vía deteriorada con 9 unidades y un porcentaje de 13%.
- En el caso de las señalizaciones verticales se determinó 18 unidades, entre señalizaciones preventivas con 1 unidad y un porcentaje de 5.56% y reglamentarias con 17 unidades y un porcentaje de 94.44%. De igual manera se determinó una señalización vertical que es la parada de buses.
- En los tipos de intersecciones se determinaron 41 unidades, estos son de tipo Y con 12

unidades y un porcentaje de 29%, tipo T con 21 unidades y un porcentaje de 51%, cruz con 2 unidades y un porcentaje de 5%, intersección al lado derecho con 4 unidades y un porcentaje de 10%, intersección al lado izquierdo con 2 unidades y un porcentaje de 5%.

- En el Capítulo 4 se presentó el inventario vial utilizando los diagramas de barras, donde estas fueron realizadas en Excel tomando los datos del Qgis.

6.2 Recomendaciones

- Es recomendable realizar los debidos mantenimientos de las vías que se encuentren en mal estado. Para esto se ha realizado un plan de mejoramiento detallado en el capítulo 5, haciendo uso de la base de datos que fueron facilitados por el GAD Provincial de Pichincha en donde se identifican los problemas que poseen.

- En los puntos críticos se especificó los diversos puntos como áreas inundadas, destrucción de calzada, baches profundos, ent. Estos son necesarios intervenir por medio de la construcción de alcantarillas, en algunas vías la construcción de cunetas ya que en el invierno el agua lluvia no tiene a donde desplazarse.

- Para que se pueda realizar los mejoramientos en las vías, es de suma importancia realizar la actualización de datos del inventario vial periódicamente por lo menos pasando 2 años. Ya que con eso se puede realizar mantenimientos.

7. BIBLIOGRAFÍA.

- CONGOPE. (2020). *Guía para la actualización de los inventarios viales georreferenciadosy manejo de la matriz multicriterio.* Quito: Consorcio de gobiernos autónomos provinciales del Ecuador.

- ESRI. (2019). *¿Qué es GIS?: ESRI.* Obtenido de www.esri.cl: https://www.esri.cl/es-cl/que-es-el-gis/que-es-gis

- García, L. (2021). *Tipos de uso de suelo y sus características.* Obtenido de nocnok: https://www.nocnok.com/blog-inmobiliario/tipos-uso-de-suelo

- Avilés, E., & Avilés, E. (2016). Provincia del Pichincha. *Enciclopedia del Ecuador*. https://www.enciclopediadelecuador.com/provincia-del pichincha/#:~:text=Fue%20creada%20de%20acuerdo%20con,provincias%20de%20C
- otopaxi%20y%20Esmeraldas
- Herrera, E., & Martínez, M. (2021). *Metodología Inventario Vial.* Quito: Prefectura de Pichincha.
- Morales, A. (2022). *Input: toma de datos en campo y sincronización con QGIS.* Obtenidode Mapping GIS: https://mappinggis.com/2020/05/input-toma-de-datos-en-campo- y-sincronizacion-con-qgis/
- MTOP. (2001). *Norma Ecuatoriana Vial NEVI-12-MTOP.* Quito: Subsecretaría deinfraestructura del transporte.
- QGIS.org. (2021). *QGIS - El SIG Líder de Código Abierto para Escritorio*. Obtenido de www.qgis.org: https://www.qgis.org/es/site/about/index.html
- Quintero, R. (2011). Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte. *Revista Facultad de Ingeniería, UTPC,* 65-77.
- Velásquez, M. (2020). *Topología de Una Red Vial: SCRIBD.* Obtenido de es.scribd.com: https://es.scribd.com/document/392894886/Topologia-de-Una-Red-Vial
- Yánez, G. (2021). *Curso de diseño de pavimentos PUCE.* Quito: PUCE

8. ANEXOS



Ilustración 42 Vías inventariados en 2023 en mal estado – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia)



Ilustración 43 Vías inventariados en 2023 inundadas – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).




Ilustración 44 Vías inventariados en 2023 en mal estado – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia)




Ilustración 45 Autores a cargo del Inventario 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).





Ilustración 46 Evidencias de la realización del Inventario 2023 – Cayambe Fase 2 (Elaboración propia).