PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL

DISERTACIÓN PREVIA A LA OBTENCIÓN DEL TITULO DE INGENIERO CIVIL

INVENTARIO VIAL DE LAS PARROQUIAS RURALES PERTENECIENTES A LA PROVINCIA DE SANTA ELENA

ESTUDIANTES:

SARAH ISABELLA SERRANO MEYER

DANNY SANTIAGO TIBÁN DIAZ

DIRECTOR: ING. WILSON CANDO

QUITO DM, 2022

AGRADECIMIENTO

A Dios, por bendecirme todos los días y darme esta hermosa oportunidad. A mis padres, Paul y Frieda, por su gran esfuerzo y su apoyo incondicional. A mi abuelita Raquel y hermana Michelle, por siempre estar ahí para mí. A mis tíos, James, Mari, Jean, Luis Guillermo y primos, porque sin su apoyo y cariño esto no hubiera sido posible. A mis perritos, por acompañarme en cada una de mis largas noches de estudio y por darme las fuerzas y el amor cuando más lo necesitaba.

A mis amigos, por llenar estos años de hermosos recuerdos y que, incluso en los momentos más estresantes, nunca faltaba una risa. Sin duda hicieron de estos años los mejores.

Y un especial agradecimiento a mi compañero de toda la carrera, gracias Santi por todos estos años.

universidad, chumas, quien hizo todo esto posible.

DEDICATORIA

Este trabajo es dedicado a Dios y a toda mi bella familia, especialmente a mis padres; gracias por su apoyo, esfuerzo y por siempre confiar en mí. Los amo con todo mi corazón.

SARAH ISABELLA SERRANO MEYER

AGRADECIMIENTO

A mis padres y, hermanas, quienes son el motor de mi vida y, el más grande apoyo.

A mi familia, quienes me han acompañado durante toda la etapa universitaria.

A Bladi y, a Tefo, quienes hicieron de este inventario algo más chévere.

A todos mis amigos de la Universidad, Preuniversitario, inglés, colegio, banda y, de la vida.

Al equipo de Obras Publicas de la Prefectura de Santa Elena.

Finalmente, a Sarita Serrano, mi compañera de trabajo, universidad, chumas, quien hizo todo esto posible.

DEDICATORIA

A mi madre y, padre, quienes me han dado todo para lograr cumplir mis sueños.

También, dedico este logro a mi abuelito y, en especial a mi Ñaño Diego, a quien prometí que iba a obtener un título profesional. Donde sea que estén, esto es para ustedes.

Dedico esta disertación a todas las personas que creyeron y, confiaron en mí y, que de una u otra forma me dieron fuerzas y razones para no rendirme.

DANNY SANTIAGO TIBÁN DIAZ

Índice de contenido

Capítulo I - Introducción. 12
1.1 Alcance 1
1.2 Objetivos 2
1.2.1 Objetivo general 2
1.2.2 Objetivos específicos 2
1.3 Generalidades 2
1.3.1 Reseña histórica de la provincia de Santa Elena 2
1.3.2 Ubicación geográfica 3
1.3.3 Importancia del inventario vial dentro del país 5
Capítulo II - Fundamentación teórica. 6
2.1 Clasificación de las vías 6
2.1.1 Según su jurisdicción y competencia 6
2.1.2 Según su diseño 7
2.1.3 Según su funcionalidad 8
2.1.4 Según su dominio 8
2.2 Inventario vial 9
2.2 Elementos de una vía 10
2.4 Catálogo de atributos viales 10
2.4.1 Características vías 11
2.4.2 Cunetas 17
2.4.3 Señalización horizontal 20
2.4.4 Señalización vertical 23
2.4.5 Alcantarillas 26
2.4.6 Puentes 31
2.4.7 Puntos críticos 38
2.4.8 Talud 39
2.4.9 Minas 41

2.5 Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha 43
2.5.1 Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar. 43
2.5.2 Creación de catálogo de atributos en el QGIS 43
2.5.3 Planificación del levantamiento en territorio 43
2.5.4 Descarga de información levantada 44
2.5.5 Edición y procesamiento de la información 44
Capítulo III - Inventario vial de las parroquias rurales pertenecientes a la provincia de Santa Elena 44
3.1 Identificación de las vías rurales levantadas y no levantadas en el inventario vial del año 2017 44
3.1.1. Vías inventariadas en el 2017 44
3.1.2. Vías no inventariadas en el año 2017 45
3.2 Definición de códigos de tramos de vías a inventariar. 46
3.2.1. Metodología empleada para la codificación de vías 46
3.2.2. Ejemplo codificación de vía 47
3.3 Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial. 49
3.4 Planificación y levantamiento del inventario vial 50
3.4.1. Planificación del levantamiento de datos 50
3.4.2 Herramientas y aplicaciones utilizadas para el levantamiento de datos 51
3.4.3 Levantamiento de datos en campo 51
3.5 Descarga, edición y procesamiento de la información. 54
3.5.1. Colocación de coordenadas en atributos 56
Capítulo IV - Análisis de resultados obtenidos. 57
4.1 Presentación de resultados obtenidos del inventario vial 57
4.1.1 Características vías 57
4.1.2 Cunetas 66
4.1.3 Señalización horizontal 67
4.1.4 Señalización vertical 68
4.1.5 Alcantarillas 69
4.1.6 Puentes 70

4.1.7 Puntos críticos 72
4.1.8 Taludes 73
4.1.9 Minas 74
4.1.10 Mapas 74
4.2 Registro fotográfico 84
4.3 Plan de mejoramiento 93
Capítulo V - Conclusiones y recomendaciones. 98
5.1 Conclusiones 98
5.2 Recomendaciones 100
Bibliografía 101
Anexos 105
Base de datos 105
Tablas 105
Registro fotográfico 115

Índice de tablas

Tabla 1 – Características vías 11
Tabla 2 - Tipo de terreno 13
Tabla 3 - Tipo de superficie 14
Tabla 4 - Estado de la superficie 16
Tabla 5 - Derecho de vía 16
Tabla 6 - Cuentas 17
Tabla 7 - Tipo de cunetas 18
Tabla 8 - Estado de cunetas 20
Tabla 9 - Señalización horizontal 20
Tabla 10 - Tipo de señalización horizontal 22
Tabla 11 - Estado de señalización horizontal 23

Tabla 12 - Señalización vertical 23
Tabla 13 - Tipo de señalización vertical 25
Tabla 14 - Estado de señalización vertical 25
Tabla 15 - Alcantarillas 27
Tabla 16 - Material de alcantarillas 28
Tabla 17 - Tipo de alcantarillas 30
Tabla 18 - Estado de cuerpo y cabezales de alcantarillas 30
Tabla 19 - Puentes 31
Tabla 20 - Capa de rodadura de puentes 33
Tabla 21 - Tipo de puentes 35
Tabla 22 - Protecciones laterales en puentes 36
Tabla 23 - Estado de infraestructura y superestructura de puentes 37
Tabla 24 - Puntos críticos 38
Tabla 25 - Tipo de puntos críticos 39
Tabla 26 - Talud 39
Tabla 27 - Tipo de taludes 40
Tabla 28 - Estado taludes 41
Tabla 29 - Minas 41
Tabla 30 - Parámetros establecidos por el CONGOPE para determinar el tipo de vía 47
Tabla 31 - Ejemplo de codificación de vía 48
Tabla 32 - Ejemplo registro de información de vía levantada 54
Tabla 33 - Estado vs. Capa de rodadura de vías inventariadas 58
Tabla 34 - Estado de vías 59
Tabla 35 - Estado de capa de rodadura (Lastre) 60
Tabla 36 - Estado de capa de rodadura (Pavimento flexible) 61

Tabla 37 - Estado de capa de rodadura (Tierra) 62
Tabla 38 - Estado de capa de rodadura (Suelo Natural) 63
Tabla 39 - Uso de vías 64
Tabla 40 - Tipos de carriles 65
Tabla 41 - Tipos de cuneta 66
Tabla 42 - Señalética vertical 68
Tabla 43 - Tipos y estados de las alcantarillas inventariadas 69
Tabla 50 - Registro fotográfico de puentes 84
Tabla 51 - Registro fotográfico de vías 89
Tabla 52 - Plan de mejoramiento 93
Tabla 53 - Sección de registro del atributo "Características Vías" 105
Tabla 54 - Registro del atributo "Cunetas" 107
Tabla 55 - Registro del atributo "Señalización vertical" 107
Tabla 56 – Registro del atributo "Señalización Horizontal" 109
Tabla 57 - Sección de registro del atributo "Alcantarillas" 109
Tabla 58 - Registro del atributo "Puentes" 111
Tabla 59 - Registro del atributo "Minas" 111
Tabla 60- Sección de registro del atributo "Puntos críticos" 112
Tabla 61 - Registro del atributo "Taludes" 113

Índice de ilustraciones

Ilustración 1 - Ubicación geográfica de Santa Elena 4
Ilustración 2 - Ubicación geográfica de las parroquias rurales; Manglaralto y Colonche 5
Ilustración 3 - Elementos de una vía 10
Ilustración 4 - Estructura de una alcantarilla 26

Ilustración 5 - Vías inventariadas en el año 2017 45
Ilustración 6 - Vías no inventariadas en el año 2017 46
Ilustración 7 - Ejemplo codificación de vía 48
Ilustración 8 - Nueva capa de archivo shape 49
Ilustración 9 - Base de datos en aplicación MERGIN 50
Ilustración 10 - Registro de información en MERGIN 52
Ilustración 11 - Registro de ruta de vía en GeoTracker 53
Ilustración 12 - Registro de vías en GeoTracker por hora y fecha 53
Ilustración 13 - Formato de información registrada 54
Ilustración 14 - Vías levantadas del dia 16 de octubre 55
Ilustración 15 - Registro diario de información levantada 55
Ilustración 16 - Calculadora de campos en Software QGIS 56
Ilustración 17 - Tabla de atributos de "Taludes" 56
Ilustración 18 - Vía "P24-09-53" 115
Ilustración 19 – Vía “P24-05-77” 115
Ilustración 20 - Vía "P24-09-54" 116
Ilustración 21 - Vía "P24-05-79" 116
Ilustración 22 - Vía "P24-05-80" 117
Ilustración 23 - Vía "P24-09-61" 117
Ilustración 24 - Vía "P24-05-51" 118
Ilustración 25 - Vía "P24-09-70" 118
Ilustración 26 - Cuneta de suelo natural en buen estado (GID No. 4) 119
Ilustración 27 - Cuneta tipo V en buen estado (GID No. 7) 120
Ilustración 28: - Cuneta tipo V en buen estado (GID No. 11) 120
Ilustración 29 - Cuneta de suelo natural en mal estado (GID No. 13) 120

Ilustración 30 - Señaletica horizontal continua sin tachas (GID No. 2) 121
Ilustración 31 - Señaletica horizontal segmentada sin tachas (GID No 7) 121
Ilustración 32 - Señaletica horizontal continua sin tachas (GID No. 10) 122
Ilustración 33 - Señalización vertical informativa “Área bajo conservación” (GID No. 387) 122
Ilustración 34 - Señalización vertical informativa “Barbascal” (GID No. 386) 123
Ilustración 35 - Señalización vertical informativa “Evacuación hacia santuario nuestra señora de Fatima” (GID No. 385) 123
Ilustración 36 - Señalización vertical informativa “Final del camino” (GID No. 363) 124
Ilustración 37 - Señalización vertical regulatoria “Prohibido bañarse” (GID No. 351) 124
Ilustración 38 - Señalización vertical informativa "Zona de seguridad" (GID No. 349) 125
Ilustración 39 – Doble alcantarilla circular de hormigón sin cabezales (GID No. 273) 125
Ilustración 40 – Doble alcantarilla circular de hormigón con cabezales (GID No. 276) 126
Ilustración 41 - Alcantarilla circular de hormigón, con vegetación (GID No. 278) 126
Ilustración 42 - Alcantarilla circular de hormigón con cabezal (GID No. 280) 127
Ilustración 43 - Alcantarilla circular de PVC (GID No. 284) 127
Ilustración 44 – Triple alcantarilla circular de hormigón (GID No. 288) 128
Ilustración 45 - Alcantarilla rectangular de hormigón con cabezal (GID No. 362) 128
Ilustración 46 - Doble alcantarilla rectangular de hormigón (GID No. 298) 129
Ilustración 47 - Puente tipo baden sin protecciones laterales (GID: No. 2) 129
Ilustración 48 - Puente tipo baden con protecciones laterales de hormigón (GID No. 3) 130

Ilustración 49 – Puente metálico (GID No. 9) 130
Ilustración 50 - Puente en construcción (GID No. 10) 131
Ilustración 51 - Puente metálico (GID No. 13) 131
Ilustración 52 – Puente con capa de rodadura y protecciones laterales de hormigón (GID No. 14) 132
Ilustración 53 - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre” (GID No. 536) 132
Ilustración 54 - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre” (GID No. 535) 133
Ilustración 55 - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre” (GID No. 542) 133
Ilustración 56 - Punto crítico de diseño geométrico “Vía inaccesible” (GID No. 288) 134
Ilustración 57 - - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de dos carriles a uno” (GID No. 531) 134
Ilustración 58 - Punto crítico hidrológico "Requiere de puente" (GID No. 198) 135
Ilustración 59 - Punto crítico hidrológico "Cauce de río, requiere de alcantarilla" (GID No. 427) 135
Ilustración 60 - Talud intervenido en mal estado (GID No. 2) 136
Ilustración 61 - Talud intervenido en estado regular (GID No. 8) 136
Ilustración 62 - Talud intervenido en buen estado (GID No. 10) 137
Ilustración 63 - Talud natural en mal estado (GID No. 35) 137
Ilustración 64 - Talud natural en buen estado (GID No. 36) 138
Ilustración 65 - Talud natural en estado regular (GID No. 43) 138
Ilustración 66 - Minas de lastre (GID No. 1) 139

Ilustración 67 - Mina de lastre (GID No. 3) 139

Ilustración 68 - Mina de lastre (GID No. 4) 140

Índice de gráficos

Gráfico 1 - Tipo de capa de rodadura en las vías 58

Gráfico 2 - Tipo de capa de rodadura 59

Gráfico 3 - Estado de las vías 60

Gráfico 4 - Estado de vías (Lastre) 61

Gráfico 5 - Estado de vías (Pavimento flexible) 62

Gráfico 6 - Estado de vías (Tierra) 63

Gráfico 7 - Estado de vías (Suelo Natural) 64

Gráfico 8 - Uso de vías 65

Gráfico 9 - Tipos de carriles 66

Gráfico 10 - Tipos de cunetas 67

Gráfico 11 - Tipo de señalización vertical 68

Gráfico 12 - Estado de alcantarillas tipo cajón 69

Gráfico 13 - Estado de alcantarillas tipo circulares 70

Gráfico 14 - Puentes 71

Gráfico 15 - Estado de superestructura de puentes 72

Gráfico 16 - Tipos de puntos críticos 73

Gráfico 17 - Tipos y estados de taludes 74

Capítulo I - Introducción.

1.1 Alcance

Las parroquias Manglaralto y Colonche, son parroquias ubicadas al norte de la provincia de Santa Elena, de las cuales se identifica las vías que necesitan ser inventariadas, para que, de esta forma se realice un segundo levantamiento de información, debido a que, desde el año 2017 la red vial de estas parroquias ha sido modificada.

El inventario vial de estas dos parroquias se realiza con base al catálogo de atributos viales y a la "Metodología para levantamiento del inventario vial" empleada por el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) y, la Prefectura de Pichincha. Se establece la caracterización de la red vial inventariada, de esta forma se contribuye al desarrollo del convenio PUCE – CONGOPE, denominado "Proyecto de investigación de inventarios viales".

La presente disertación tiene como objetivo presentar una nueva base de datos de aproximadamente 600 kilómetros de las parroquias anteriormente señaladas y, de esta forma disponer de datos actualizados de la red vial rural de la provincia de Santa Elena, con esta información el Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Santa Elena (GADPSE) puede realizar un diagnóstico y caracterización de la red vial, además de la elaboración de un plan vial (plan vial ejes estratégicos, plan vial ejes secundarios, plan vial vías terciarias), planes de mantenimiento, intervención e inversión, y, así contar con una buena estructura vial, para contribuir con el progreso y desarrollo socioeconómico de la zona rural de la provincia.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar el inventario vial de las vías que se encuentran dentro de las parroquias Manglaralto y Colonche, ubicadas al norte de la provincia de Santa Elena, mediante la utilización de la "Metodología de Inventario Vial" empleada por el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) y la Prefectura de Pichincha.

1.2.2 Objetivos específicos

- Identificar las vías rurales a inventariar, incluyendo tanto las vías levantadas y no levantadas en el inventario vial del año 2017.
- Utilizar las aplicaciones móviles Mergin Maps y Geo Tracker, para el levantamiento de información.
- Definir los códigos de tramos de vías a inventariar dentro de las parroquias de Manglaralto y Colonche.
- Elaborar el catálogo de atributos de las vías a inventariar utilizando QGIS.
- Establecer la caracterización de las vías inventariadas y presentar los resultados de la actualización del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas.

1.3 Generalidades

1.3.1 Reseña histórica de la provincia de Santa Elena

La provincia de Santa Elena es considerada como "la provincia más joven" del Ecuador, esto considerando que hasta el año 2007 formaba parte de la provincia del Guayas.

Durante años, los ciudadanos pertenecientes a los cantones de Santa Elena, La Libertad y Salinas habían buscado su provincialización. Una de sus razones principales fue la falta de atención y centralismo que existía dentro del gobierno provincial que daba prioridad a cantones como Samborondón, Duran y Guayaquil. Además de contar con la actividad económica suficiente para independizarse y destinar recursos de una manera más equitativa.

Por lo que, el 17 de octubre del 2007, tras múltiples manifestaciones y presiones por parte de los peninsulares, se aprobó el primer artículo del proyecto de provincialización y finalmente el 7 de noviembre del 2007 tras el Registro Oficial N°206, Santa Elena fue inscrita como la provincia número 24 que conforma la Republica del Ecuador. (Prefectura de Santa Elena, 2009)

Actualmente, la provincia de Santa Elena está conformada por los cantones La Libertad, Salinas y Santa Elena, esta última alberga al 75,46% de la población rural. (Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales el Ecuador - CONGOPE, 2019)

1.3.2 Ubicación geográfica

La provincia peninsular de Santa Elena posee un área aproximada de 3692.90 km2, convirtiéndola en la cuarta provincia más pequeña del país. Se encuentra limitada con las provincias de Manabí al norte, la provincia de Guayas al este y sureste y el Océano Pacifico al oeste y suroeste. (Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales el Ecuador - CONGOPE, 2019)

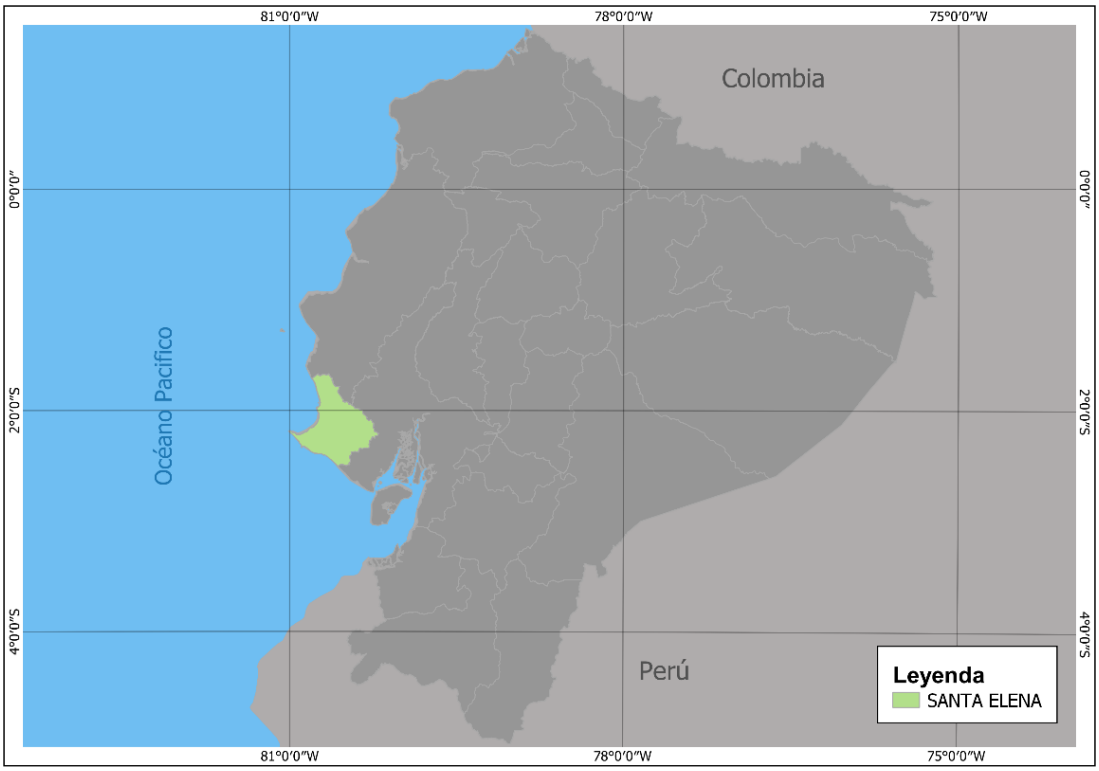


Ilustración 1 - Ubicación geográfica de Santa Elena

Como ya se mencionó previamente, para el presente inventario vial, se consideraron las dos parroquias ubicadas al norte de la provincia de Santa Elena, las cuales poseen las siguientes superficies:

Parroquia	**Superficie**
Manglaralto	426,33 km^2
Colonche	1150,18 km^2

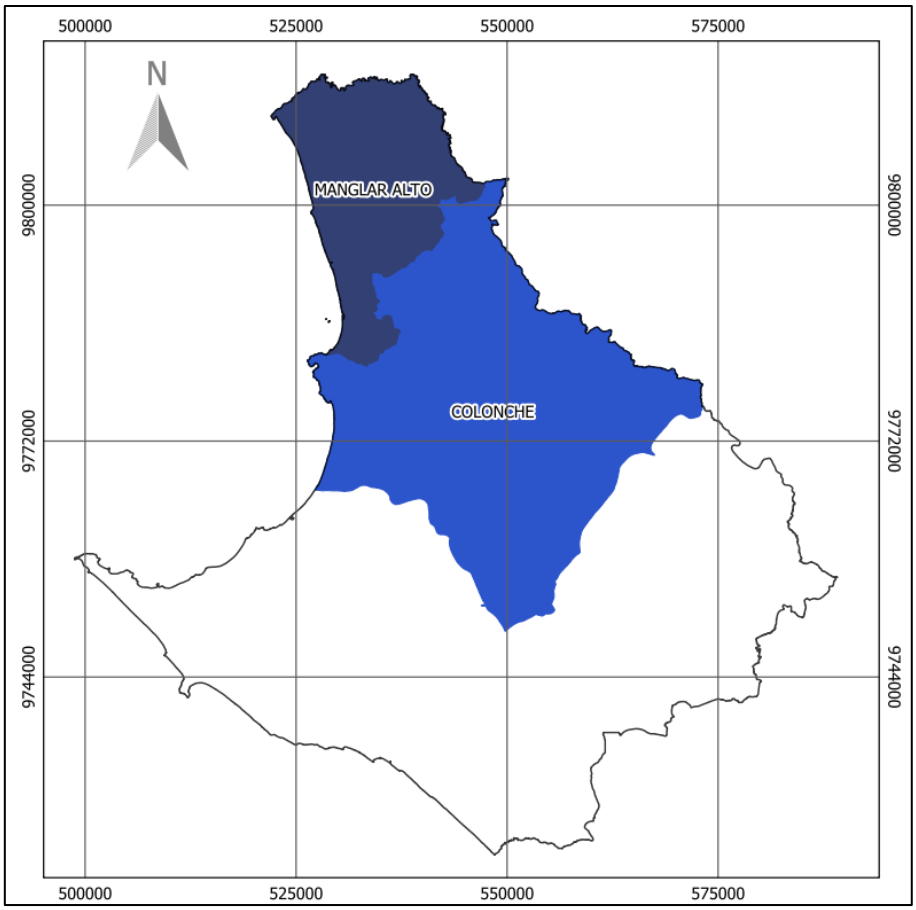


Ilustración 2 - Ubicación geográfica de las parroquias rurales; Manglaralto y Colonche

1.3.3 Importancia del inventario vial dentro del país

La vialidad dentro de cualquier zona está fuertemente ligada a su desarrollo socioeconómico, es por esto que un manejo erróneo de recursos y la falta de contribución del sector privado, influyen directamente al estado de la red vial que, por la falta de un mantenimiento periódico, existen varios puntos críticos e incluso inaccesibilidad en algunas vías. (Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales el Ecuador - CONGOPE, 2019)

Esto repercuta a una gran pérdida de producción y desaprovechamiento de las áreas productivas dentro del país, así como también limita el desarrollo de las comunidades y zonas ecuatorianas existentes.

Es por esta razón que El Consorcio de Gobiernos Provinciales del Ecuador, en conjunto con las prefecturas consideran que es indispensable un plan de movilidad y gestión vial de cada una de las 24 provincias del país, donde conste un inventario vial. De esta manera se podrá llevar a cabo una correcta gestión vial para sus respectivos mantenimientos, intervenciones, entre otros. (Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales el Ecuador - CONGOPE, 2019)

Capítulo II - Fundamentación teórica.

2.1 Clasificación de las vías

A continuación, se presentan las diferentes formas que una vía puede ser clasificada según el "Reglamento Ley Sistema Infraestructura Vial del Transporte Terrestre"

2.1.1 Según su jurisdicción y competencia

2.1.1.1 Red vial nacional: comprende todos los caminos y carreteras que se encuentran dentro del Ecuador. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.1.2 Red vial estatal: está integrada por todas las vías que forman parte de las troncales nacionales. Asimismo, la red vial estatal está compuesta por todas las vías que son consideradas como vías primarias y secundarias;

- ✓ *Vías primarias:* también conocidas como corredores arteriales, son aquellas de carácter estratégico para el desarrollo social y económico del país.
- ✓ *Vías secundarias:* también conocidas como vías colectoras, tienen como función principal recoger el tráfico de las zonas locales para conectarlas con las vías primarias. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.1.3 Red vial regional: comprende a las vías que unen mínimo dos capitales de provincia y a aquellas que se encuentran descentralizadas de la red vial estatal. Es

importante mencionar que, la red vial regional es competencia de los Gobiernos Autónomos Descentralizados Regionales. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.1.4 Red vial provincial: conjunto de vías donde no se incluyen zonas urbanas y que cumplen con al menos una de las siguientes características y que comunican entre;

- ✓ Cabecera cantonal – Cabecera cantonal.
- ✓ Cabecera parroquial rural – Cabecera parroquial rural.
- ✓ Cabecera parroquial rural – Asentamiento humano.
- ✓ Asentamiento humano - Asentamiento humano.
- ✓ Red vial estatal - Cabecera cantonal.
- ✓ Red vial estatal - Cabecera parroquial rural.
- ✓ Red vial estatal - Asentamiento humano. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.1.5 Red vial cantonal urbana: Conjunto de vías que integran a la zona urbana del cantón y de la cabecera parroquial rural. Asimismo, esta red vial está a cargo de los Gobiernos Autónomos Descentralizados municipales o metropolitanos. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.2 Según su diseño

2.1.2.1 Autopistas: Vías que poseen una alta capacidad y accesos especiales con la finalidad de generar velocidades constantes y seguridad a los usuarios. Entre sus características están las siguiente;

- ✓ Control de sus intersecciones
- ✓ Contiene mínimo dos carriles para cada sentido
- ✓ TPDA de mínimo 8000 vehículos (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.2.2 Autovías: Poseen calzadas separadas para cada sentido de circulación, sin embargo, no poseen todos los requisitos requeridos para ser consideradas como autopistas. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.2.3 Vías rápidas: Poseen una sola calzada que consta de dos carriles de circulación.

2.1.2.4 Carreteras: poseen las características establecidas por las "Normas Generales de Diseño" pero no cumplen con todas las particularidades especiales de las autopistas, autovías y vías rápidas. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.2.5 Caminos vecinales: Comunican áreas rurales, como recintos o comunas, pero no llegan a cumplir con las características de las carreteras. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.2.6 Urbanas: conforman la cabecera parroquial rural y la zona urbana del cantón.

(Asamblea Nacional, 2018)

2.1.3 Según su funcionalidad

2.1.3.1 Vías nacionales: Todas los caminos y carreteras que se encuentran dentro del territorio ecuatoriano. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.3.2 Vías locales: Caminos que conectan diferentes centros poblados, o también centros de actividades económicas, con las vías colectoras. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.3.3 Vías de servidumbre: Caminos de acceso a terrenos privados y dentro de ellos. (Asamblea Nacional, 2018)

2.1.4 Según su dominio

Las vías se pueden clasificar como públicas o privadas según su dominio;

2.1.4.1 Caminos públicos: Comprende todas las vías de dominio y uso público.

2.1.4.2 Caminos privados: Caminos construidos por parte de los particulares en terrenos de su pertenencia.(Asamblea Nacional, 2018)

2.2 Inventario vial

Los inventarios viales son de gran utilidad a la hora de querer conocer y determinar las condiciones de operabilidad y funcionalidad de las vías; esto se lo logra normalmente a través de una inspección visual, donde se lleva a cabo un recorrido y reconocimiento del tramo de estudio.

Posterior a esta inspección se puede elaborar una descripción detallada de las condiciones físicas y geométricas de la vía, como también realizar una medición real de la longitud de esta. (Quintero González, 2011)

Asimismo, se permite realizar una evaluación de sus componentes principales y demás obras de ingeniería que se encuentran en la vía (alcantarillas, puentes, cunetas, entre otros).

Una vez levantada la información y con ayuda de un software, en este caso “QGIS”, se podrá observar e interpretar los resultados obtenidos para llevar a cabo una correcta planificación de gestión de proyectos, como de mantenimiento o rehabilitación de la vía.

(Castañeda Ramírez , 2017)

2.2 Elementos de una vía

Para la realización del siguiente inventario vial es importante diferencia correctamente todos elementos que componen a cualquier vía y cuya función es generar comodidad y seguridad a sus usuarios;

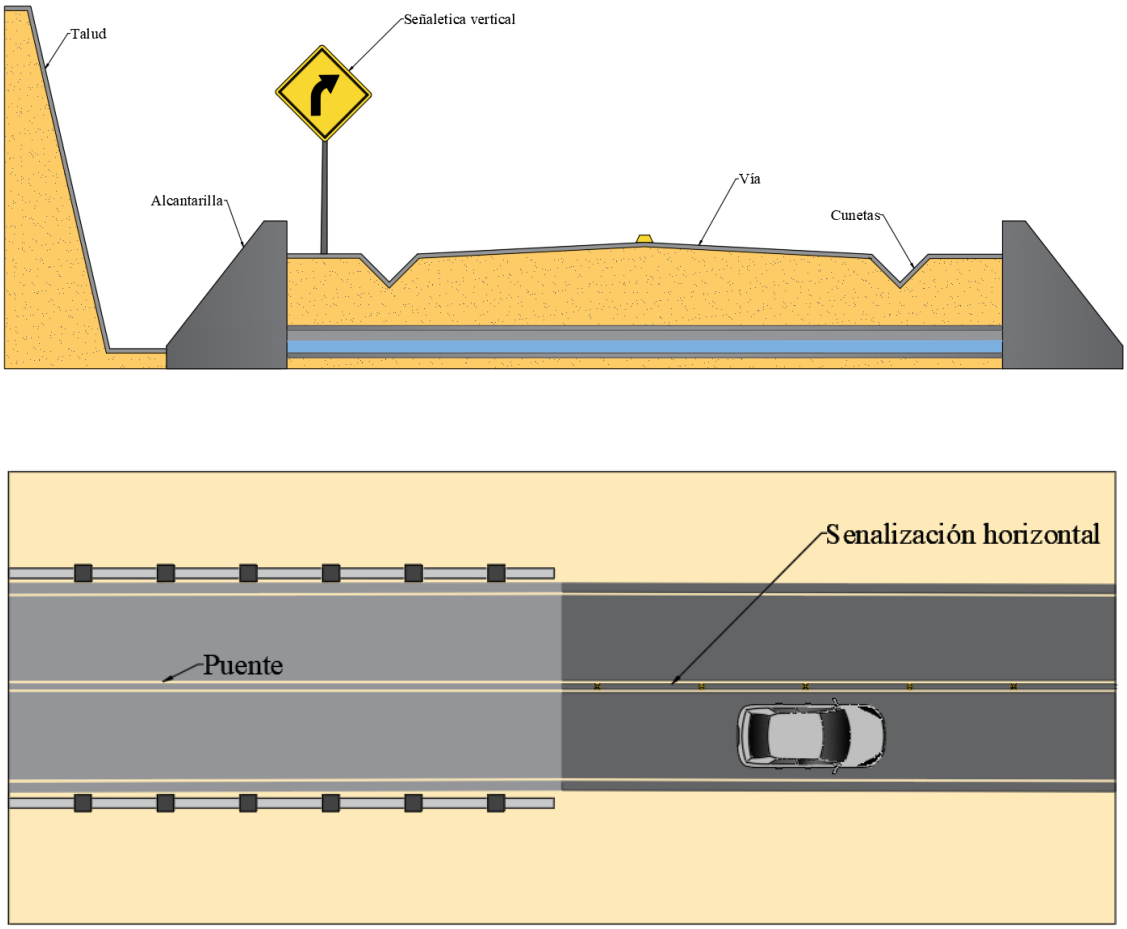


Ilustración 3 - Elementos de una vía

2.4 Catálogo de atributos viales

A continuación, se describen los atributos de las características de las vías y sus componentes que se consideraron para este inventario vial, esto contemplando lo solicitado y requerido por parte de la prefectura de Santa Elena, así como el diccionario de la base de datos dispuesta por el CONGOPE;

2.4.1 Características vías

Tabla 1 – Características vías

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
CODIGO	Código de la vía inventariada	
ORIGEN	Origen de la vía inventariada	
DESTINO	Destino de vía inventariada	
TIPOTERRENO	Tipo de terreno	LLANO MONTAÑOSO ONDULADO OTROS
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
TSUPERF	Se especifica el tipo de cada de la rodadura que conforma la vía inventariada	ADOQUÍN D-T BITUMINOSO EMPEDRADO LASTRE MIXTO PAVIMENTO FLEXIBLE PAVIMENTO RIGIDO SUELO NATURAL

		TIERRA OTRO SIN DETERMINAR
ESUPERF	Se especifica el estado de superficie de la vía	BUENO REGULAR MALO SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se especifica la longitud de la vía	
ANCHOCA	Se especifica el ancho de la calzada de la vía	
ANCHOVI	Se especifica el ancho real de la vía	
USO	Se especifica el derecho de la vía	AGRICOLA BOSQUE INFRAESTRUCTURA MALEZA OTRO PASTOS CUERPO DE AGUA INFRAESTRUCTURA FISICA SIN DETERMINAR
CARRILES	Se especifica el tipo y número de carriles	CUATRO CARRILES BIDIRECCIONALES

		DOS CARRILES BIDIRECCIONALES DOS CARRILES UNIDIRECCIONALES UN CARRIL BIDIRECCIONAL UN CARRIL UNIDIRECCIONAL
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud de la vía	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen de la vía	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada uno de los dominios previamente mencionados en la tabla de atributos de "Características vías" se considerarán los siguientes criterios;

2.4.1.1 Tipo de terreno

Hace referencia a la topografía en donde se encuentra la vía que está siendo inventariada y se la clasifica de la siguiente manera;

Tabla 2 - Tipo de terreno

Tipo de terreno	**Descripción**	
	Pendiente	**Longitud**
Llano	Suaves (menores a 3%)	Menores a los 500 metros
Ondulado	Moderadas (3% - 6%)	Menores a 1 kilometro
Montañoso	Fuertes (6% 8%)	-

Nota. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015)

2.4.1.2 Tipo de superficie

A través de la inspección visual se especificará el tipo de superficie de la vía que está siendo inventariada.

Tabla 3 - Tipo de superficie

Tipo de superficie	Descripción	Imagen de referencia
ADOQUÍN	Superficie de rodadura constituida por bloques prefabricados ya sea de piedra u hormigón. [a]	 b
EMPEDRADO	Superficie de la vía es recubierta con una capa de piedra partida o cantos rodados. [a]	 c
LASTRE	Superficie de rodadura que está compuesta por material granular de tamaño no mayor a 2 ½”.	
PAVIMENTO FLEXIBLE	Constituida por una capa superficial asfáltica, la cual está compuesta por mezclas asfálticas y materiales pétreos. [d]	

PAVIMENTO RIGIDO	Capa de rodadura estabilizada con cemento Portland.	 e
SUELO NATURAL	Vía se encuentra sobre el terreno natural y no ha existido intervención de maquinaria.	
TIERRA	Vía donde se observa únicamente la intervención de maquinaria.	
MIXTO	La capa de rodadura de la vía está conformada por más de dos tipos.	

Nota. [a](Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 2002). [b](Quitoinforma.gob.ec, 2021). [c](ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO, 1994). [d](Garzon Reina & Hernández Mendez). [e](Calo, 2015)

2.4.1.3 Estado de superficie

Tabla 4 - Estado de la superficie

Estado	Descripción
Bueno	Vía no presenta daños relevantes que afecten al tráfico de esta.
Malo	Vía presenta daños significativos que afecten notoriamente al tráfico de esta.
Regular	Daños moderados que no dificultan el tráfico de la vía.

Nota. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015)

2.4.1.4 Uso

O también conocido como "derecho de vía", determina la ocupación del terreno que está destinado para la construcción, mejoramiento e incluso futuras ampliaciones de la vía.

Tabla 5 - Derecho de vía

Uso	Descripción
Agrícola	Presencia de cultivos para la producción de alimentos.
Bosque	Ecosistema donde se presencia una gran cantidad de árboles y de arbustos
Maleza	Presencia de aquellas plantas que generan cambios no favorables a la vegetación, así como también afectan el aspecto estético de la zona. [a]
Pastos	Área destinada para la alimentación de animales.

Cuerpo de agua	Presencia de cualquier extensión en la que se observa agua que se encuentra en la superficie terrestre. [b]
Infraestructura física	Presencia de cualquier instalación o servicio que son indispensables para el desarrollo y la vida diaria de los habitantes.
Otros	Uso de la vía que no entra en ninguna de las anteriores categorías; turismo, pesca, entre otros.

Nota. [a](Mortimer, s.f.). [b](Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C., s.f.)

2.4.2 Cunetas

Zanjas encargadas de recoger y canalizar las aguas superficiales. Estas pueden ser ya sean revestidas o no y se encuentran paralelas a la vía. (Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones, 2002)

Tabla 6 - Cuentas

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
LADO	Se especifica el lado en donde se observa la cuneta	AMBOS CENTRO DERECHA IZQUIERDA
ESTADO	Se especifica el estado en el que se encuentra la cuneta.	BUENO MALO REGULAR SIN DETERMINAR

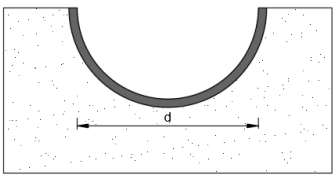
TIPO	Se especifica el tipo de cuneta.	CANAL “L” “V” TRAPECIALES SUELO NATURAL NO EXISTE
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud de la cuneta	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece la cuneta	

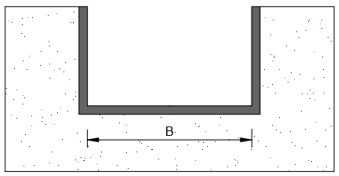
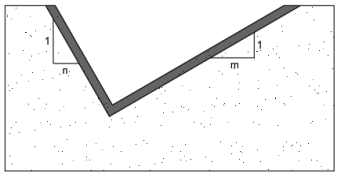
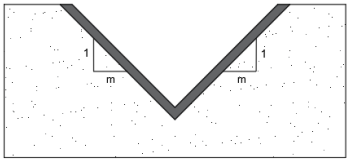
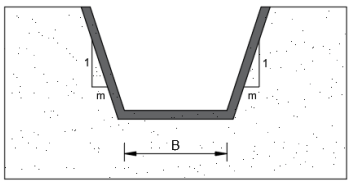
Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “cunetas” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.2.1 Tipo

Tabla 7 - Tipo de cunetas

Tipo	Descripción	Imagen de referencia
Canal	Sus secciones transversales son, ya sea rectangulares o semicirculares	

		
Cuneta en L	Su sección transversal es triangular, pero a diferencia de las cunetas en V, éstas son asimétrica.	
Cuneta en V	O también conocidas como canales triangulares.	
Trapeciales	Sus secciones transversales son de forma trapezoidal	
De suelo natural	Las aguas superficiales se canalizan sobre el suelo natural del terreno	

2.4.2.2 Estado

Para poder determinar el estado de las cunetas se considerarán los siguientes criterios.

Tabla 8 - Estado de cunetas

Estado	Descripción
Bueno	Permiten un buen flujo de las aguas superficiales y no existe presencia de basura o vegetación.
Malo	Existe un mal flujo de las aguas superficiales y se observa ya sea basura o vegetación que obstruyen su paso.
Regular	Existe un flujo moderado de las aguas superficiales, sin embargo, se observa la presencia de basura o de vegetación.

2.4.3 Señalización horizontal

Conjunto de líneas, letras y símbolos que se encuentran sobre las capas de rodaduras y bordillos. Su función principal es canalizar y regular el tránsito, así como también advertir sobre la presencia de obstáculos más delante de la vía.

(Miranda Villena, Intriago Almeida, Sánchez Calderón, & Santos Baquerizo)

Tabla 9 - Señalización horizontal

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
LADO	Se especifica el lado en el que se encuentra la señalización horizontal.	AMBOS CENTRO DERECHA

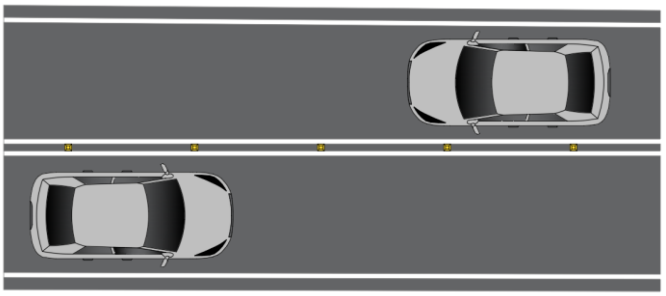
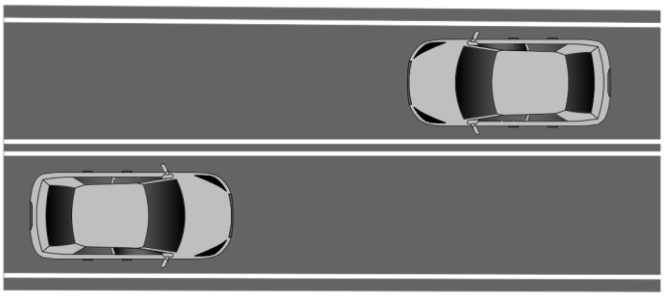
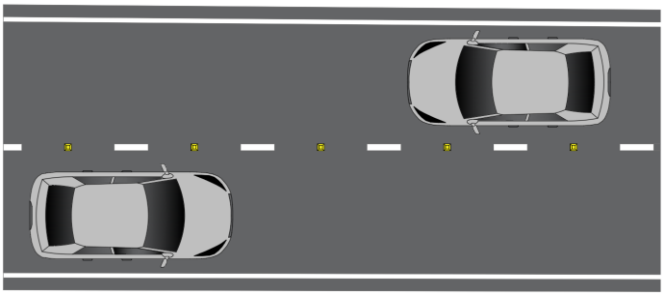
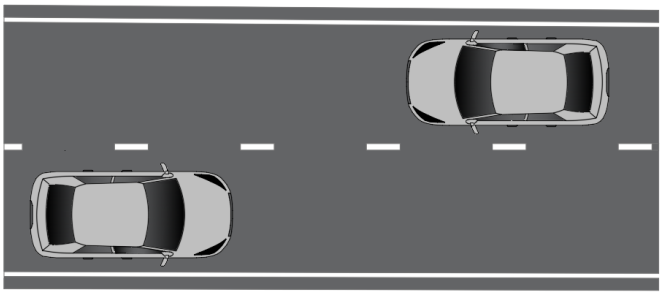
		IZQUIERDA
ESTADO	Se especifica el estado en el que se encuentra la señalización horizontal.	BUENO MALO REGULAR SIN DETERMINAR
TIPO	Se especifica el tipo de señalización horizontal.	CONTINUA CON TACHAS CONTINUA SIN TACHAS SEGMENTADAS CON TACHAS SEGMENTADAS SIN TACHAS
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud de la señalización horizontal.	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece la señalización horizontal	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “Señalización horizontal” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.3.1 Tipo

Tabla 10 - Tipo de señalización horizontal

Tipo	Imagen de referencia
Continua con tachas	
Continua sin tachas	
Segmentada con tachas	
Segmentada sin tachas	

2.4.3.2 Estado

Tabla 11 - Estado de señalización horizontal

Estado	Descripción
Bueno	La señalética horizontal es visible y las tachas se encuentran en buen estado.
Malo	La señalética ya no es visible y las tachas se encuentran deterioradas.
Regular	La señalética se encuentra poco visible y algunas tachas ya están deterioradas.

2.4.4 Señalización vertical

Cualquier dispositivo de control de tráfico utilizado para comunicar y advertir a los usuarios de la vía información específica a través de símbolos, leyendas y/o palabras. (Miranda Villena, Intriago Almeida, Sánchez Calderón, & Santos Baquerizo)

Tabla 12 - Señalización vertical

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
LADO	Se especifica el lado en el que se encuentra la señalización vertical.	AMBOS CENTRO DERECHA IZQUIERDA
ESTADO	Se especifica el estado en el que se encuentra la señalización vertical.	BUENO MALO

		REGULAR SIN DETERMINAR
TIPO	Se especifica el tipo de señalización vertical.	INFORMATIVA PREVENTIVA REGULATORIA SIN DETERMINAR
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud de la señalización vertical de la vía	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece la señalización vertical	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen de la señalización vertical	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “Señalización vertical” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.4.1 Tipo

Tabla 13 - Tipo de señalización vertical

Tipo	Descripción
Informativa	Informan a los usuarios acerca de las rutas, destinos, direcciones y puntos de interés turístico. [a]
Preventiva	Advierten a los usuarios sobre condiciones peligrosas o inesperadas que se presentan en la vía. [a]
Regulatoria	Regulan el movimiento del tránsito de las vías. [a]

Nota. [a](Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN, 2011)

2.4.4.2 Estado

Para poder determinar el estado de le señalética vertical se considerarán los siguientes criterios.

Tabla 14 - Estado de señalización vertical

Estado	Descripción
Bueno	La señalética vertical es visible y no existe vegetación que limite su vista.
Malo	La señalética se encuentra deteriorada y/o existe vegetación que impide la vista de esta.
Regular	La señalética se encuentra en buen estado, pero existe vegetación que limita su vista.

2.4.5 Alcantarillas

Forman parte del sistema de drenaje de las carreteras; estas se encuentran ubicadas de manera transversal al eje de la vía o bien siguiente el curso del agua. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016)

Su función principal es encauzar las aguas pluviales y drenar corrientes de agua, ya sea permanentes o estacionales. Esto con la finalidad de evitar la erosión de las vías. (CAPITULO IV: Diseño de la Estructura Metálica Súper Luz Tipo Elipse)

Dentro de la siguiente imagen se describe como se encuentra conformada la estructura de salida de una alcantarilla



Ilustración 4 - Estructura de una alcantarilla

Donde;

- ✓ 1: Aleta
- ✓ 2: Cabezal
- ✓ 3: Tubería

Tabla 15 - Alcantarillas

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
MATERIAL	Se especifica el material del cuerpo de la alcantarilla	HORMIGON LADRILLO METALICA MIXTO PVC
TIPO	Se especifica el tipo de alcantarilla	BADEN CAJON CIRCULAR SIN DETERMINAR
LONGITUD	Se especifica la longitud de la alcantarilla	
CUANCHO	Se especifica el ancho del cuerpo de la alcantarilla	
CUDIAM	Se especifica el diámetro del cuerpo de la alcantarilla	
CABEZALES	Se especifica si existe o no cabezales en la alcantarilla	T F
ECABEZ	Se indica el estado del cabezal si es que existe	
ECUERPO	Se especifica el estado del cuerpo de la alcantarilla	

COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud de la alcantarilla	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece la alcantarilla	
IMÁGENES	Se especifica la referencia de la imagen de la alcantarilla	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “Alcantarillas” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.5.1 Material

Tabla 16 - Material de alcantarillas

Material	**Descripción**	**Imagen de referencia**
Hormigón	Material obtenido a través de la mezcla de cemento, arena, grava y agua.	

Metálica	Elementos de acero galvanizado y corrugado, los cuales están compuestos por anillos que se ensamblan en obra mediante pernos. [a]	 b
PVC	"Policloruro de Vinilo" es un material termoplástico, el cual permite moldearlo fácilmente al encontrarse bajo altas temperaturas. [c]	 d
Mixto	Alcantarillas están construidas mediante la utilización de varios materiales previamente mencionados; como por ejemplo de PVC y hormigón.	

Nota. [a](Joce Cia Ltda, 2022). [b](Novacero Ecuador, 2022). [c] (El PVC (Policloruro de Vinilo), 2008). [d](Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo - EPMAPAQ, 2020)

2.4.5.2 Tipo

Tabla 17 - Tipo de alcantarillas

Tipo	Descripción	Imagen de referencia
Cajón	Conformadas por una tapa, fondo y dos paredes laterales. Habitualmente su sección transversal es constante. [a]	
Circular	Conformada por tubos, cuyos diámetros varían dependiendo del diseño y su requerimiento.	

Nota. [a](CAPITULO IV: Diseño de la Estructura Metálica Súper Luz Tipo Elipse)

2.4.5.3 Estado de cuerpo y cabezales

Se considerarán los siguientes criterios para determinar el estado del cuerpo y cabezales de las alcantarillas

Tabla 18 - Estado de cuerpo y cabezales de alcantarillas

Estado	Descripción
Bueno	Permite el paso del agua sin ningún inconveniente; no existe ningún tipo de obstrucción.

Malo	Presencia de sedimentos que impide notoriamente el paso del agua. Cuerpo y/o cabezales se encuentran deteriorados y requieren de intervención inmediata.
Regular	La presencia de sedimentos genera que la alcantarilla se encuentre parcialmente obstruida.

2.4.6 Puentes

Estructura utilizada para poder atravesar accidentes geográficos y obstáculos, ya sean naturales o artificiales y donde su luz libre sea como mínimo de 10 metros. (Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015)

Tabla 19 - Puentes

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
CAPARODAD	Se indica el material de la capa de rodadura	ASFALTO HORMIGON LASTRE MADERA METAL SIN DETERMINAR
TIPO	Se especifica el tipo de puente	BADEN CAJON SPAN SIN DETERMINAR

CODP	Se determina el código del puente.	
NOMBRE	Se indica el nombre del puente	
RIOQUEB	Se indica el rio o quebrada	
ANCHO	Se especifica únicamente el ancho de la capa de rodadura	
ANCHOTOT	Se especifica el ancho total del puente	
LONGITUD	Se indica la longitud total del puente entre juntas	
PROTLATER	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales del puente	HORMIGON MADERA METALICA MIXTA NINGUNA OTRO
ESTPROT	Se indica el estado de las protecciones laterales	BUENO MALO REGULAR
EVALINFR	Se indica la evaluación y el estado de la infraestructura del puente	BUENO MALO REGULAR SIN DETERMINAR
EVALSUPES	Se indica la evaluación y estado de la superestructura del puente	BUENO MALO REGULAR SIN DETERMINAR

COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud del puente	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece el puente	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen del puente	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “Puentes” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.6.1 Capa de rodadura

Tabla 20 - Capa de rodadura de puentes

Capa de rodadura	**Descripción**	**Imagen de referencia**
Asfalto	Su capa de rodadura está constituida por una capa superficial asfáltica, la cual está compuesta por mezclas asfálticas y materiales pétreos. [a]	

Hormigón	Su capa de rodadura está estabilizada con cemento Portland.	
Lastre	Superficie de rodadura que está compuesta por material granular de tamaño no mayor a 2 ½".	
Metal	Capa de rodadura consiste en placas normalmente de acero.	 b

Nota. [a](Garzon Reina & Hernández Mendez). [b](Tenorio, 2019)

2.4.6.2 Tipo

Tabla 21 - Tipo de puentes

Tipo	Descripción	Imagen de referencia
Baden	Se permite el paso vehicular sobre quebradas de flujo estacional. Asimismo, permite el paso de agua sobre la capa de rodadura. [a]	
Cajón	Las vigas principales poseen una forma de cajón hueco. Estas normalmente son construidas con hormigón presforzado y el cajón es de forma rectangular o trapezoidal. [b]	 b
SPAN / Bailey	Este tipo de puentes es recomendado usar cuando se requiere cruzar un obstáculo en un tiempo determinado y manera temporal. [c]	

Nota. [a](Ministerio de Transporte y Comunicaciones, 2015). [b](Agüero Barrantes, 2018).

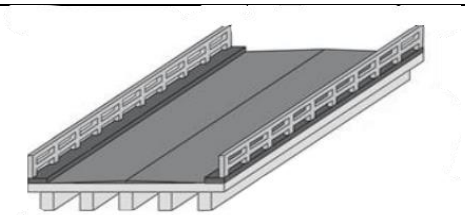
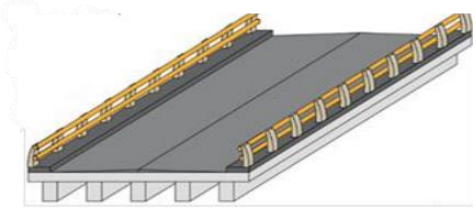
[c](Focus Technology Co., Ltd., 2022)

2.4.6.3 Protección lateral

La función principal de los puentes es dirigir con seguridad el tráfico y sus usuarios, por lo que sus protecciones laterales son fundamentales y el diseño de estos está basado en las características de su puente. (Lucas Alay & Delgado Castro, 2019)

Por lo tanto, los materiales más utilizados para la construcción de las protecciones y que son considerados dentro del diccionario de atributos otorgado por el CONGOPE son los siguientes;

Tabla 22 - Protecciones laterales en puentes

Protección lateral	**Descripción**	**Imagen de referencia**
Hormigón	Protección lateral está conformado por hormigón	 a
Metálica	Protección lateral está conformado por una estructura metálica.	 a
Mixta	Combinación de algunas de las anteriores mencionadas.	-
Ninguna	Puente no cuenta con protecciones laterales.	-

Nota. [a](Lucas Alay & Delgado Castro, 2019)

2.4.6.4 Evaluación infraestructura y superestructura

Se podría decir que un puente se divide principalmente en dos partes;

- **Infraestructura**: parte inferior del puente, el cual está conformado por los estribos, las cimentaciones y pilas. Su función principal es transmitir las cargas al suelo.
- **Superestructura**: como su nombre lo indica, es la parte superior del puente y consiste principalmente en la sección que soporta las cargas o armaduras de forma directa.

(Carrillo Chopin & López Peña, 2006)

Se considerarán los siguientes criterios para determinar el estado de la infraestructura, así como de la superestructura;

Tabla 23 - Estado de infraestructura y superestructura de puentes

Estado	Descricpion
Bueno	Puente es seguro y se encuentra en buen estado.
Malo	Estado de puente pone en peligro a las personas y requiere de intervención inmediata.
Regular	Puente requiere de mantenimiento.

2.4.7 Puntos críticos

Tabla 24 - Puntos críticos

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
TIPO	Se especifica el tipo de punto crítico	DISEÑO GEOMETRICO GEOLOGICOS HIDROGEOLOGICOS HIDROLOGICOS OTROS
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud del punto critico	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece el punto critico	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen del punto critico	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de “Puntos críticos” se considerarán los siguientes criterios;

2.4.7.1 Tipo

Tabla 25 - Tipo de puntos críticos

Tipo	Descripción
Diseño geométrico	Cambios de tipo de superficie o lugar donde la vía se vuelve inaccesible
Geológicos	Falla geológica que perjudica al camino
Hidrogeológicos e hidrológicos	Causes de rio que atraviesan por la vía.

2.4.8 Talud

Tabla 26 - Talud

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
ESTADO	Se indica el estado en el que se encuentra el talud	BUENO MALO REGULAR SIN DETERMINAR
TIPO	Se indica el tipo de talud	INVERVENIDO NATURAL
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	

	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud del talud	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece el talud	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen del talud	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

Para la correcta asignación de cada dominio de los previamente mencionados en la tabla de atributos de "Talud" se considerarán los siguientes criterios;

2.4.8.1 Tipo

Tabla 27 - Tipo de taludes

Tipo	Descripción
Natural	El ser humano no ha intervenido en ellos
Intervenido	Fueron construidos por el ser humano en obras de ingeniería. [a]

Nota. [a](Valiente Sanz, Sobrecases Martí, & Díaz Orrego)

2.4.82 Estado

Se considerarán los siguientes criterios para determinar el estado de los taludes inventariados.

Tabla 28 - Estado taludes

Estado	Descripción
Bueno	Talud se encuentra estable y no representa ninguna amenaza
Malo	Talud se encuentra inestable y representa una amenaza para el camino. Requiere de intervención.
Regular	Talud se encuentra estable, pero requiere de mantenimiento.

2.4.9 Minas

Las fuentes de materiales de ríos y de canteras que se encuentren dentro de la vía deberá ser registrada y georreferenciada. Asimismo, se deberá especificar el tipo de material que se explota.

Tabla 29 - Minas

NOMBRE DE ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO
GID	Numero de identificador	
FUENTE	Se indica la fuente de explotación de la mina	CANTERA RIO SIN DETERMINAR

MATERIAL	Se especifica el material a explotar	ARCILLA ARENA BASE CALIZA LASTRE MATERIAL GRANULAR RIPIO PIEDRAS RIO ZEOLITA SIN DETERMINAR
TIPO	Se describe el tipo de señalización horizontal	CONCESIONADA NO CONCESIONADA SIN DETERMINAR
DISTANCIA	Se determina la distancia de la mina a la vía a la que pertenece	
COORDENADAS	Se indica la longitud inicial y final de la vía	
	Se indica la latitud inicial y final de la vía	
OBSERV	Se registra cualquier observación o inquietud del talud	
CODIGO	Código de la vía a la que pertenece la mina	
IMAGEN	Se especifica la referencia de la imagen de la mina	

Nota. (Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE))

2.5 Metodología de inventario vial del CONGOPE y la Prefectura de Pichincha

La "metodología para levantamiento del inventario vial" desarrollado por el CONGOPE en conjunto con la Prefectura de Pichincha consta 5 pasos esenciales que se especifican a continuación;

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

Identificar los tramos y subtramos a inventariar; cada uno de estos va a tener su propio código, el cual estará constituido por código de provincia, código del sistema vial provincial por tipo de vía y, por último, por código del tramo enumerado consecutivamente.

2.5.2 Creación de catálogo de atributos en el QGIS

Definición del catálogo de atributos en el escritorio para posterior a esto crear la base de estos en el computador con el uso de un software.

El siguiente paso será transferir la base de datos del computar a la aplicación que se utilizará para la recolección de datos, ya sea en el GPS o en cualquier aplicación móvil.

2.5.3 Planificación del levantamiento en territorio

Planificar en escritorio los sectores, tramos principales y sus respectivos ramales a inventariar con ayuda de imágenes satelitales o a través de una base geográfica. Se considerará a los tramos más largos como los principales y los tramos que lo intersecan como sus subtramos o secundarios.

Se levantará en primera instancia al tramo principal para posterior a esto, retornar e inventariar sus subtramos.

Levantar todos los elementos que se encuentran en todos los tramos y subtramos inventariados y registrar fotográficamente a cada uno de ellos.

2.5.4 Descarga de información levantada

Descargar la información levantada en campo del GPS o de cualquier aplicación móvil utilizada, la misma que debe estar georreferenciada, etiquetada y debe constar de un registro fotográfico.

Es importante mencionar que dentro de este paso se lleva a cabo el primer filtro de la información levantada.

2.5.5 Edición y procesamiento de la información

Exportar la información a formato GIS y realizar un segundo filtro, donde se corrobora la misma y se ajustan los elementos que tengan alguna deformación, variación y/o desplazamiento.

Capítulo III - Inventario vial de las parroquias rurales pertenecientes a la provincia de Santa Elena.

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

3.1.1. Vías inventariadas en el 2017

Para el año 2017 el “Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador” contrató a empresas consultoras para la realización del inventario vial de las provincias que conforman el país, entre ella encontramos a Santa Elena.

Dentro de este inventario vial se levantó un total de 288,61 km dentro de las parroquias rurales de Manglaralto y Colonche. A continuación, se presenta los resultados obtenidos;

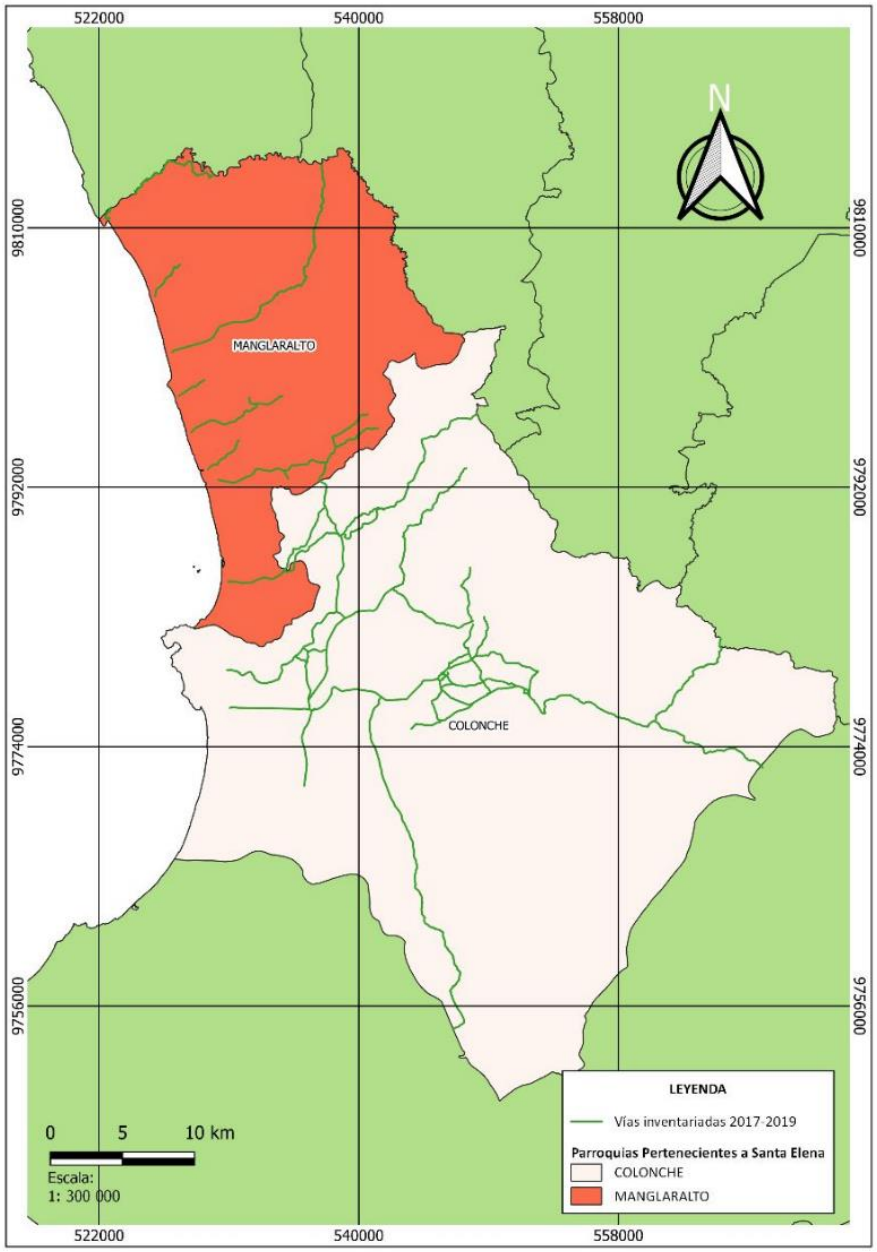


Ilustración 5 - Vías inventariadas en el año 2017

3.1.2. Vías no inventariadas en el año 2017

Cabe recalcar que para año se volverá a levantar la información de las vías que ya constan en el inventario vial del año 2017, es decir, se realizará una nueva base de datos.

Con lo antes mencionado, se estima dentro de las parroquias de Manglaralto y Colonche existe un aproximado de 600 km de vías que deben ser inventariadas;

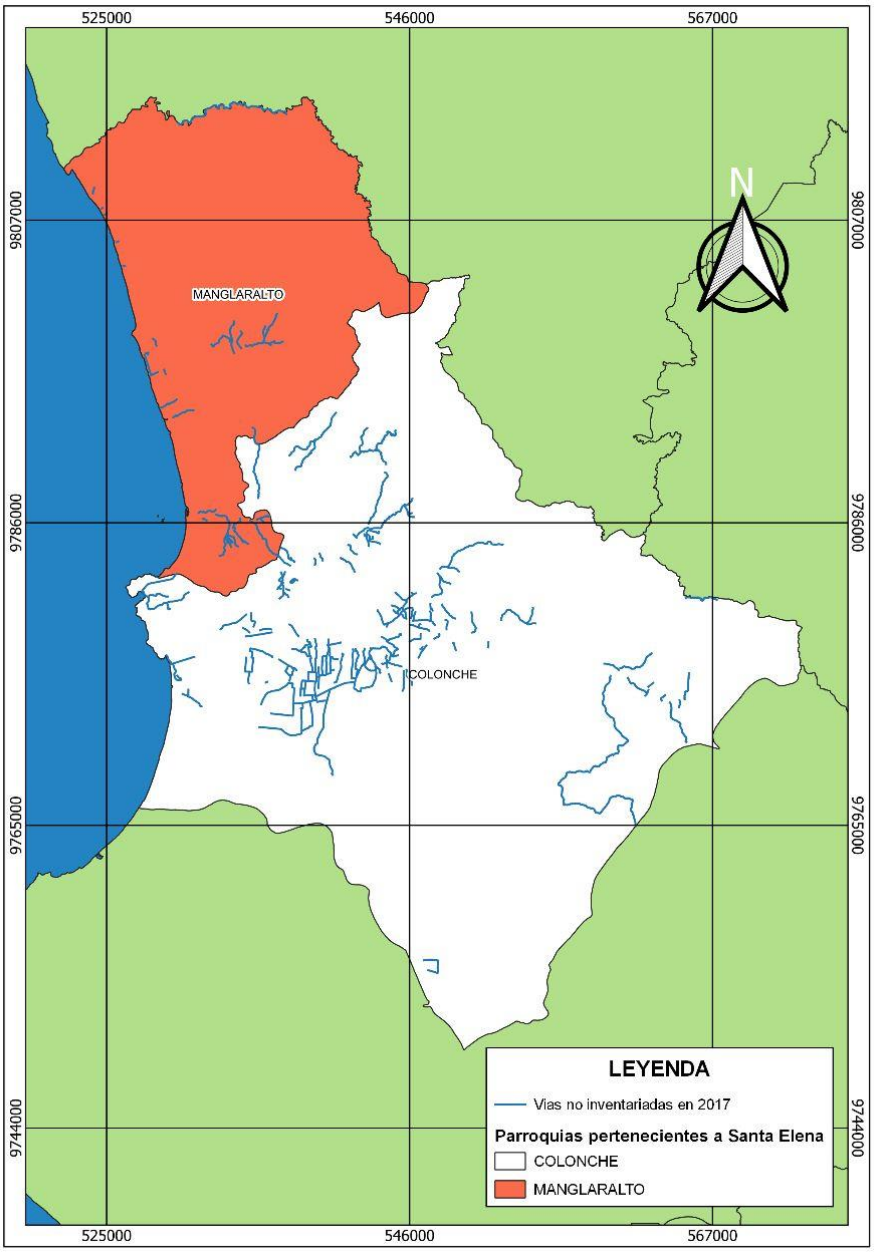


Ilustración 6 - Vías no inventariadas en el año 2017

3.2 Definición de códigos de tramos de vías a inventariar.

3.2.1. Metodología empleada para la codificación de vías

Para la nueva codificación de las vías inventariadas se llevó a cabo con ayuda de la siguiente metodología;

P24-X-XXX

Donde;

- P24: hace referencia a la provincia a la cual pertenece la vía, en este caso se considera a Santa Elena como la provincia número 24 del Ecuador.
- X: hace referencia al tipo de vía y su importancia, para lo cual se consideró la siguiente tabla con los parámetros establecidos por el CONGOPE;

Tabla 30 - Parámetros establecidos por el CONGOPE para determinar el tipo de vía

TIPO VIA	DESCRIPCION
1	Provincia – Provincia
2	Cantón – Cantón
3	Parroquia rural – Parroquia rural
4	Cabecera parroquial rural – Asentamiento humano
5	Asentamiento humano – Asentamiento humano
6	Vía estatal – Cabecera cantonal
7	Vía estatal – Cabecera provincial
8	Estatal – Asentamiento humano
9	Otros

- XXX: Número secuencial del camino que está siendo inventariado.

3.2.2. Ejemplo codificación de vía

A continuación, se presentará la siguiente vía como ejemplo;

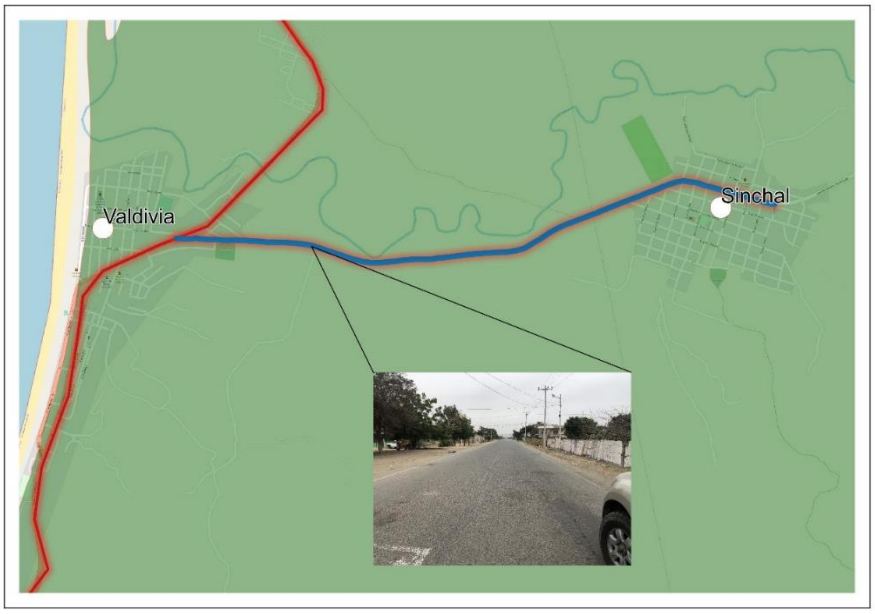


Ilustración 7 - Ejemplo codificación de vía

La vía tiene como origen la Estatal E-15 y se dirige hacia la comuna Sinchal, ubicada en la parroquia rural de Manglaralto.

Observando la tabla del tipo de vía establecida por el CONGOPE, se observa que, para una vía con estas características, que conecta a una vía estatal con un asentamiento humano, se designa al segundo valor de su codificación un “8”.

Finalmente, siguiendo la secuencia de los caminos que se inventarió, este fue el tramo número 25, por lo tanto, la codificación de la vía dada de ejemplo es la siguiente;

Tabla 31 - Ejemplo de codificación de vía

ORIGEN	ESTATAL E-15
DESTINO	COMUNA SINCHAL
TIPO DE VIA (IMPORTANCIA)	ESTATAL – ASENTAMIENTO HUMANO (8)
CODIGO VÍA	P24-08-25

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

Para la creación del catálogo de los atributos con ayuda del Software "*QGIS*" se lo realizará mediante la creación de nuevas capas de *Archivo Shape*;

Capa → Crear Capa → Nieva capa de archivo shape

A continuacion se desplegará la siguiente tabla;

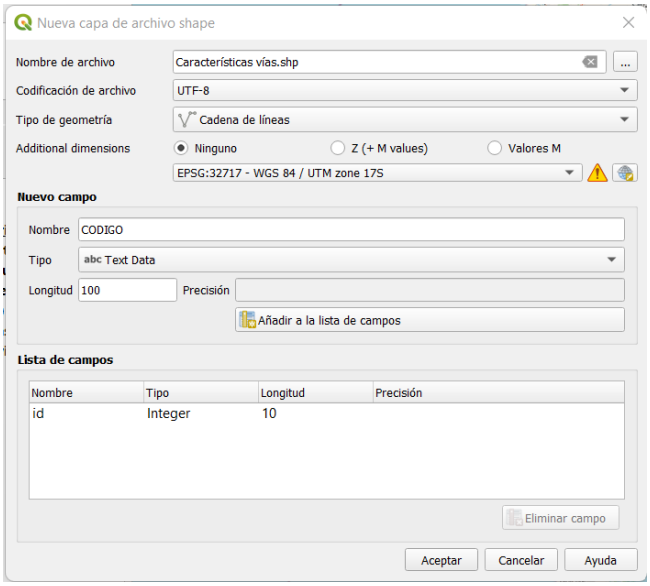


Ilustración 8 - Nueva capa de archivo shape

Donde;

- Nombre de archivo: se ingresaran los nombres de cada uno de los atributos considerados dentro de este inventario (Características vías, Alcantarillas, Puntos críticos, etc.)
- Tipo de geometría: Se seleccionará la opcion, ya sea "Cadena de Puntos" o "Puntos" considerando los siguientes parámetros;
    - ✓ "Cadena de Puntos": Características vías, señalizacion horizontal y cunetas.

- ✓ “Puntos”: Señalizacion vertical, alcantarillas, puentes, puntos críticos, intersecciones, taludes y minas.

- Nuevo campo: se ingresarán todos los dominios otorgados por el diccionario de la base de datos del CONGOPE previamente mencionados

Posterior a esto, se transferirá la base de datos a la aplicación móvil, “*Mergin*”, la cual será utilizada como un complemento de “*QGIS*”

A continuación, se observa la base de datos dentro de la aplicación móvil “*MERGIN*” con los diferentes atributos que se registrarán dentro de este inventario vial;

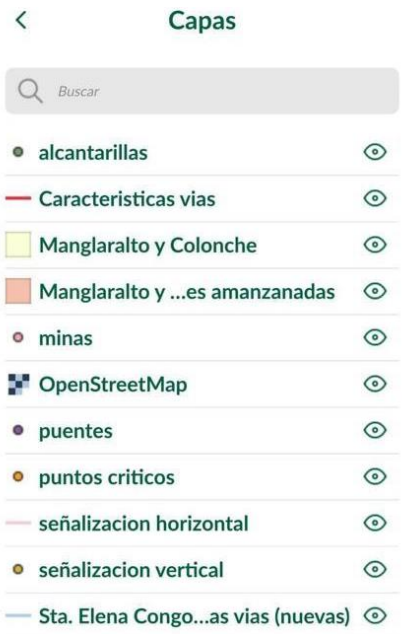


Ilustración 9 - Base de datos en aplicación MERGIN

3.4 Planificación y levantamiento del inventario vial

3.4.1. Planificación del levantamiento de datos

Primeramente, con ayuda de imágenes satelitales y con la base de datos de la provincia entregada por parte del CONGOPE, se reconocieron las vías que ya fueron inventariadas en el año 2017. Posterior a eso y con ayuda de los técnicos de la prefectura de Santa Elena se determinaron las vías rurales faltantes por inventariar.

Una vez especificadas las vías por inventariar, diariamente se determinaba la ruta que se realizaría ese mismo día, comenzando con las vías que se encontraban más al norte de la provincia.

3.4.2 Herramientas y aplicaciones utilizadas para el levantamiento de datos

Para el levantamiento de información se emplearon 4 herramientas y aplicaciones;

- ✓ Aplicación móvil "*Mergin*": En esta se registra la ubicación de todos los atributos levantados en campo con su respectiva enumeración.
- ✓ Aplicación móvil "GeoTracker": En esta se registra la ruta de las vías inventariadas con su respectiva codificación.
- ✓ Fichas técnicas: En estas se registra manualmente las características de los atributos levantados, así como de las vías.
- ✓ Cámara fotográfica Para llevar a cabo el registro fotográfico de la información levantada.

3.4.3 Levantamiento de datos en campo

Los tramos más largos se consideraron como los principales, donde la mayoría de estos conectaban cabeceras parroquiales rurales entre sí y normalmente ya constaban en el inventario vial del año 2019.

Una vez inventariada el tramo principal, se recorría nuevamente la vía para poder levantar la información de sus respectivos subtramos, los cuales normalmente no constaban en el anterior inventario vial.

Cabe mencionar que, a la hora de recorrer las vías, se registraron nuevos caminos que no se podían apreciar en las imágenes satelitales.

3.4.3.1 Registro de información en aplicación movil "Mergin":

La siguiente imagen presenta un ejemplo de una alcantarilla registrada en la aplicación "Mergin", donde unicamente es georeferenciada y enumerada. Las características del mismo se lo registrarán manualmente en las fichas técnicas.

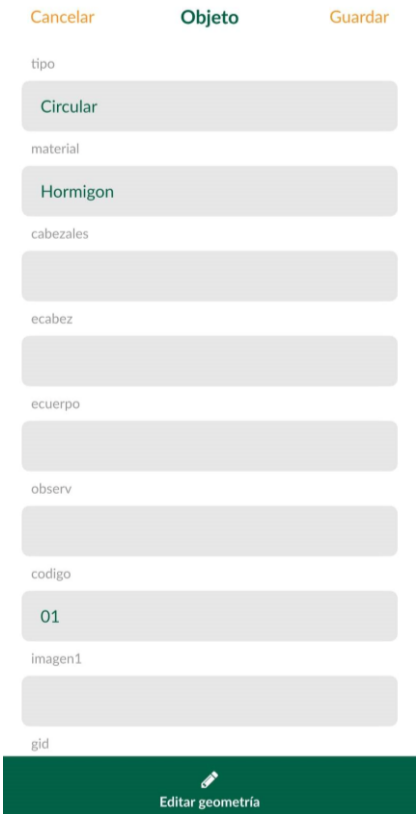


Ilustración 10 - Registro de información en MERGIN

3.4.3.2 Registro de ruta de las vías en la aplicación móvil "GeoTracker":

Para el registro de las vías, se utiliza la aplicación móvil de uso libre; "GeoTracker", donde se registran las rutas de estas;

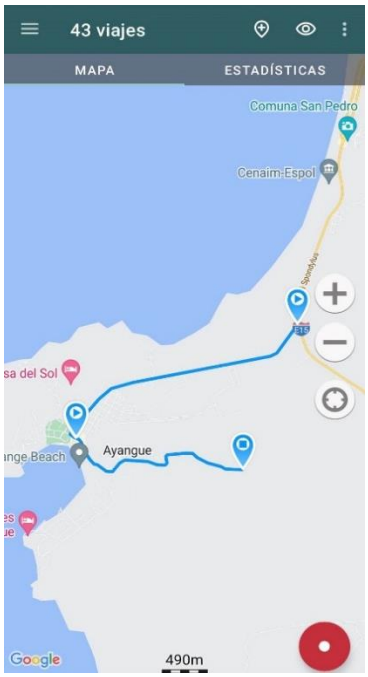


Ilustración 11 - Registro de ruta de vía en GeoTracker

Debido a que la aplicación “Geo Tracker” registra las rutas de las vías de acuerdo al día y hora que fueron levantadas, la codificación de las mismas será en primera instancia de la misma manera. Para posterior a esto, darles su codificación final, la cual se encuentra detallada en el apartado *“3.2.1 Metodología empleada para la codificación de vías”*.

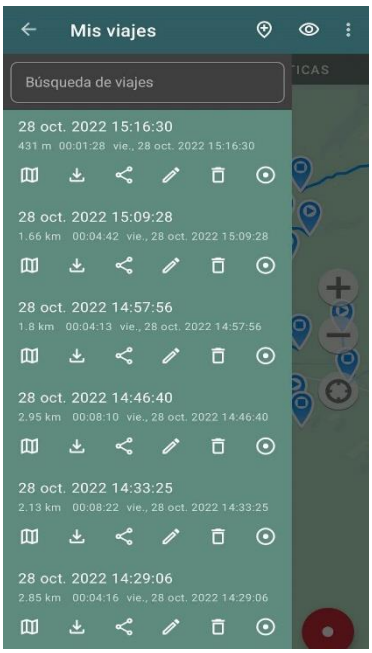


Ilustración 12 - Registro de vías en GeoTracker por hora y fecha

3.4.3.3 Registro de información levantada en fichas técnicas

Se registran las características observadas y los dominios del atributo que está siendo levantado.

Utilizaremos el ejemplo previamente dado de la vía;

Tabla 32 - Ejemplo registro de información de vía levantada

CARACTERÍSTICAS DE VÍAS												
No	**ORIGEN**	**DESTINO**	**TIPO TERRENO**	**TIPO SUPERFICIE**	**ESTADO SUPERFICIE**	**USO**	**CARRILES**	**ANCHO CAMINO (m)**	**ANCHO VIA (m)**	**LONGITUD (km)**	**OBSERVACIONES**	**CODIGO DE VÍA**
14:29 280CT	E15 (ENTRADA AYANGUE)	AYANGUE	LLANO	PAVIMENTO FLEXIBLE	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7.2	9.0	2,85	SIN OBSERVACIONES	P24-08-27

3.5 Descarga, edición y procesamiento de la información.

Tras el levantamiento en campo se exportará la información registrada de las aplicaciones móviles al software "*QGIS*". Para llevar a cabo una correcta exportación, la información registrada con la aplicación "GeoTracker" debe ser guardada en formato *"GPX"*.

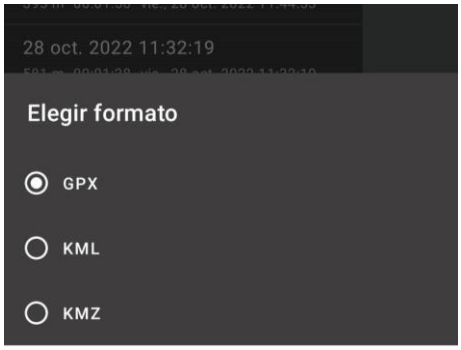
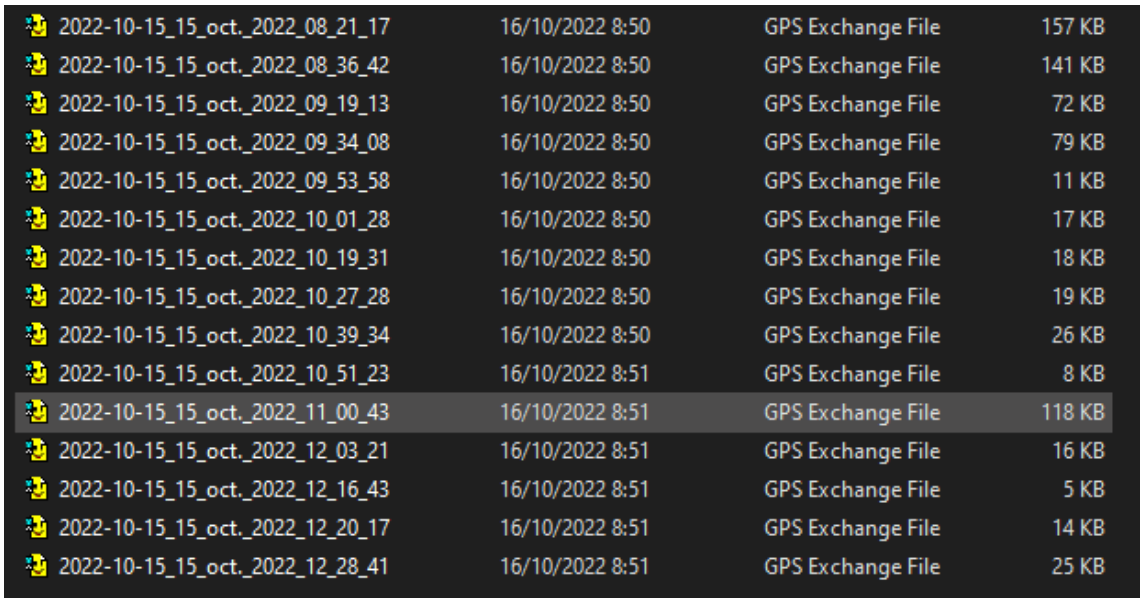


Ilustración 13 - Formato de información registrada

A continuación, se presenta un ejemplo de las vías levantadas con la aplicación "GeoTracker" antes de ser procesadas en el software "QGIS" del día 16 de octubre del 2022;

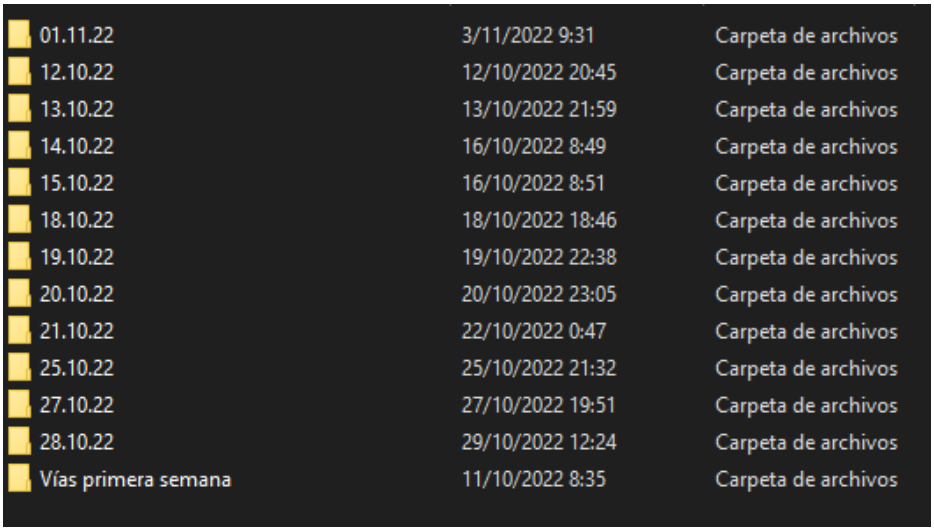


2022-10-15_15_oct._2022_08_21_17	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	157 KB
2022-10-15_15_oct._2022_08_36_42	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	141 KB
2022-10-15_15_oct._2022_09_19_13	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	72 KB
2022-10-15_15_oct._2022_09_34_08	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	79 KB
2022-10-15_15_oct._2022_09_53_58	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	11 KB
2022-10-15_15_oct._2022_10_01_28	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	17 KB
2022-10-15_15_oct._2022_10_19_31	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	18 KB
2022-10-15_15_oct._2022_10_27_28	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	19 KB
2022-10-15_15_oct._2022_10_39_34	16/10/2022 8:50	GPS Exchange File	26 KB
2022-10-15_15_oct._2022_10_51_23	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	8 KB
2022-10-15_15_oct._2022_11_00_43	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	118 KB
2022-10-15_15_oct._2022_12_03_21	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	16 KB
2022-10-15_15_oct._2022_12_16_43	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	5 KB
2022-10-15_15_oct._2022_12_20_17	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	14 KB
2022-10-15_15_oct._2022_12_28_41	16/10/2022 8:51	GPS Exchange File	25 KB

Ilustración 14 - Vías levantadas del dia 16 de octubre

Posterior a esto, se ingresa manualmente las características de los dominios registrados en las fichas técnicas. Cabe mencionar que toda la información levantada debe llevar un registro fotográfico, etiqueta y debe encontrarse georreferenciada.

Es importante mencionar que se llevaba un registro diario de la información levantada, tanto de las vías, como de todos los atributos;



01.11.22	3/11/2022 9:31	Carpeta de archivos
12.10.22	12/10/2022 20:45	Carpeta de archivos
13.10.22	13/10/2022 21:59	Carpeta de archivos
14.10.22	16/10/2022 8:49	Carpeta de archivos
15.10.22	16/10/2022 8:51	Carpeta de archivos
18.10.22	18/10/2022 18:46	Carpeta de archivos
19.10.22	19/10/2022 22:38	Carpeta de archivos
20.10.22	20/10/2022 23:05	Carpeta de archivos
21.10.22	22/10/2022 0:47	Carpeta de archivos
25.10.22	25/10/2022 21:32	Carpeta de archivos
27.10.22	27/10/2022 19:51	Carpeta de archivos
28.10.22	29/10/2022 12:24	Carpeta de archivos
Vías primera semana	11/10/2022 8:35	Carpeta de archivos

Ilustración 15 - Registro diario de información levantada

3.5.1. Colocación de coordenadas en atributos

La georreferenciación de todos los atributos se lo realizó a través de la opción *"Calculadora de campos"* ubicada en la parte superior de las tablas de atributos;

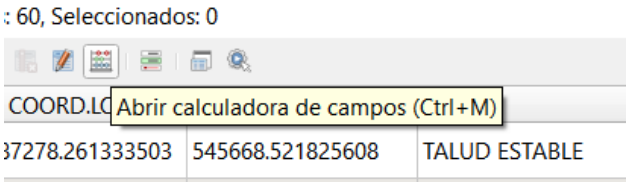


Ilustración 16 - Calculadora de campos en Software QGIS

Para las coordenadas longitudinales se utilizará el comando *"$y"*, mientras que para las coordenadas latitudinales el comando *"$x"*.

En la siguiente imagen se muestra como ejemplo una sección de la tabla de atributos de *"Taludes"*, donde se encuentran georreferenciados, con sus respectivas características y registro fotográfico.

	GID	ESTADO	TIPO	COORD.LONG	COORD.LAT	OBSERV	CODIGO	IMAGEN
1	30	BUENO	NATURAL	9787278.261333503	545668.521825608	TALUD ESTABLE	P24-09-174	10:03-15OCT
2	32	REGULAR	INTERVENIDO	9789520.73890181	540567.7784887024	SIN OBSERVACIONES	P24-05-76	10:05-14OCT
3	43	REGULAR	INTERVENIDO	9777049.183137452	552232.3346876823	SIN OBSERVACIONES	P24-05-72	10:05-20OCT
4	44	BUENO	INTERVENIDO	9777547.602856485	553980.3987457596	TALUD ESTABLE	P24-05-72	10:19-20OCT
5	45	MALO	INTERVENIDO	9777186.461746044	555288.1354796242	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-05-72	10:30-20OCT
6	46	MALO	INTERVENIDO	9776071.86756583	557956.9828654943	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-05-72	10:53-20OCT
7	33	REGULAR	INTERVENIDO	9780720.732665822	537046.0218869608	SIN OBSERVACIONES	P24-05-51	11:02-18OCT
8	34	BUENO	INTERVENIDO	9780518.620104892	536477.9648930357	TALUD ESTABLE	P24-05-67	11:17-18OCT
9	35	BUENO	INTERVENIDO	9780211.459944442	535522.2513800439	TALUD ESTABLE	P24-08-18	11:28-18OCT
10	36	REGULAR	INTERVENIDO	9780062.93161654	535445.1351673593	SIN OBSERVACIONES	P24-08-18	11:29-18OCT
11	37	BUENO	INTERVENIDO	9779873.02326006	535223.1056727369	TALUD ESTABLE	P24-08-18	11:30-18OCT
12	47	REGULAR	INTERVENIDO	9773709.963784842	565251.5059190589	SIN OBSERVACIONES	P24-01-4	11:39-20OCT
13	57	MALO	INTERVENIDO	9779294.892328076	553649.6142458554	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-09-70	11:39-25OCT
14	29	BUENO	INTERVENIDO	9783123.15714514	544655.0435420986	TALUD ESTABLE	P24-05-53	11:42-15OCT
15	48	MALO	NATURAL	9773105.097267345	566955.2916348544	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-01-4	11:48-20OCT
16	38	REGULAR	INTERVENIDO	9779619.56165135	535017.663670535	SIN OBSERVACIONES	P24-09-96	12:32-18OCT
17	18	BUENO	INTERVENIDO	9806695.78127879	536282.368547324	TALUD ESTABLE	P24-05-75	13:58-6OCT
18	19	MALO	INTERVENIDO	9806615.984359685	536332.816262655	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-05-75	14:11-06OCT
19	59	REGULAR	NATURAL	9779776.275041364	545021.7852270784	SIN OBSERVACIONES	P24-09-121	14:11-27OCT
20	42	REGULAR	INTERVENIDO	9778275.705483293	544285.7201903029	SIN OBSERVACIONES	P24-05-50	14:29-19OCT
21	28	MALO	NATURAL	9788009.54419649	535553.2027948032	SIN OBSERVACIONES, REQUIERE DE MANTENIMIENTO	P24-09-155	14:30-13OCT

Ilustración 17 - Tabla de atributos de "Taludes"

Capítulo IV - Análisis de resultados obtenidos.

En este capítulo se adjunta un link en el que se encuentra la Base de Datos del Inventario Vial de Manglaralto y Colonche en función del Excel, QGIS, Mergin Maps, y Geo tracker. Además de un registro fotográfico y mapas en donde se detallan todos los atributos.

Inventario vial Santa Elena 2022

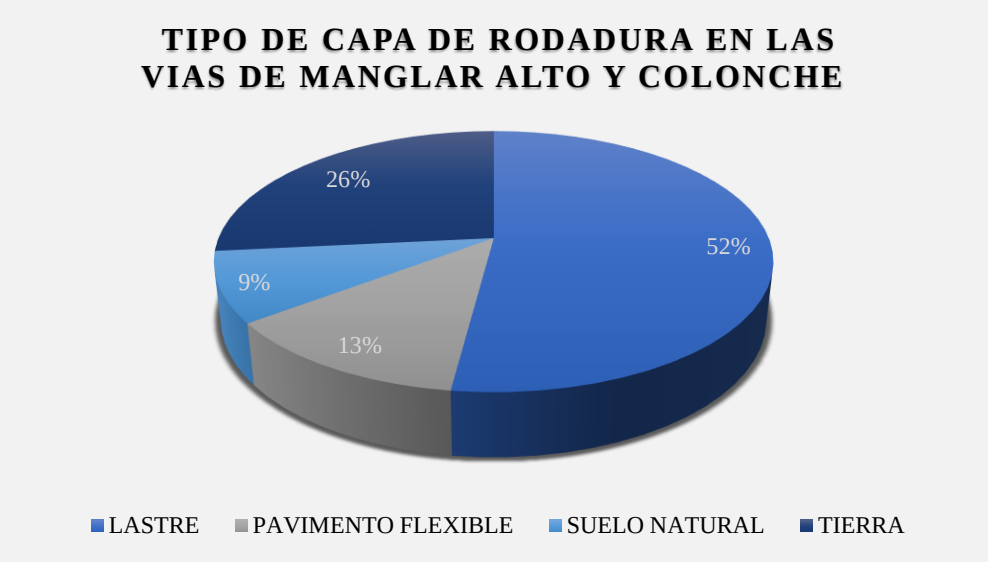
4.1 Presentación de resultados obtenidos del inventario vial

A continuación, se presenta mediante la elaboración de cuadros estadísticos y mapas los resultados obtenidos tras el inventario vial realizado en las parroquias rurales de Manglaralto y Colonche, pertenecientes a la provincia de Santa Elena;

4.1.1 Características vías

En el siguiente gráfico se aprecian los tipos de capas de rodaduras que se encontraron dentro de las vías. Como se puede observar, los caminos pertenecientes de la provincia de Santa Elena se componen principalmente de vías lastradas, de pavimento flexible, de tierra y muy pocas de suelo natural.

Gráfico 1 - Tipo de capa de rodadura en las vías

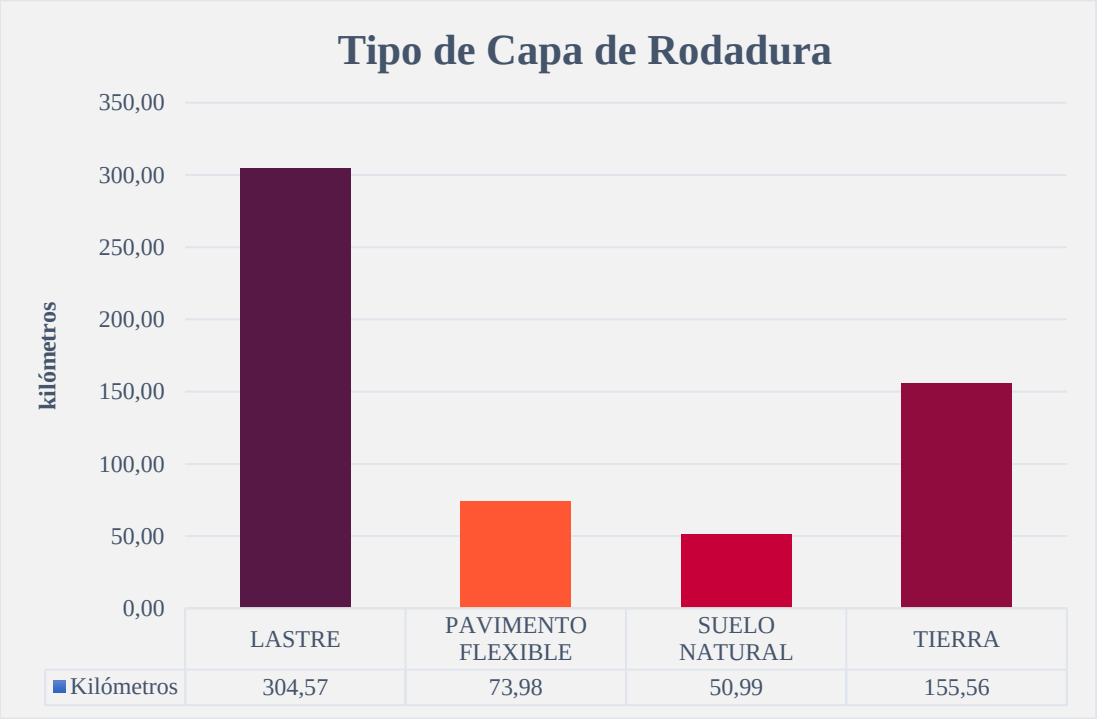


Dentro de la siguiente tabla se observa más detalladamente el número de kilómetros por cada capa de rodadura, así como también su estado actual;

Tabla 33 - Estado vs. Capa de rodadura de vías inventariadas

ESTADO Vs. CAPA DE RODADURA	LASTRE	PAVIMENTO FLEXIBLE	SUELO NATURAL	TIERRA	TOTAL (Km)	PORCENTAJE
BUENO	168,43	61,41	3,69	46,36	279,88	47,83%
REGULAR	118,83	12,58	19,39	63,32	214,12	36,59%
MALO	17,32	0,00	27,91	45,89	91,11	15,57%
TOTAL (Km)	304,57	73,98	50,99	155,56	585,11	100,00%
PORCENTAJE	52,05%	12,64%	8,71%	26,59%	100,00%	

Gráfico 2 - Tipo de capa de rodadura

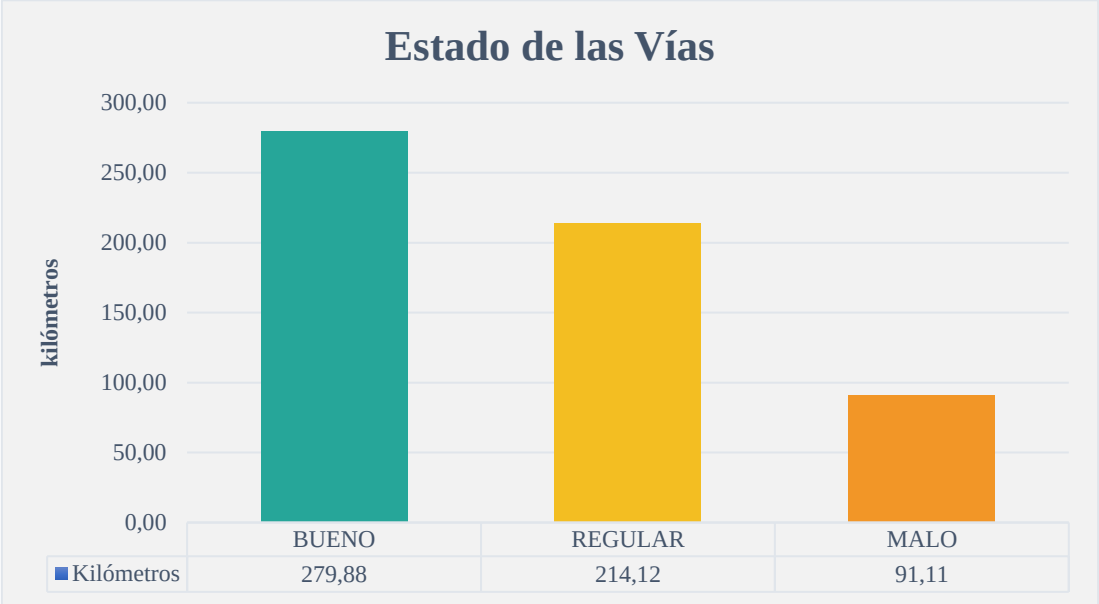


Se observa que, en más de la mitad de las vías, su capa de rodadura está conformada por lastre (52%), mientras que solamente el 8,71% de los kilómetros inventariados su capa de rodadura es únicamente suelo natural, esto equivale a un total de 50,99 kilómetros.

Tabla 34 - Estado de vías

ESTADO DE VÍAS	KILÓMETROS
BUENO	279,88
REGULAR	214,12
MALO	91,11

Gráfico 3 - Estado de las vías

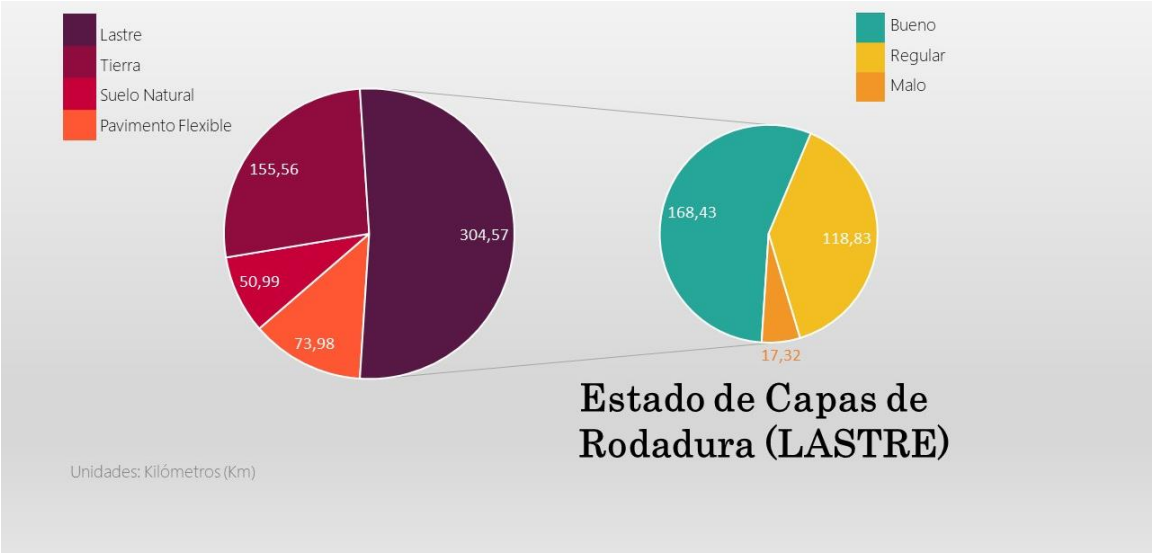


Por otro lado, casi la mitad de las vías se encuentran en un buen estado y son fáciles de transitar. Mientras que un total de 91,11 kilómetros de las vías se encuentran en mal estado, esto genera dificultades a la hora de querer comunicarse con las comunas y recintos que se encuentran dentro de la provincia.

Tabla 35 - Estado de capa de rodadura (Lastre)

ESTADO DE CAPA DE RODADURA (LASTRE)	KILÓMETROS
BUENO	168,43
REGULAR	118,83
MALO	17,32

Gráfico 4 - Estado de vías (Lastre)

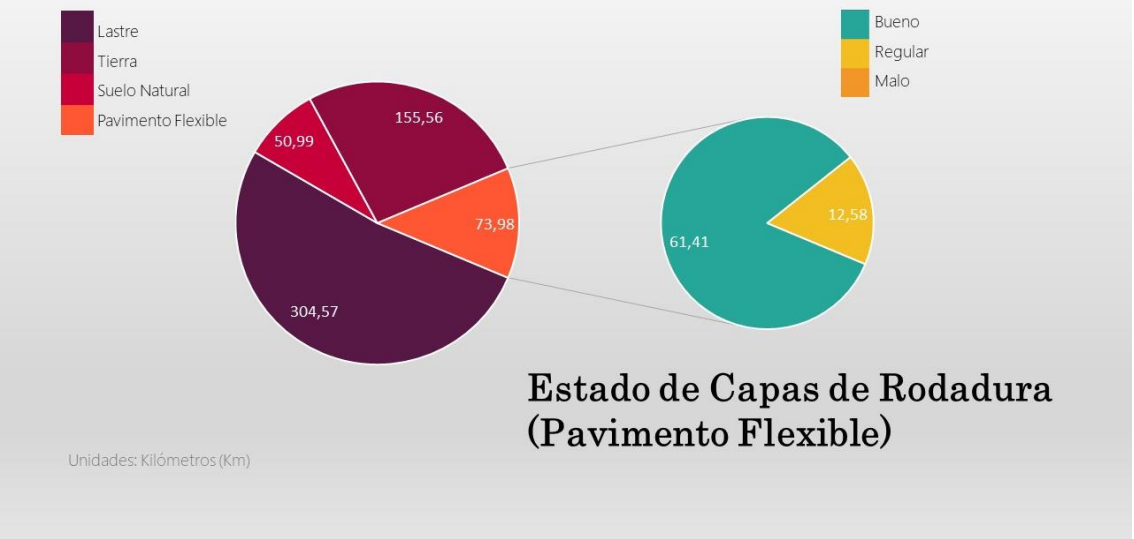


Dentro de las vías, cuyo tipo de rodadura eran de lastre, se determinó que más de la mitad de estas se encontraban en buen estado y solamente un total de 17,32 kilómetros se encontraban en mal estado y generaban complicaciones a la hora de querer transitar en ellas.

Tabla 36 - Estado de capa de rodadura (Pavimento flexible)

ESTADO DE CAPA DE RODADURA (PAVIMENTO FLEXIBLE)	KILÓMETROS
BUENO	61,41
REGULAR	12,58

Gráfico 5 - Estado de vías (Pavimento flexible)

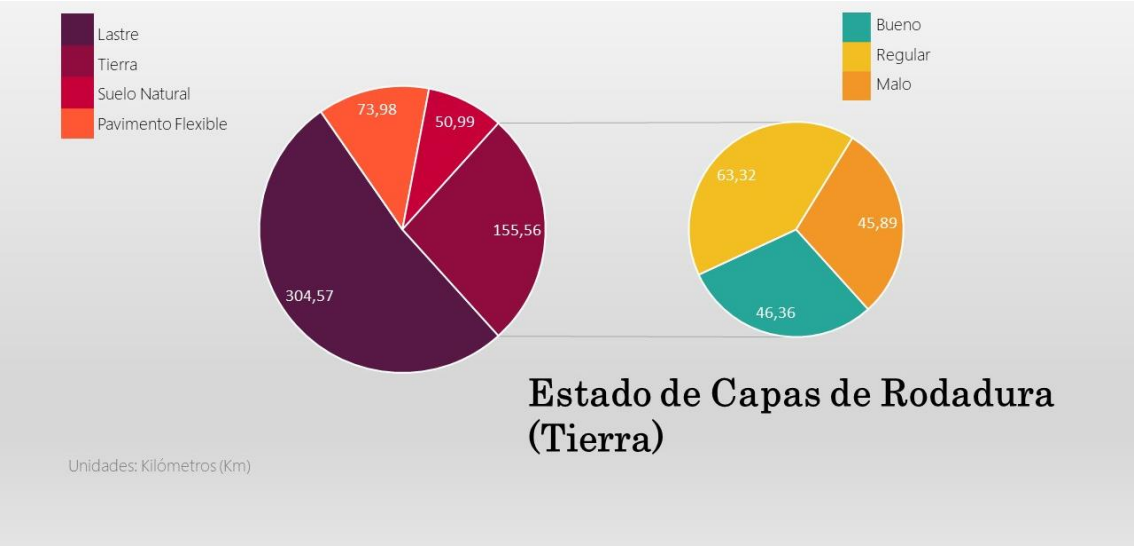


Dentro de las vías de pavimento flexible, no se encontraron kilómetros que se encuentren en mal estado, esto considerando que la mayoría de las mismas eran nuevas.

Tabla 37 - Estado de capa de rodadura (Tierra)

ESTADO DE CAPA DE RODADURA (TIERRA)	KILÓMETROS
BUENO	46,36
REGULAR	63,32
MALO	45,89

Gráfico 6 - Estado de vías (Tierra)

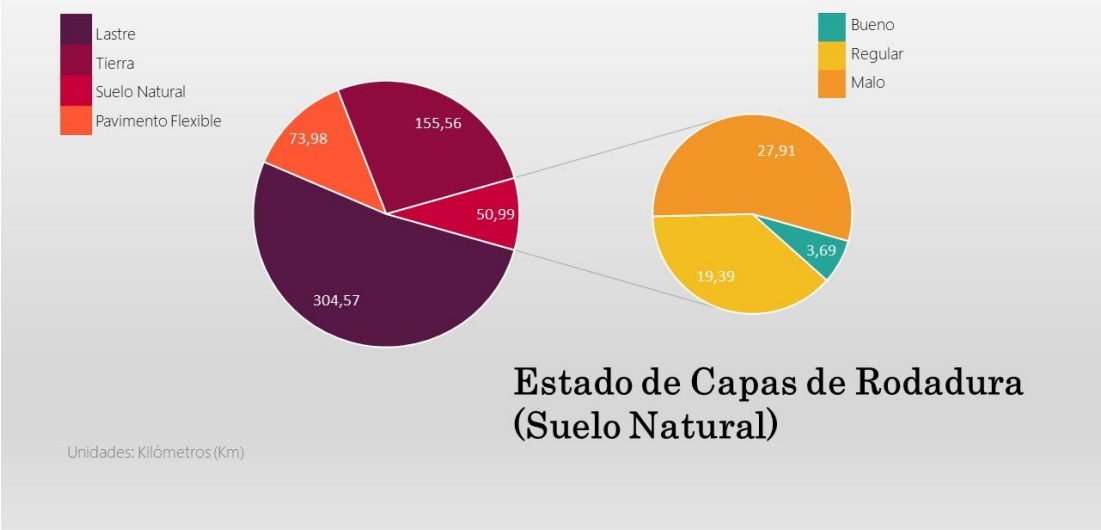


Para las vías de tierra se observa que la mayoría de éstas se encuentran en estado regular. Asimismo, es importante mencionar que la cantidad de kilómetros de la vía que se encuentran tanto en un buen estado, como en un mal estado, son prácticamente iguales.

Tabla 38 - Estado de capa de rodadura (Suelo Natural)

ESTADO DE CAPA DE RODADURA (SUELO NATURAL)	KILÓMETROS
BUENO	3,69
REGULAR	19,39
MALO	27,91

Gráfico 7 - Estado de vías (Suelo Natural)

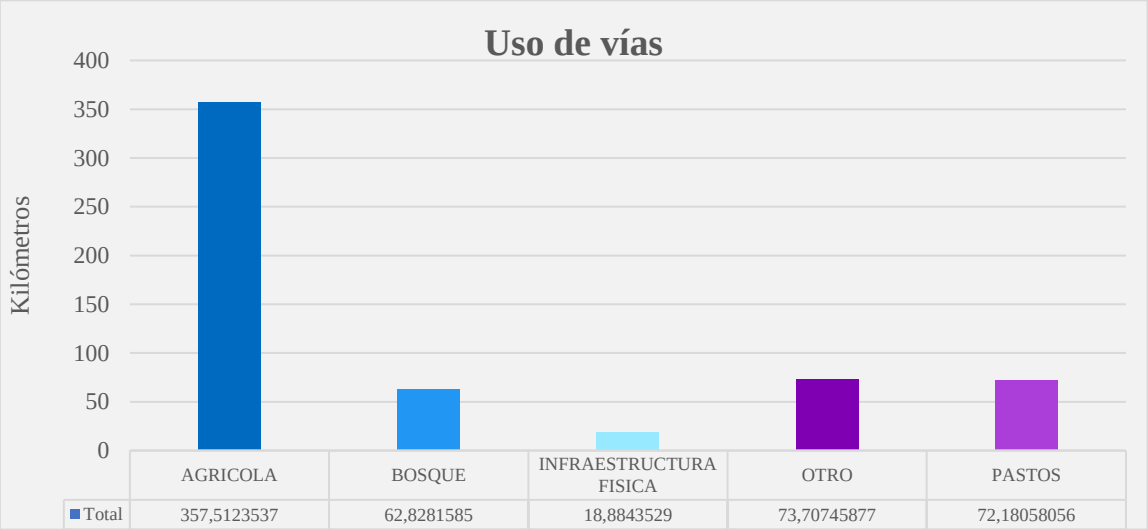


A diferencia de las anteriores capas de rodadura previamente mencionadas, se registró que la mayoría de las vías que siguen siendo de suelo natural, se encuentran en mal estado, donde su paso es casi imposible y donde la mayoría de las veces se llegaba a un punto donde eran inaccesibles, afectando directamente a los habitantes de la zona.

Tabla 39 - Uso de vías

USO DE VÍAS	KILÓMETROS
AGRÍCOLA	357,51
BOSQUE	62,83
INFRAESTRUCTURA FÍSICA	18,88
PASTOS	72,18
OTROS	73,71

Gráfico 8 - Uso de vías

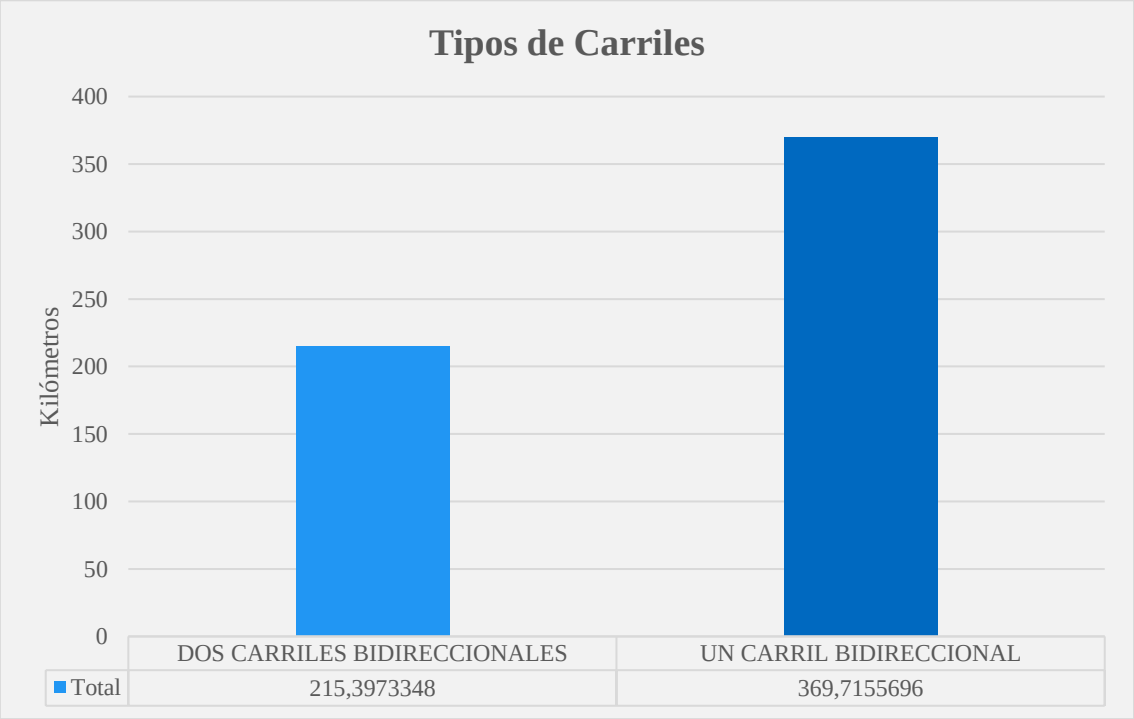


Se observa que el uso de vías que predomina al norte de la provincia de Santa Elena es la agrícola. Seguido de otros usos; dentro esta clasificación se encuentra un gran porcentaje de zonas turísticas, así como zonas pesqueras.

Tabla 40 - Tipos de carriles

TIPOS DE CARRILES	KILÓMETROS
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	215,40
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	369,72

Gráfico 9 - Tipos de carriles



Dentro de los tipos de carriles que se encontraron, más del 60% de las vías inventariadas constaban de únicamente un carril bidireccional, mientras que solamente un total de 215,39 kilómetros de dos carriles bidireccionales, estos por lo general eran las vías que se encontraban asfaltabas.

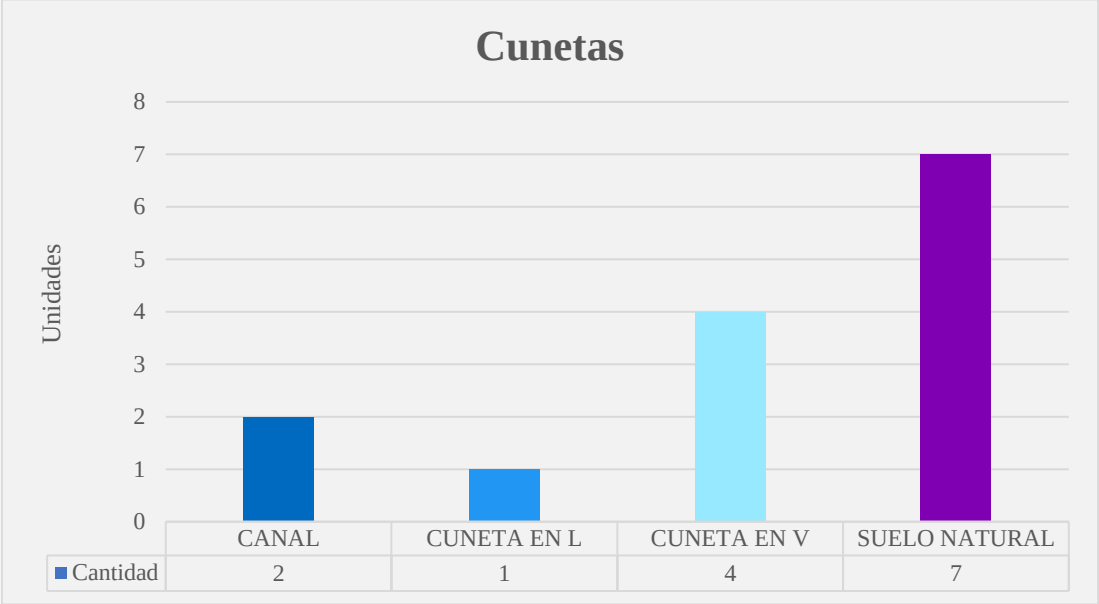
4.1.2 Cunetas

Tabla 41 - Tipos de cuneta

TIPO DE CUNETA	UNIDADES
CANAL	2
EN “L”	1
EN “V”	4

SUELO NATURAL	7

Gráfico 10 - Tipos de cunetas



Dentro de la provincia de Santa Elena se observaron relativamente pocas cunetas, donde la mayoría de éstas eran de suelo natural.

4.1.3 Señalización horizontal

Se determinó que únicamente un aproximado de 31,85 kilómetros de las vías inventariadas cuentan con una señalización horizontal; esto significa que más del 56% de las vías de pavimento flexible no cuentan con una correcta señalética.

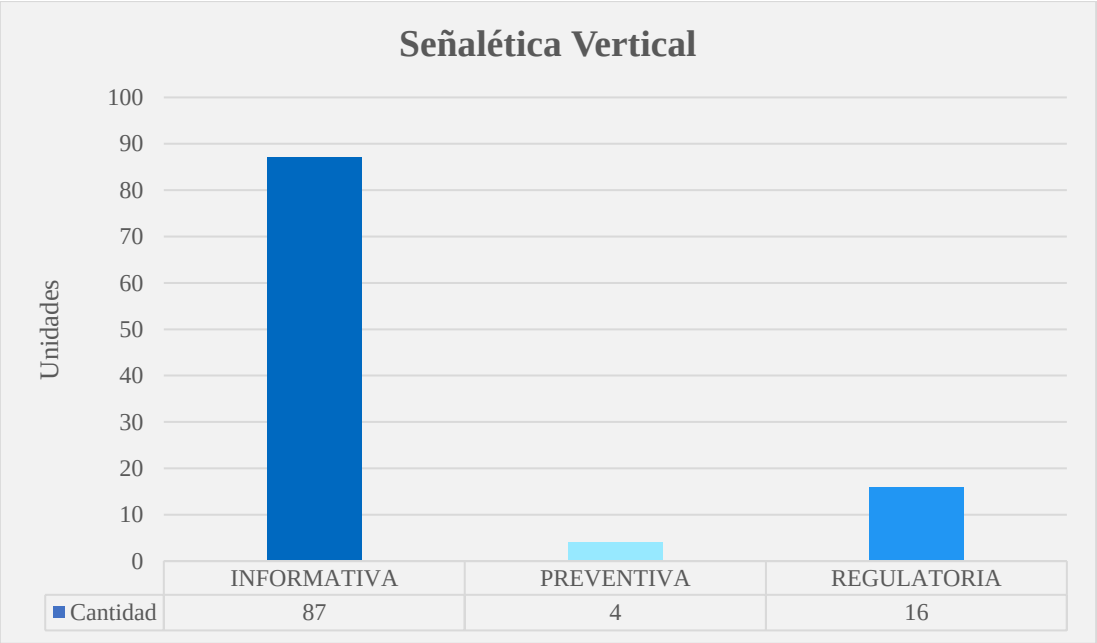
Asimismo, de estos 31,85 kilómetros, solamente un total de 0,34 kilómetros contaba con tachas.

4.1.4 Señalización vertical

Tabla 42 - Señalética vertical

SEÑALÉTICA VERTICAL	UNIDADES
INFORMATIVA	87
PREVENTIVA	4
REGULATORIA	16

Gráfico 11 - Tipo de señalización vertical



Es importante mencionar que la mayoría de las señaléticas verticales existentes son las que indican las rutas de evacuación. Esto debido a la presencia de riesgo de un tsunami en la provincia.

4.1.5 Alcantarillas

Tabla 43 - Tipos y estados de las alcantarillas inventariadas

TIPO	CAJÓN	CIRCULAR
BUENO	87	90
REGULAR	3	14
MALO	4	16
SIN DETERMINAR	6	2
EN CONSTRUCCION	0	17

Gráfico 12 - Estado de alcantarillas tipo cajón

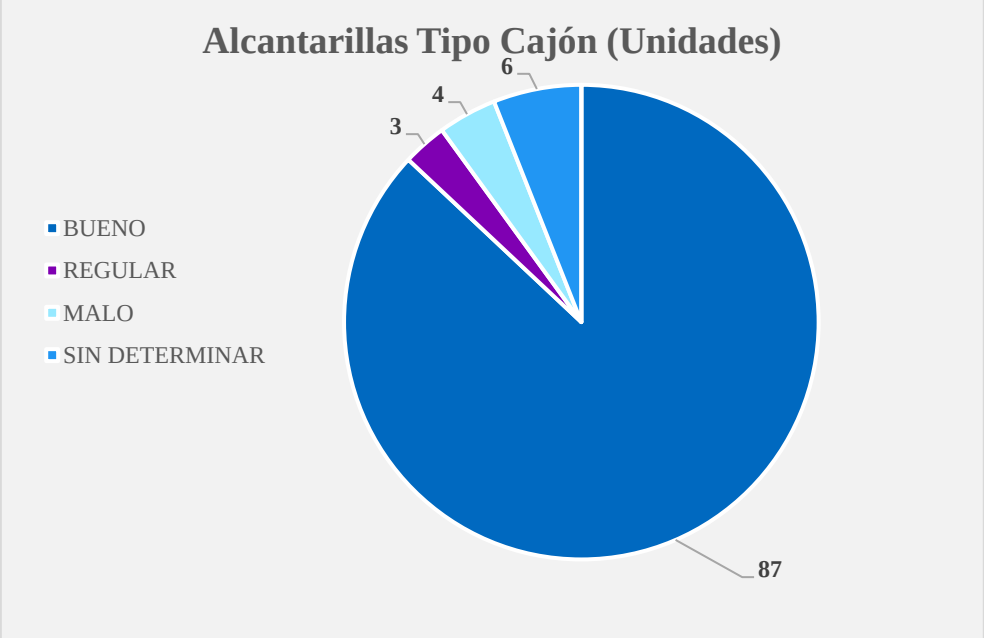
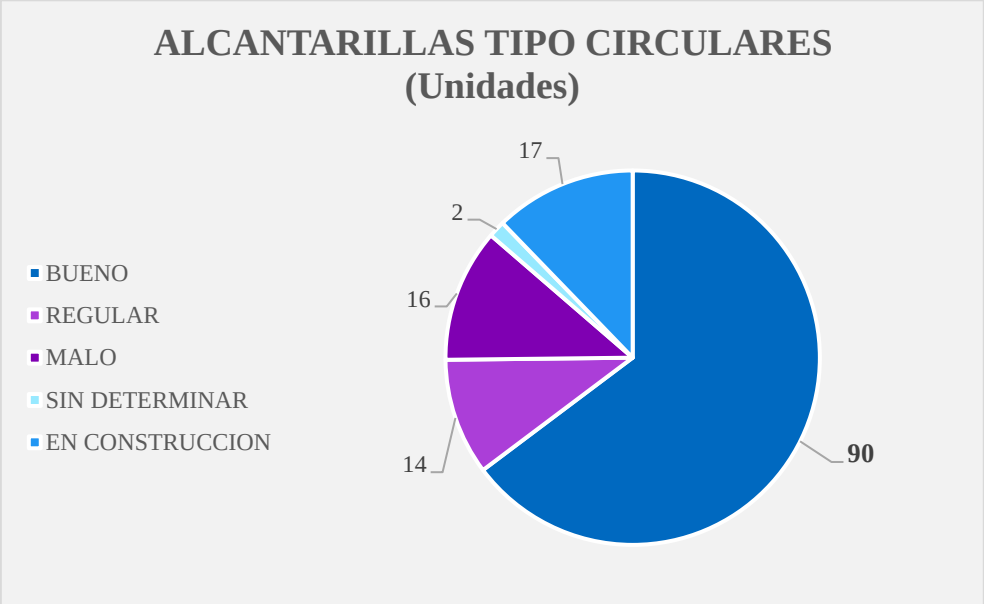


Gráfico 13 - Estado de alcantarillas tipo circulares



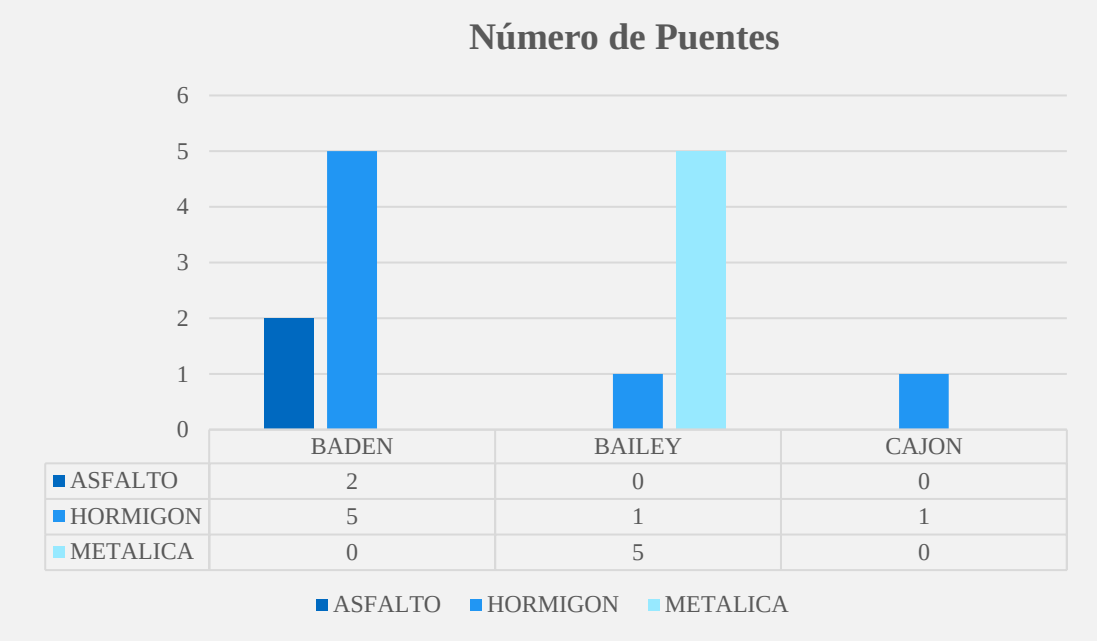
Dentro de las alcantarillas, tanto tipo cajones, como circulares se encuentran en un buen estado. Para las alcantarillas que se encontraban en un mal estado su problema principal era la presencia de sedimentos y/o basura, lo que generaba una obstrucción al paso del agua.

4.1.6 Puentes

Tabla 44 - Tipo y capa de rodaduras de puentes inventariados

TIPO	BADEN	BAILEY	CAJON
ASFALTO	2	0	0
HORMIGON	5	1	1
METALICA	0	5	0

Gráfico 14 - Puentes

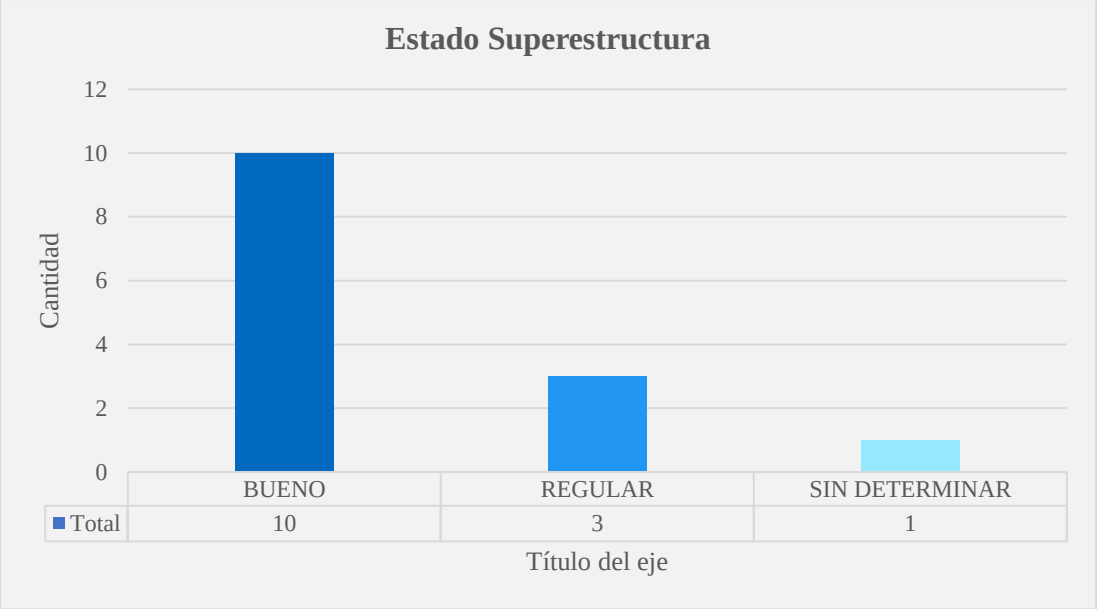


Se aprecia que los puentes tipo baden predominan en la provincia, esto gracias a su bajo costo de construcción.

Tabla 45 - Estado de superestructura

ESTADO SUPERESTRUCTURA	CANTIDAD
BUENO	10
REGULAR	3
SIN DETERMINAR	1

Gráfico 15 - Estado de superestructura de puentes



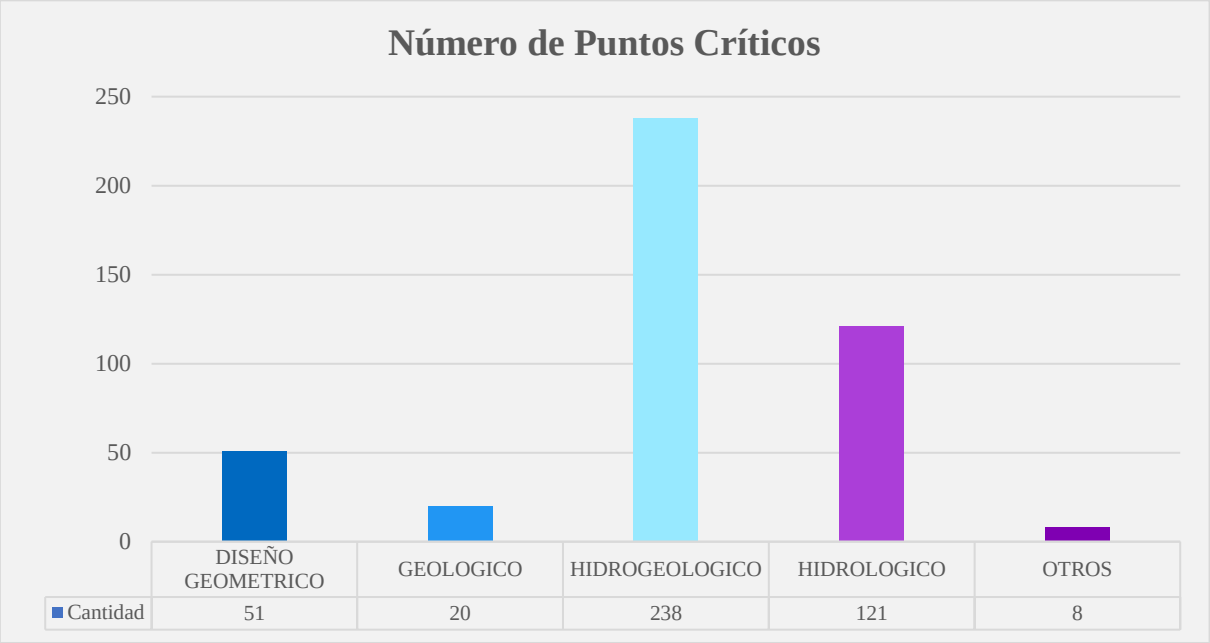
De los 14 puentes que se encuentran dentro de las dos parroquias rurales del norte de Santa Elena, 10 de las mismas se encuentran en buen estado.

4.1.7 Puntos críticos

Tabla 46 - Puntos críticos

PUNTOS CRÍTICOS	CANTIDAD
DISEÑO GEOMÉTRICO	51
GEOLÓGICO	20
HIDROGEOLÓGICO	238
HIDROLÓGICO	121
OTROS	8

Gráfico 16 - Tipos de puntos críticos



Dentro de los puntos críticos hidrogeológicos, la mayoría son debido a la existencia del cauce del rio, por lo que la construcción de alcantarillas en estos puntos es fundamental para evitar que las comunidades queden aisladas en épocas de lluvia.

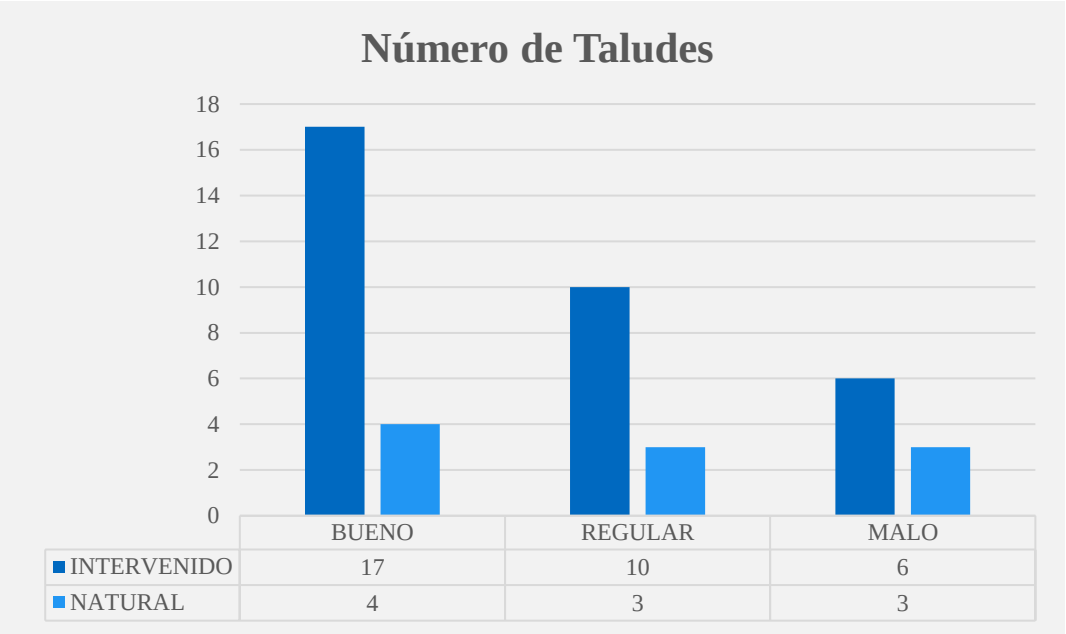
4.1.8 Taludes

A continuación, se presentan los resultados el estado y los tipos de taludes inventariados en las dos parroquias rurales ubicadas al norte de la provincia;

Tabla 47 - Estado y tipo de taludes inventariados

ESTADO DE TALUDES	BUENO	REGULAR	MALO	TOTAL
INTERVENIDO	17	10	6	33
NATURAL	4	3	3	10

Gráfico 17 - Tipos y estados de taludes



La mayoría de los taludes ubicados al norte de la provincia de Santa Elena han sido intervenidos y se encuentran en buen estado. Por otro lado, existen en total nueve taludes dentro de la zona que requieren de intervención y mantenimiento, esto con la finalidad de evitar derrumbes.

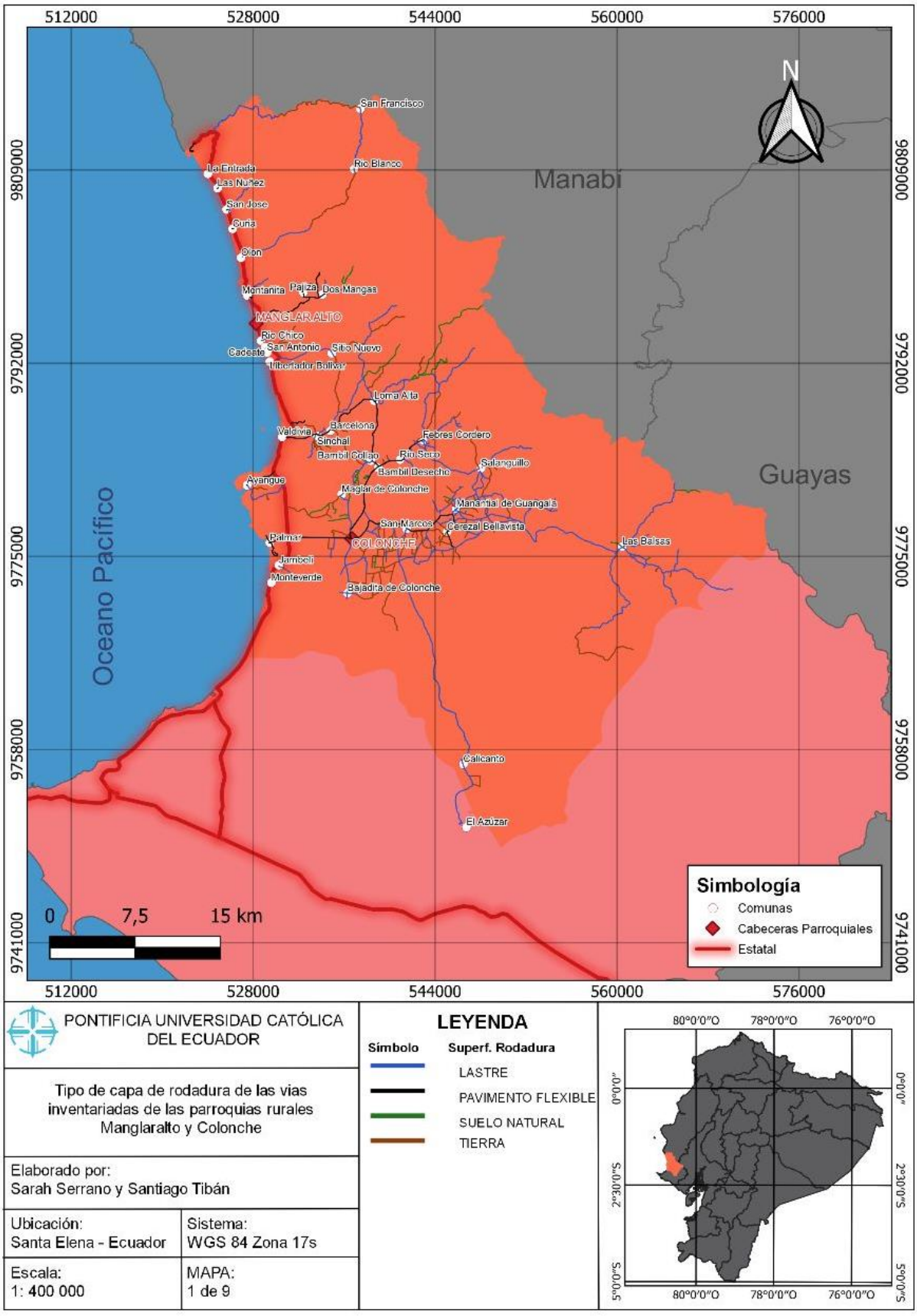
4.1.9 Minas

En toda la extensión de las parroquias analizadas, se registraron cuatro minas de las cuales tres son no concesionadas y cuyo material principal es lastre, mismo con el cual se realiza el mejoramiento vial de las zonas rurales de la provincia de Santa Elena.

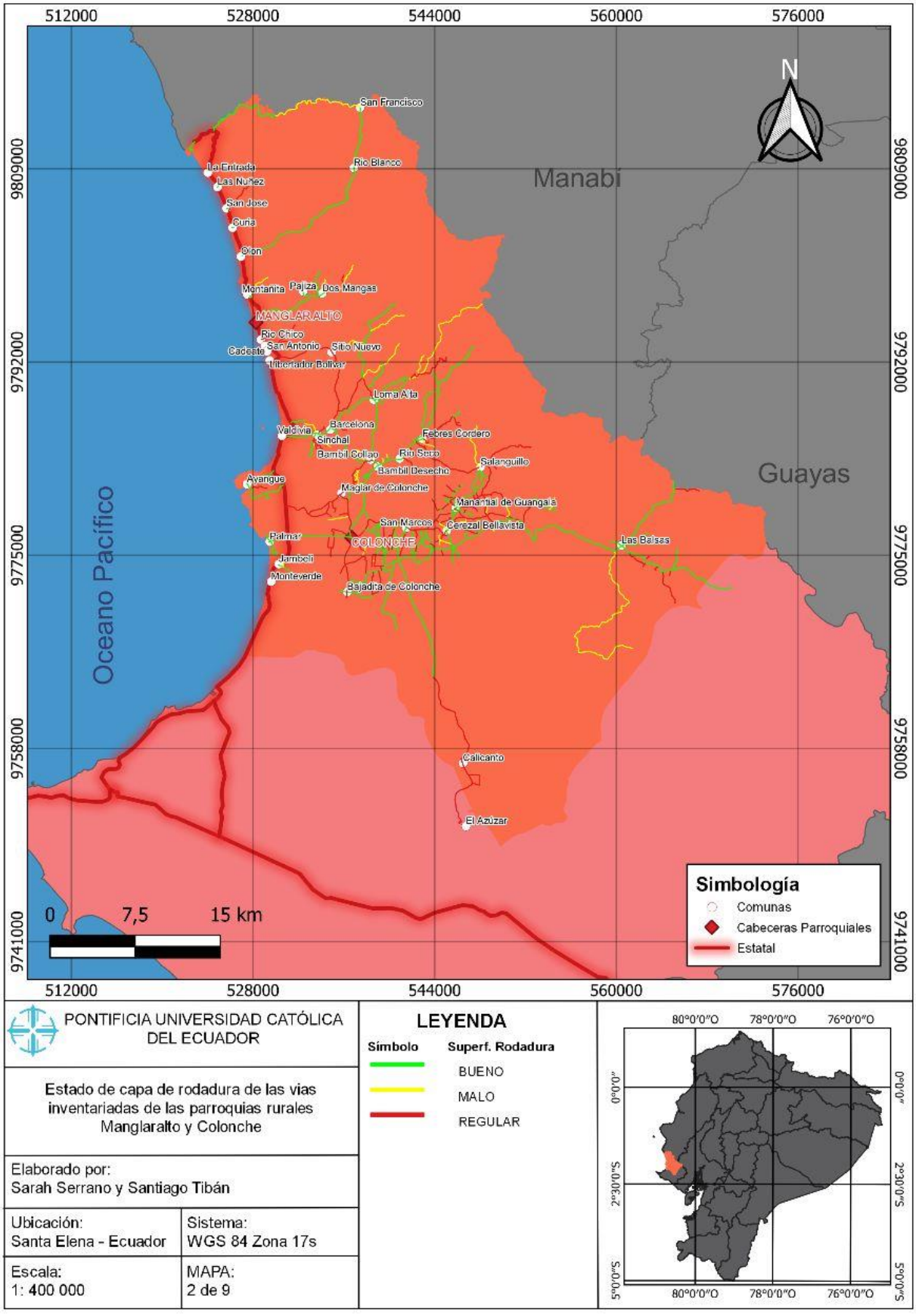
4.1.10 Mapas

A continuación, se aprecia los diferentes mapas realizados con los resultados obtenidos a través del inventario vial realizado en las dos parroquias rurales, Manglaralto y Colonche, pertenecientes a la provincia de Santa Elena.

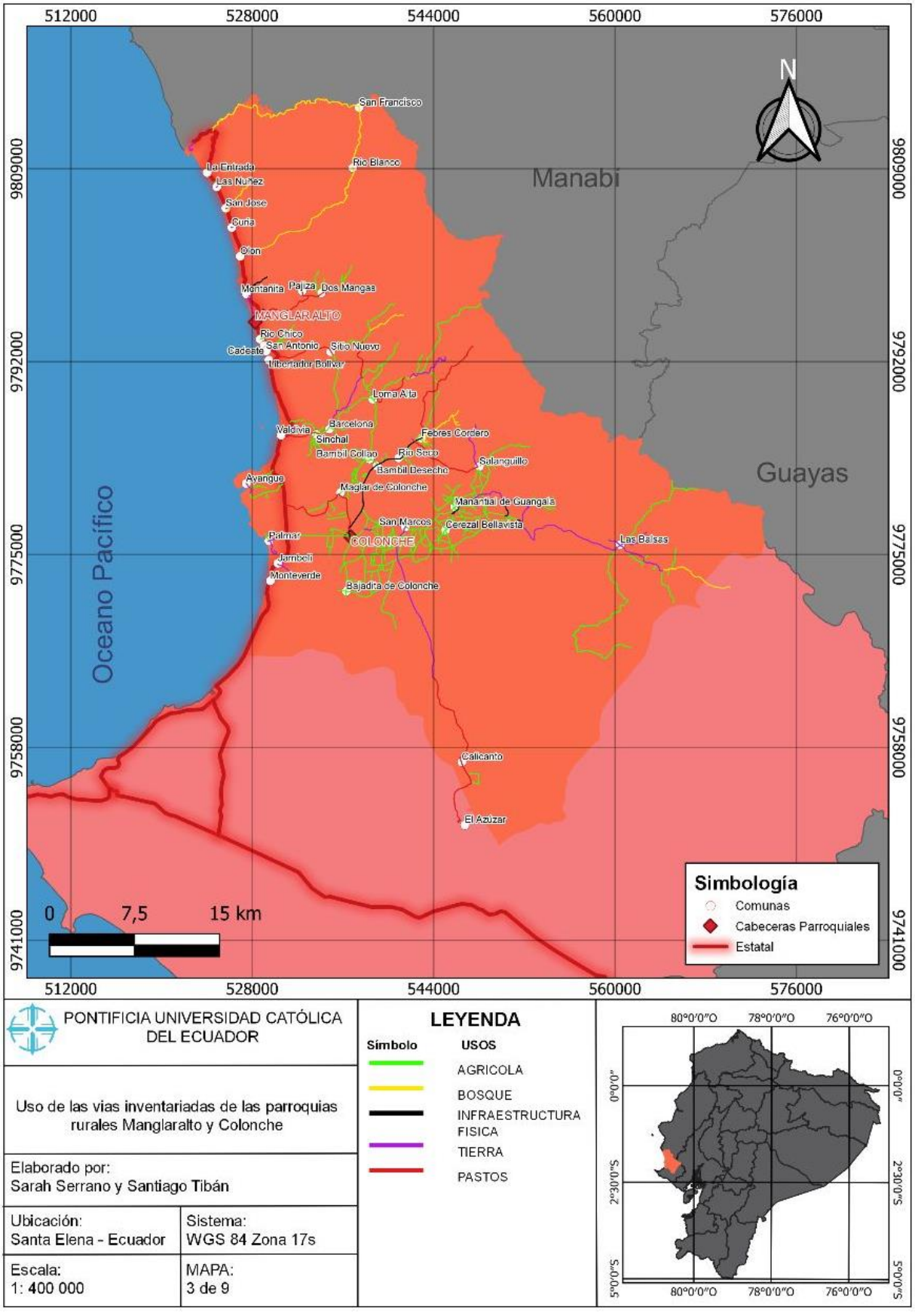
4.1.10.1 Tipo de capa de rodadura de las vías inventariadas



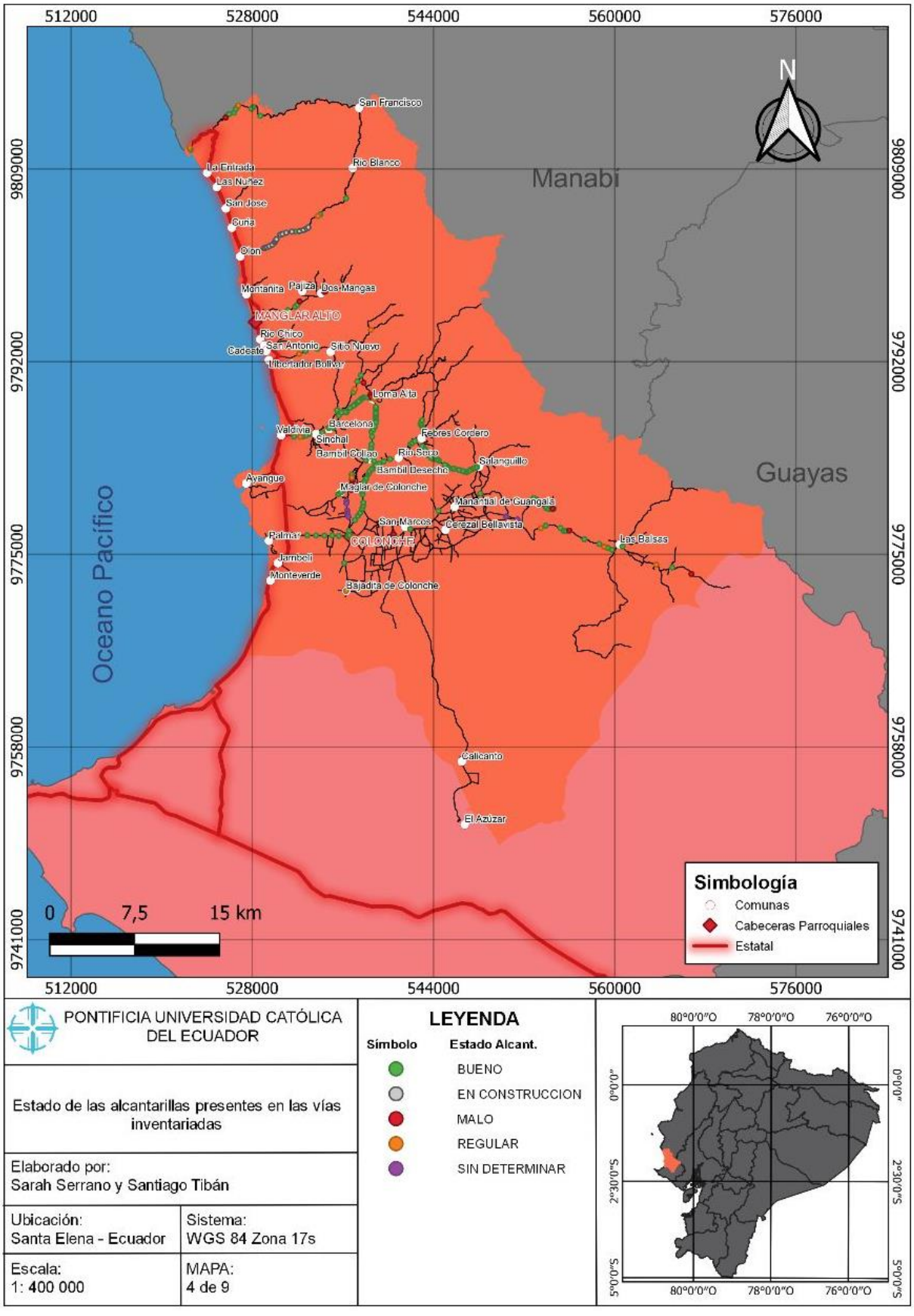
4.1.10.2 Estados de las capas de rodaduras de las vías



4.1.10.3 Uso de las vías



4.1.10.4 Estado de las alcantarillas



PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

Estado de las alcantarillas presentes en las vías inventariadas

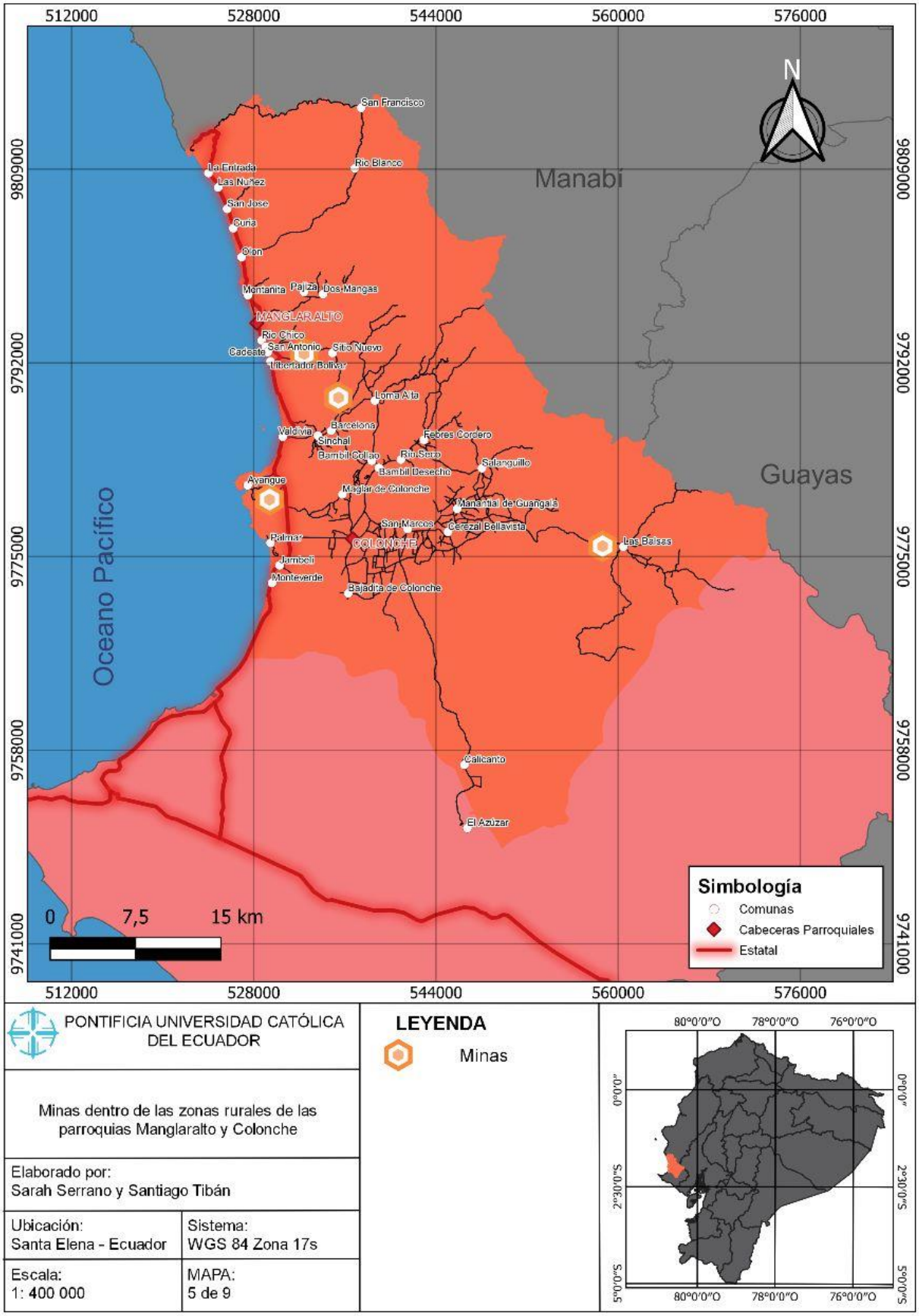
Elaborado por:
Sarah Serrano y Santiago Tibán

Ubicación:	Sistema:
Santa Elena - Ecuador	WGS 84 Zona 17s
Escala: 1: 400 000	MAPA: 4 de 9

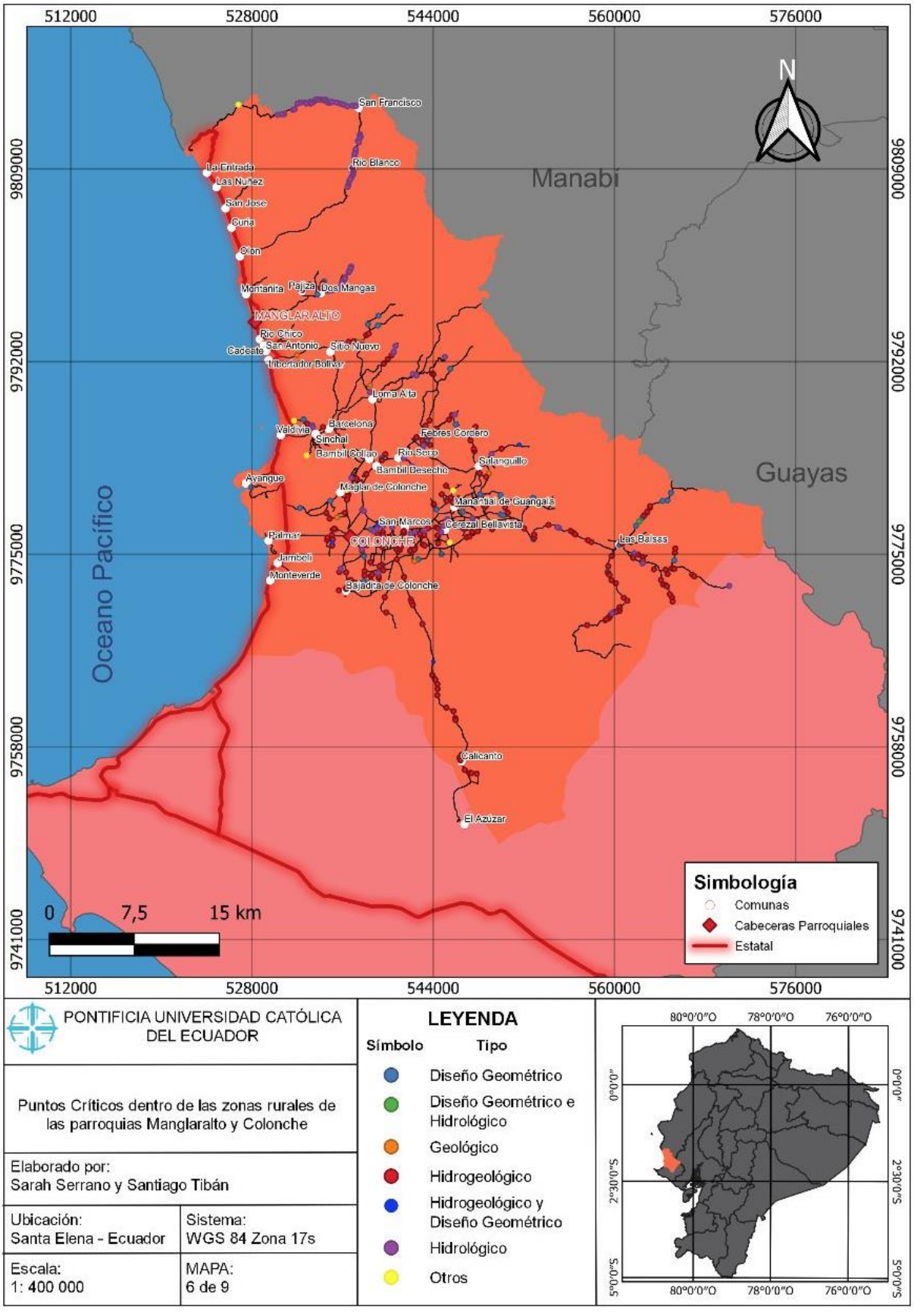
LEYENDA

Símbolo	Estado Alcant.
	BUENO
	EN CONSTRUCCION
	MALO
	REGULAR
	SIN DETERMINAR

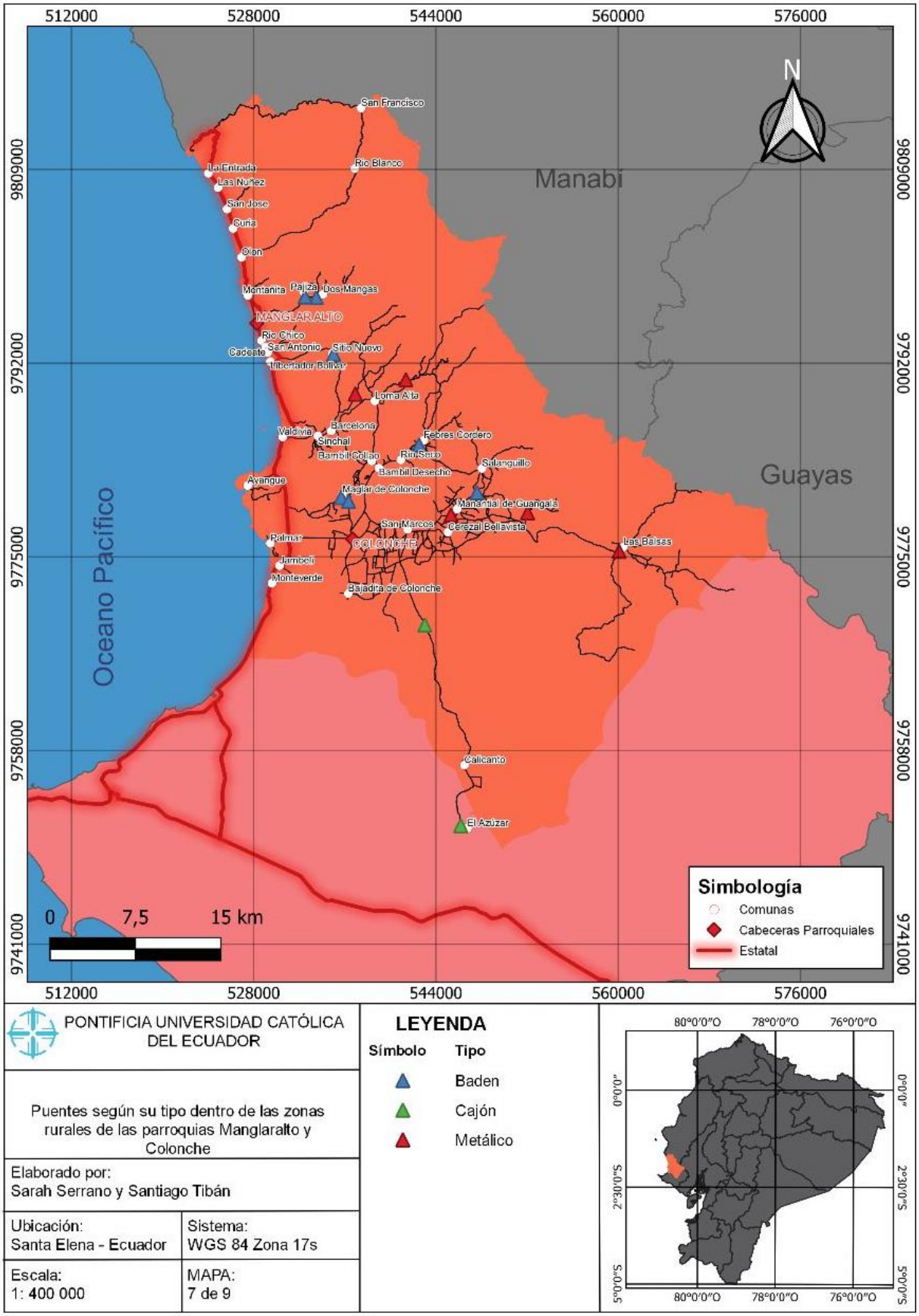
4.1.10.5 Minas


512000
528000
544000
560000
576000
9809000
9792000
9775000
9758000
9741000
N
Manabí
Guayas
Oceano Pacífico
San Francisco
Rio Blanco
La Entrada
Las Nuñez
San Jose
Curia
Dion
Montanita
Pajiza
Dos Mangas
MANGLARALTO
Rio Chico
Cadeate
San Antonio
Sitio Nuevo
Libertador Bolivar
Loma Alta
Barcelona
Valdivia
Sinchal
Febres Cordero
Bambil Collao
Rio Step
Salanguillo
Bambil Desecho
Ayangue
Maglar de Colonche
Manantial de Guangala
San Marcos
Cerezal Bellavista
Las Balsas
Palmar
COLONCHE
Jambeli
Monteverde
Bajadita de Colonche
Calicanto
El Azuzar
0
7,5
15 km
Simbología
Comunas
Cabeceras Parroquiales
Estatal
PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
Minas dentro de las zonas rurales de las parroquias Manglaralto y Colonche
Elaborado por:
Sarah Serrano y Santiago Tibán
Ubicación:
Santa Elena - Ecuador
Sistema:
WGS 84 Zona 17s
Escala:
1: 400 000
MAPA:
5 de 9
LEYENDA
Minas
80°0'0"O
78°0'0"O
76°0'0"O
0°0'0"
2°30'0"S
5°0'0"S

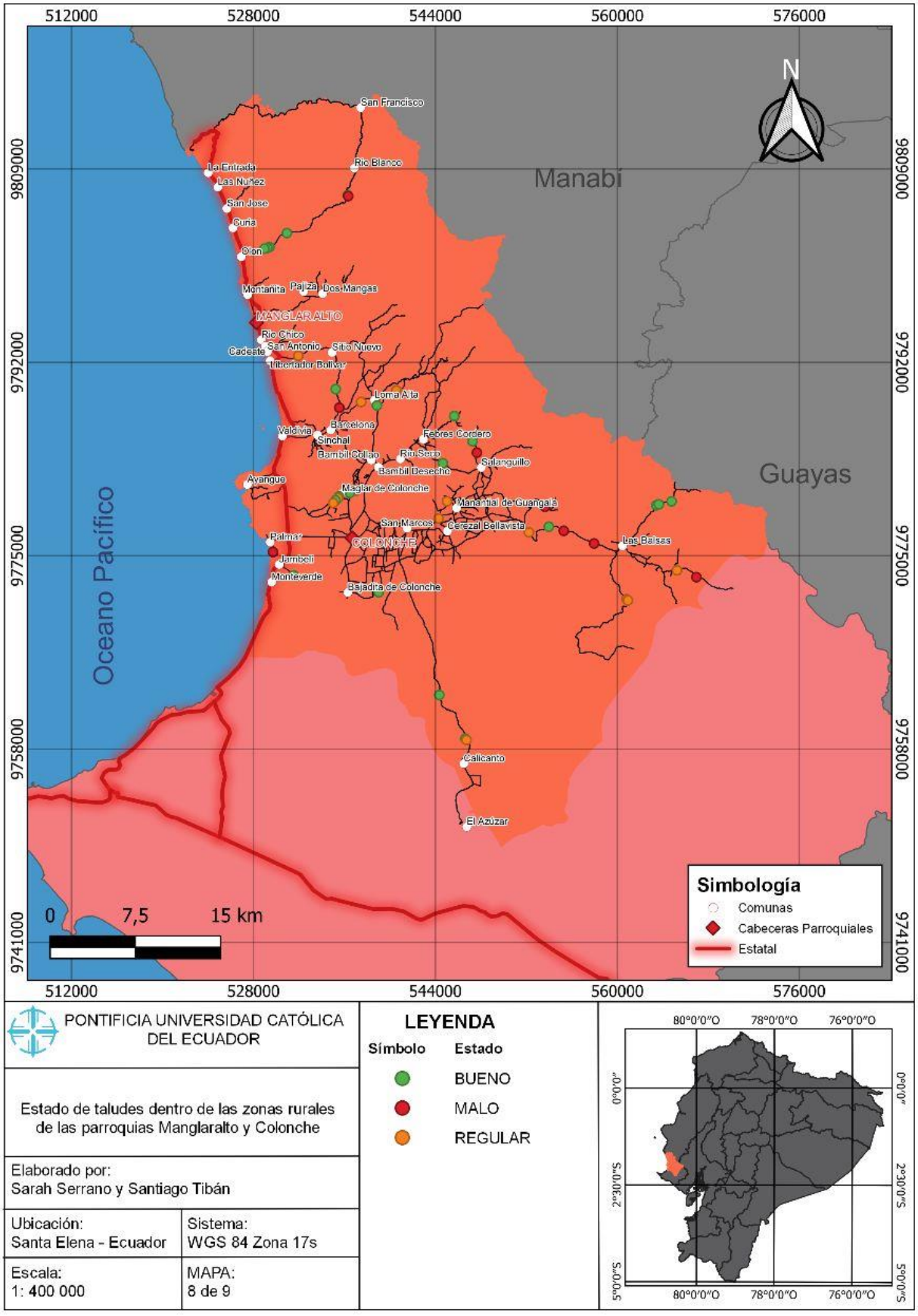
4.1.10.6 Puntos críticos



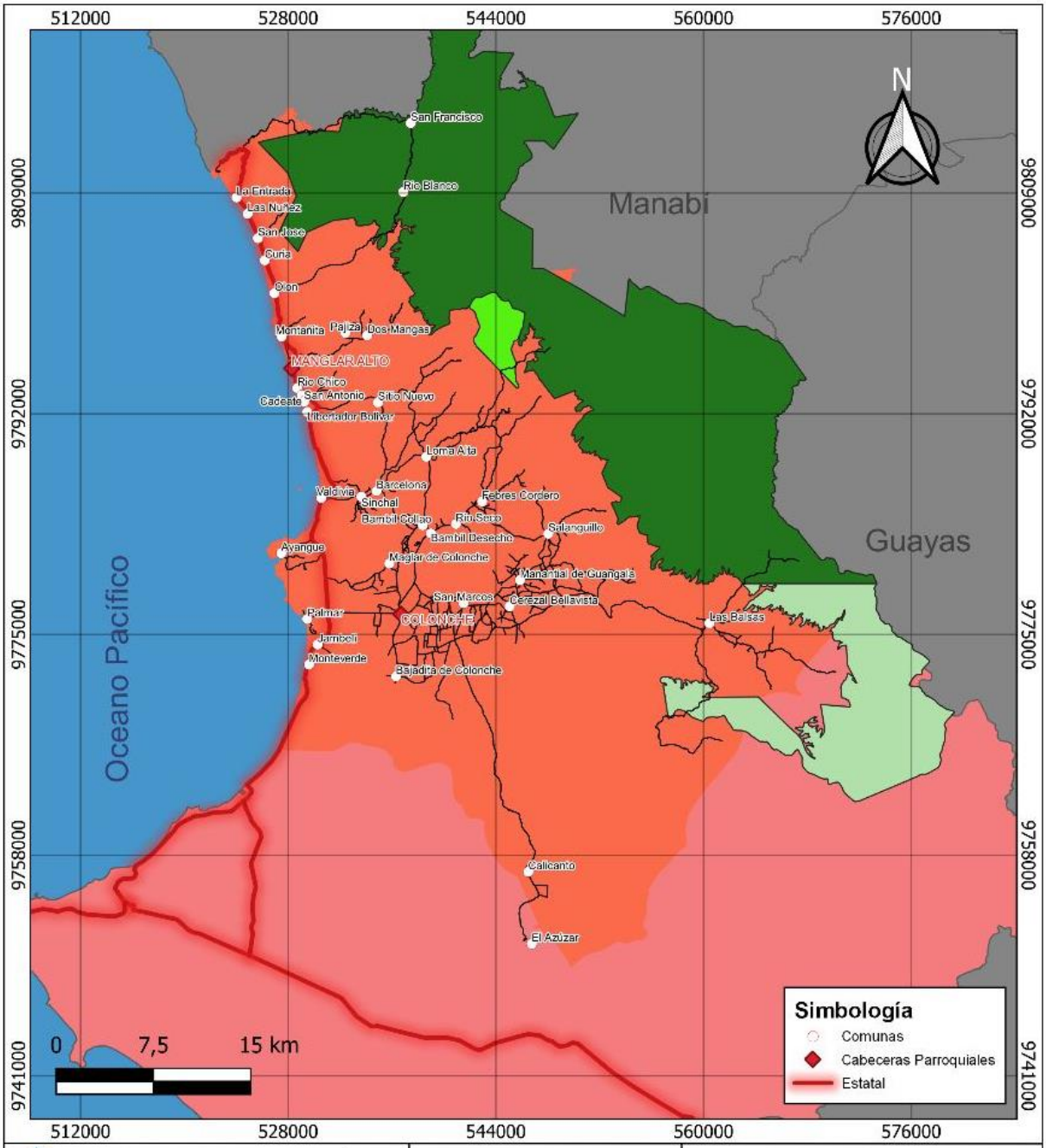
4.1.10.7 Puentes



4.1.10.8 Estado de los taludes



4.1.10.9 Áreas protegidas dentro de las zonas rurales



4.2 Registro fotográfico

En la siguiente tabla se detalla el registro fotográfico con sus respectivas observaciones de los puentes inventariados en las dos parroquias rurales del norte de la provincia.

Tabla 44 - Registro fotográfico de puentes

Nº	Ubicación	Detalle	Imagen
1	Vía a Dos Mangas	*Tipo:* Badén *Protecciones*: Sin protecciones laterales *Estado*: Regular *Observación*: Sin riesgo de socavación	
2	Pajiza	*Tipo:* Badén *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	

3	Manantial de Colonche	*Tipo:*Cajón *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
4	Manantial de Colonche	*Tipo:* Badén *Protecciones*: Sin protecciones laterales *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
5	Sitio Nuevo	Obra temporal *Protecciones*: Sin protecciones laterales *Estado*: Malo *Observación*: Con riesgo de socavación	

6	Febres Cordero	*Tipo:* Badén *Protecciones*: Sin protecciones laterales *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
7	Clementina	*Tipo:* Badén *Protecciones*: Sin protecciones laterales *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	

8	El Azúcar	*Tipo:* Simplemente apoyado *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
9	Vía a La Aguadita	*Tipo:* Bailey *Observación*: En construcción	
10	Vía a La Ponga	*Tipo:*Bailey *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	

11	El Suspiro	*Tipo:* Bailey *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
12	Guangala	Dos puentes; *Tipo:* - Simplemente apoyado - Bailey *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	
13	Las Balsas	*Tipo:* Bailey *Estado*: Bueno *Observación*: Sin riesgo de socavación	

14	San Vicente	*Tipo:* Simplemente apoyado *Estado*: Bueno Sin riesgo de socavación *Observación*: Obra parte de la Presa de San Vicente	

En la siguiente tabla se detalla el registro fotográfico con sus respectivas observaciones de alguna de las vías inventariados en las dos parroquias rurales del norte de la provincia.

Tabla 45 - Registro fotográfico de vías

Nº	Ubicación	Detalle	Imagen
1	RECINTO LA RINCONADA - ESTATAL E-15 (LÍMITE PROVINCIAL - MANABÍ)	*Tipo de superficie:* Pavimento flexible *Carriles:* Dos carriles bidireccionales *Longitud de vía:* 1,40 km	

2	ZONA PRODUCTIVA DE TIGRILLO	*Tipo de superficie:* Tierra *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 1,34 km	
3	ZONA PRODUCTIVA DE SAN MARCOS	*Tipo de superficie:* Tierra *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 1,96 km	
4	ZONA PRODUCTIVA COLONCHE	*Tipo de superficie:* Tierra *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 1,3 km	

5	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	*Tipo de superficie:* Lastre *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 580 metros	
6	RECINTO LAS PALMITAS - RECINTO LAS LOMAS	*Tipo de superficie:* Suelo natural *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 2,36 km	
7	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL (BARBASCOL) - RECINTO GUANGALA	*Tipo de superficie:* Lastre *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 1,68 km	

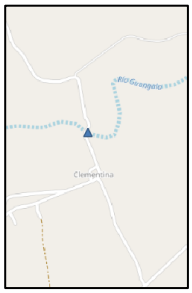
8	RECINTO LAS LOMAS - COMUNA MANANTIAL DE COLONCHE	*Tipo de superficie:* Pavimento flexible *Carriles:* Dos carriles bidireccionales *Longitud de vía:* 1,82 km	
9	ZONA PRODUCTIVA MANANTIAL DE COLONCHE	*Tipo de superficie:* Suelo natural *Carriles:* Un carril bidireccional *Longitud de vía:* 205 metros	
10	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA (CEREZAL) - RECINTO GUANGALA	*Tipo de superficie:* Pavimento flexible *Carriles:* Dos carriles bidireccionales *Longitud de vía:* 3,48 km	

4.3 Plan de mejoramiento

Tabla 46 - Plan de mejoramiento

Ubicación	Imagen		Observación	Propuesta
PUNTO CRÍTICO (178) Sector: Aguas Blancas			Cruce de rio que, en temporadas invernales, no permite el paso de vehículos.	Construcción de badén debido al ancho del río. Una solución temporal es la colocación de alcantarillas.
VÍA (P24-05-67) Sector: Manantial de Colonche			Deslizamiento de tierra en cruce con afluente de río.	Estabilización de talud. Construcción de muro de gaviones, que permita la circulación de agua en épocas de lluvia.
VÍA (P24-09-73) Sector: Zona Productiva Cerezal			Obstrucción de paso en vía de zona agrícola. Solo hay paso para motocicletas.	Limpiar la vía, transportando el material a un botadero autorizado para que los agricultores puedan sacar sus productos.

VÍA (P24-05-48) Sector: Clementina			Badén fisurado causado por un mal proceso de compactación al momento de su construcción.	Construcción de un nuevo badén con un correcto proceso constructivo.
VÍA (P24-09-107) Sector: Las Balsas			Cruce de Río con flujo permanente. En esta vía solo pueden circular carros grandes.	Construcción de puente o badén, ya que una alcantarilla no abastece la demanda de este punto crítico.
VÍA (P24-08-24) Sector: Sitio Nuevo			Alcantarilla provisional reutilizando elementos de otras obras	Construir alcantarilla con elementos en mejores condiciones para garantizar un buen funcionamiento ante crecidas de río.

VÍA (P24-05-70) Sector: Clementina			Protecciones de badén desprendidas en crecida de río.	Colocar protecciones nuevas y elementos de protección como muro de gaviones aguas arriba para prevenir este tipo de daños.
VÍA (P24-01-02) Sector: Las Balsas			Talud en ambos lados de la vía. El lado derecho es más inestable por la presencia de material suelto que puede obstaculizar la vía.	Realizar un correcta limpieza y peinado de ambos taludes. Abrir la vía 4 metros para tener una circulación más segura.

VÍA (P24-09-70) Sector: San Vicente			Desprendimiento de material que pone en peligro a los vehículos que circulan por esta zona,	Estabilización y limpieza del talud. Además de inclinarlo un poco más y evitar más desprendimientos.
VÍA (P24-05-51) Sector: Las Lomas			Alcantarilla tipo cajón azolvada en un 80%	Tomando esta, que es el caso más crítico de las alcantarillas, se debe realizar un constante mantenimiento y limpieza de estos atributos viales.

VÍA (P24-09-176) Sector: Febres Cordero			Vía de suelo natural inaccesible debido al daño sufrido por la lluvia y el acarreo de ganado.	Intervención con maquinaria y colocación de lastre correctamente compactado, además de cunetas para un correcto drenaje. Como todas las obras, se necesita un constante mantenimiento.
VÍA (P24-05-50) Sector: Barbascol			Señalética vertical con errores de escritura, ya que el nombre de la comuna es “Barbascol”	Remplazar la señalética vertical por una que tenga el nombre correcto de la comunidad.

VÍA (P24-05-52) Sector: Las Balsas			Alcantarilla sin cabezales y por la longitud que tiene, necesita protecciones laterales o por lo menos señalética.	Construcción de cabezales y colocación de protecciones laterales.

Capítulo V - Conclusiones y recomendaciones.

5.1 Conclusiones

- Se inventariaron un total de 585,11 kilómetros que conforman las vías rurales pertenecientes a las parroquias rurales de Manglaralto y Colonche, ubicadas al norte de la provincia de Santa Elena, mediante la utilización de la "Metodología de Inventario Vial" empleada por el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE) y la Prefectura de Pichincha.
- Dentro de los 585,11 kilómetros inventariados es importante mencionar que el 47.88% se encuentran en un buen estado. Esto permite una correcta circulación de los vehículos; únicamente un total de 91 kilómetros se encuentran en malas condiciones, por lo que requieren de mantenimiento e intervención de inmediato.
- Dentro de las dos parroquias rurales pertenecientes a la zona norte de la provincia de Santa Elena, se registró un total de 43 taludes. De los cuales 9 se encuentran en mal estado y requieren de intervención inmediata, pues se corre el riesgo diariamente que se de algún derrumbe.

- Se duplico la cantidad de kilómetros inventariados con respecto al estudio realizado en el año 2017, donde solo se recorrieron 288,61km.
- Todas las vías inventariadas cuentan con una codificación acordada con la Prefectura de Santa Elena que, permite una identificación rápida y sencilla al momento de analizar un tramo en específico que requiera intervención. Dicha codificación también se encuentra en la tabla de atributos de los diferentes elementos levantados como, alcantarillas, puntos críticos, taludes, puentes, entre otros.
- Para una mayor facilidad de interpretación y análisis de datos, se elaboraron mapas, gráficos y tablas, donde se identifica la zona inventariada y las vías levantadas con sus respectivos atributos. Toda esta información se puede modificar y actualizar en el archivo original de QGIS, el cual servirá a la Prefectura para la elaboración del Plan de Desarrollo Vial Integral de la Provincia de Santa Elena. Estos datos podrán ser procesados y analizados en el programa "*HDM-4"*.
- Este inventario vial tiene gran importancia para las autoridades de la provincia de Santa Elena, ya que con esta información se puede generar una mejor organización y destinar los recursos de una manera más eficiente, identificando las necesidades y urgencia que cada una de las comunas posee. De esta manera se mejorará el desarrollo socioeconómico de la provincia; las parroquias de Manglaralto y Colonche son zonas en su mayoría agrícolas, que tienen la necesidad de vías en buen estado para el comercio provincial y nacional.
- A pesar de que el uso de aplicaciones móviles no tiene una alta precisión en comparación a los equipos GPS, la facilidad de uso y accesibilidad, las hacen herramientas muy versátiles para proyectos como este, en donde el principal objetivo es la recolección y almacenamiento de la mayor cantidad de características posibles.

- Tomando en cuenta que los lugares donde se recolectaba la información eran aislados y las señales móviles no funcionaban, los programas MERGIN MAPS y GEOTRACKER presentaron una respuesta buena y útil para el desarrollo del inventario vial.

5.2 Recomendaciones

- Tras la realización del inventario vial de la provincia de Santa Elena, se puede apreciar la importancia de generar una actualización del inventario vial de manera periódica, esto considerando que la mayor parte de las parroquias rurales de Manglaralto y Colonche están compuestas de zonas agrícolas, donde el mantenimiento y el conocimiento de los estados de sus vías es fundamental para su desarrollo.
- Llevar un registro diario de las vías inventariadas, así como su respectivo respaldo; esto principalmente por temas prevención. De igual manera, un registro diario ayuda a generar una buena organización a la hora del procesamiento de datos.
- Tras el levantamiento de información es bastante común encontrarse con incoherencias. Por lo que un registro fotográfico ordenado y completo es fundamental para poder solventar todas estas dudas que aparecen a la hora del procesamiento de la información.
- Dentro de los puntos críticos que se registraron, es importante considerar a aquellos, que, en su mayoría, indican la presencia del cauce del rio y que requieren de la construcción de alcantarillas e incluso, en algunos casos, de badenes. Estos debido a que en épocas de lluvia pueden afectar directamente la comunicación entre las comunas.
- La señalización vertical dentro de la provincia juega un rol importante, pues como se observó, en su mayoría es informativa e indica las rutas de evacuación hacia zonas seguras en caso de amenaza de un tsunami, por lo que se deben llevar a cabo sus

respectivos mantenimientos periódicos, tanto de la señalética como de la ruta, debido a que gran parte de la actividad turística de Manglaralto y Colonche, se encuentran a orillas del mar.

Bibliografía

Agüero Barrantes, P. (23 de Marzo de 2018). *PUENTES TIPO CAJÓN: UN CLÁSICO VIGENTE QUE SURGIÓ DE UNA GRAN NECESIDAD*. Obtenido de Laboratorio Nacional de Materiales y Modelos Estructurales Universidad de Costa Rica, Ciudad: http://bloglanammeucr.blogspot.com/2018/03/puentes-tipo-cajon-un-clasico-vigente.html

Asamblea Nacional. (6 de Julio de 2018). *REGLAMENTO LEY SISTEMA INFRAESTRUCTURA VIAL DEL TRANSPORTE TERRESTRE.* Obtenido de https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2022/10/LOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUCTURA-VIAL-DEL-TRANSPORTE.pdf

Calo, D. (17 de Junio de 2015). *Diseño de pavimentos rígidos, ejemplos prácticos.* Obtenido de https://docplayer.es/36104043-Diseno-de-pavimentos-rigidos-ejemplos-practicos-ing-diego-calo.html

CAPITULO IV: Diseño de la Estructura Metálica Súper Luz Tipo Elipse. (s.f.). Obtenido de http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/1619/T-ESPE-025409-4.pdf?sequence=4&isAllowed=y

Carrillo Chopin, F. A., & López Peña, H. A. (2006). Aplicaciones de Puentes Metálicos Modulares en El Salvador. *(Trabajo de graduación).* Universidad de El Salvador, San Salvador. Obtenido de https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/2064/1/Aplicaciones_de_puentes_met%C3%A1licos_modulares_en_El_Salvador.pdf

Castañeda Ramírez , D. F. (2017). *Inventario vial de la red terciaria de la vereda Chauta en el municipio de Madrid Cundinamarca, utilizando herramientas SIG.* Obtenido

de https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1044&context=ing_civil

Consorcio De Gobiernos Autónomos Provinciales Del Ecuador (CONGOPE). (s.f.). *DICCIONARIO DE LA BASE DE DATOS, Homologación de las BBDD todas las Provincias.*

Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales el Ecuador - CONGOPE. (2019). *PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DE SANTA ELENA.* SANTA ELENA.

El PVC (Policloruro de Vinilo). (2008). Obtenido de Universidad Católica Argentina: https://estudioyensayo.files.wordpress.com/2008/11/pvc.pdf

Empresa Pública Municipal de Agua Potable y Alcantarillado de Quevedo - EPMAPAQ. (21 de Diciembre de 2020). *LLEGADA DE TUBERÍAS DE PVC DE DIFERENTES DIÁMETROS PARA SER COLOCADAS EN LA SEGUNDA FASE DE ALCANTARILLADO SANITARIO PARA QUEVEDO*. Obtenido de https://www.epmapaq.gob.ec/2020/12/llegada-de-tuberias-de-pvc-de-diferentes-diametros-para-ser-colocadas-en-la-segunda-fase-de-alcantarillado-sanitario-para-quevedo/

Focus Technology Co., Ltd. (2022). *Puente de la base de coches puente de acero de Spam de puente de cable de acero*. Obtenido de https://es.made-in-china.com/co_ibeehive/product_Car-Base-Bridge-Spam-Steel-Bridge-Steel-Cable-Bridge_uoynyuuhsy.html

Fondo para la Comunicación y la Educación Ambiental, A.C. (s.f.). *CUERPOS DE AGUA.* Obtenido de https://agua.org.mx/cuerpos-de-agua/

Garzon Reina, A. M., & Hernández Mendez, L. Y. (s.f.). *Cartilla-Guia ilustrativa del proceso constructivo de un pavimento flexible para bajos volumenes de tránsito.* Obtenido de http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5711/CARTILLA.pdf?sequence=2#:~:text=La%20estructura%20del%20pavimento%20flexible,parte%20de%20la%20carga%20vehicular.

Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN. (2011). *Señalización vial. Parte 1. Señalización vertical.* Quito.

Joce Cia Ltda. (2022). *Alcantarillas metálicas*. Obtenido de https://jocecia.com/portal/productos-alcantarillas-metalicas/

Lucas Alay, C. A., & Delgado Castro, C. G. (2019). *Protecciones laterales para peatones y ciclistas del Cantón Manta. Análisis comparativo de las propuestas diseño según norma AASHTO.*

Ministerio de Obras Públicas y Comunicaciones. (2002). *ESPECIFICACIONES GENERALES PARA LA CONSTRUCION DE CAMINOS Y PUENTES.* Quito.

Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2015). *Manual de Inventarios Viales (Parte IV).* Lima.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *MANUAL DE INVENTARIOS VIALES.* Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_8%20IV-2014_2015.pdf

Miranda Villena, H., Intriago Almeida, C., Sánchez Calderón, L., & Santos Baquerizo, E. (s.f.). *Señalización Horizontal y Vertical de una carretera. Caso práctico: Vía perimetral entre los km. 20 y 30, Guayaquil-Ecuador*. Obtenido de https://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/9119/1/Se%C3%B1alizaci%C3%B3n%20Horizontal%20y%20Vertical%20de%20una%20Carretera.pdf

Mortimer. (s.f.). *Capítulo 2. La clasificación y ecología de las malezas*. Obtenido de https://www.fao.org/3/T1147S/t1147s06.htm#:~:text=Malezas%20pueden%20considerarse%20todas%20aquellas,de%20p%C3%A9rdidas%20de%20cosechas%20agr%C3%ADcolas.

Novacero Ecuador. (2022). *ALCANTARILLA METÁLICA PP-68*. Obtenido de https://www.novacero.com/soluciones-viales-alcantarillas-metalicas-pp-68/

ORGANIZACIÓN INTERNACIONAL DEL TRABAJO. (1994). *MANUAL ANDINO PARA CONSTRUCCIÓN Y MANTENIMIENTO DE EMPEDRADOS - GUIA PRÁCTICA DE CAMPO.* Obtenido de

https://www.ilo.org/public/spanish/employment/recon/eiip/download/guiacampo.pdf

Prefectura de Santa Elena. (29 de Octubre de 2009). *Provincialización*. Obtenido de https://www.santaelena.gob.ec/index.php/provincializacion

Quintero González, J. R. (2011). *Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios de Ingeniería de Tránsito y Transporte.*

Quitoinforma.gob.ec. (20 de Mayo de 2021). *21 accesos barriales asfaltados y adoquinados en Calderón*. Obtenido de http://www.quitoinforma.gob.ec/2021/05/20/21-accesos-barriales-asfaltados-y-adoquinados-en-calderon/

Tenorio, J. (15 de Julio de 2019). *Puente sobre estero Sántima un sueño hecho realidad*. Obtenido de Gobierno Autónomo Descentralizado de la Provincia de Esmeraldas: https://prefecturadeesmeraldas.gob.ec/index.php/2019/07/15/puente-hecho-realidad/

Valiente Sanz, R., Sobrecases Martí, S., & Díaz Orrego, A. (s.f.). *Estabilidad de Taludes: Conceptos Básicos, Parámetros de Diseño y Métodos de Cálculo.*

Anexos

Base de datos

A continuación, se adjunta un link en el que se encuentra la Base de Datos del Inventario Vial de Manglaralto y Colonche. Además, también se puede encontrar nueve mapas que resumen toda la información

Inventario vial Santa Elena 2022

Tablas

Tabla 47 - Sección de registro del atributo "Características Vías"

CARACTERÍSTICAS DE VÍAS											
CÓDIGO VÍA	**ORIGEN**	**DESTINO**	**TIPO TERRENO**	**TIPO SUPERFICIE**	**ESTADO SUPERFICIE**	**USO**	**CARRILES**	**ANCHO CAMINO**	**ANCHO VIA**	**LONGITUD**	**OBSERVA-CIONES**
P24-09-53	ZONA PRODUCTIVA COLONCHE	RESERVORIO SAN MARCOS E	LLANO	TIERRA	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	1,01	
P24-05-77	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,31	
P24-09-54	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL (SAN MARCOS)	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	LLANO	TIERRA	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	1,04	
P24-09-55	ZONA PRODUCTIVA COLONCHE	ZONA PRODUCTIVA COLONCHE	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	4,00	0,99	
P24-09-56	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	LLANO	TIERRA	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	0,22	
P24-05-78	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL (SAN MARCOS)	SECTOR PUEBLO NUEVO	LLANO	TIERRA	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,37	
P24-09-58	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA (BELLAVISTA)	ZONA PRODUCTIVA BELLAVISTA	LLANO	TIERRA	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	1,11	

P24-05-79	RECINTO LAS PALMITAS	RECINTO LAS LOMAS	LLANO	SUELO NATURAL	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,36	VIA CON VEGETACIÓN
P24-05-80	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL (BARBASCOL)	RECINTO GUANGALA	LLANO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,00	4,00	1,68	
P24-09-52	CAB. PARROQUIAL DE COLONCHE	PLANTA DE AGUA POTABLE DE COLONCHE	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,57	ESTACION DE PLANTA MODULAR DE COLONCHE
P24-05-81	COMUNA SAN MARCOS Y BARBASCOL (SAN MARCOS)	SECTOR PUEBLO NUEVO	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,18	
P24-05-82	RECINTO LAS PALMITAS	RECINTO LAS PALMITAS	LLANO	SUELO NATURAL	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	1,28	
P24-09-59	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA (BELLAVISTA)	ZONA PRODUCTIVA BELLAVISTA	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	1,53	
P24-09-60	ZONA PRODUCTIVA MANANTIAL DE COLONCHE	ZONA PRODUCTIVA MANANTIAL DE COLONCHE	LLANO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	0,21	
P24-09-61	ZONA PRODUCTIVA COMUNA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA DE COMUNA SAN MARCOS	LLANO	LASTRE	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	4,50	1,43	
P24-09-62	ZONA PRODUCTIVA BELLAVISTA	ZONA PRODUCTIVA DE BELLAVISTA	LLANO	TIERRA	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	0,39	
P24-09-63	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	3,60	2,24	
P24-05-51	RECINTO LAS LOMAS	COMUNA MANANTIAL DE COLONCHE	LLANO	PAV. FLEXIBLE	BUENO	AGRICOLA	DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	7,20	8	1,82	
P24-09-64	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA (CEREZAL)	ZONA PRODUCTIVA DE BELLAVISTA	LLANO	TIERRA	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,00	3,00	1,51	
P24-09-65	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA DE SAN MARCOS	LLANO	TIERRA	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	5	0,61	
P24-09-67	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA DE SAN MARCOS	LLANO	TIERRA	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	4,00	2,19	A RESERVORIO
P24-09-68	COMUNA CEREZAL BELLAVISTA (CEREZAL)	ZONA PRODUCTIVA DE CEREZAL	LLANO	TIERRA	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	5,00	5,00	1,21	FINAL DE VIA INACCESIBLE
P24-09-69	ZONA PRODUCTIVA SAN MARCOS	ZONA PRODUCTIVA DE SAN MARCOS	LLANO	SUELO NATURAL	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	3,60	4,00	1,28	VIA SE ENCUENTRA CON VEGETACION

P24-09-70	ZONA PRODUCTIVA SAN VICENTE	SECTOR LAS NEGRITAS	ONDULADO	LASTRE	BUENO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIRECCIONAL	4,50	5,00	3,24	PRESA DE SAN VICENTE

Tabla 48 - Registro del atributo "Cunetas"

CARACTERISTICAS DE CUNETAS				
GID	**LADO**	**ESTADO**	**TIPO**	**CODIGO**
1	IZQUIERDA	REGULAR	CANAL	P24-09-51
2	AMBOS	MALO	SUELO NATURAL	P24-09-181
3	AMBOS	BUENO	CUNETA EN L	P24-08-30
4	AMBOS	BUENO	SUELO NATURAL	P24-08-29
5	AMBOS	REGULAR	SUELO NATURAL	P24-08-27
6	AMBOS	MALO	CANAL	P24-08-23
7	AMBOS	BUENO	CUNETA EN V	P24-08-21
8	AMBOS	MALO	SUELO NATURAL	P24-05-89
9	AMBOS	REGULAR	SUELO NATURAL	P24-05-66
10	AMBOS	BUENO	CUNETA EN V	P24-05-58
11	DERECHA	BUENO	CUNETA EN V	P24-05-51
12	AMBOS	BUENO	CUNETA EN V	P24-05-46
13	AMBOS	MALO	SUELO NATURAL	P24-05-45
14	AMBOS	REGULAR	SUELO NATURAL	P24-05-101

Tabla 49 - Registro del atributo "Señalización vertical"

CARACTERISTICAS DE SEÑALÉTICA VERTICAL				
GID	**TIPO**	**ESTADO**	**LADO**	**OBSERVACIONES**
387	INFORMATIVA	REGULAR	IZQUIERDA	"AREA BAJO CONSERVACION COMUNA LAS BALSAS"
386	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"BARBASCAL"
385	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1010M"

384	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1100M"
383	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1190M"
382	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1250M"
381	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1310"
380	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1390M"
379	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1650M"
378	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 170M"
377	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1810M"
376	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1860M"
375	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 1940M"
374	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 210M"
373	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 2560M"
372	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 300M"
371	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 380M"
370	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 440M"
369	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 540M"
368	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 630M"
367	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 710M"
366	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 790M"
365	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 80M"
364	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"EVACUACION HACIA SANTUARIO NUESTRA SEÑORA DE FATIMA 860M"
363	INFORMATIVA	BUENO	IZQUIERDA	"FINAL DE CAMINO"
362	INFORMATIVA	BUENO	DERECHA	"MANANTIAL DE GUANGALA"
351	REGULATORIA	BUENO	DERECHA	"PROHIBIDO BAÑARSE"
352	REGULATORIA	BUENO	DERECHA	"PROHIBIDO BAÑARSE"

353	REGULATORIA	BUENO	DERECHA	"PROHIBIDO BAÑARSE"
354	REGULATORIA	BUENO	DERECHA	"PROHIBIDO BAÑARSE"

Tabla 50 – Registro del atributo "Señalización Horizontal"

CARACTERISTICAS DE SEÑALIZACIÓN HORIZONTAL					
GID	**LADO**	**ESTADO**	**TIPO**	**OBSERVACION**	**CÓDIGO**
1	CENTRO	REGULAR	CONTINUA CON TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-09-106
2	CENTRO	BUENO	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-08-30
3	CENTRO	REGULAR	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-08-21
4	CENTRO	REGULAR	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-04-18
5	CENTRO	BUENO	SEGMENTADAS SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-05-46
6	CENTRO	BUENO	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-05-58
7	CENTRO	BUENO	SEGMENTADAS SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-05-51
8	CENTRO	BUENO	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-05-90
9	CENTRO	REGULAR	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-08-29
10	CENTRO	BUENO	CONTINUA SIN TACHAS	SIN OBSERVACIONES	P24-08-27

Tabla 51 - Sección de registro del atributo "Alcantarillas"

CARACTERISTICAS DE ALCANTARILLAS								
GID	**TIPO**	**MATERIAL**	**CABEZALES**	**ESTADO CABEZ**	**ESTADO CUERPO**	**LONGITUD**	**DIAMETRO**	**OBSERVACIONES**
273	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	5.50	1,2	ALCANTARILLA DOBLE
274	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	9.10	0,9	

275	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10.20	1,4	
276	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10.0	1,5	ALCANTARILLA DOBLE
278	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	REGULAR	BUENO	10.20	1,5	CON VEGETACION
279	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	7.50	0,8	
280	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	9.0	0,8	
282	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	9.10	0,8	
283	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	7.0	0,4	ALCANTARILLA DOBLE
284	CIRCULAR	PVC	F	SIN DETERMINAR	BUENO	6.30	0,4	
285	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10.50	1,2	ALCANTARILLA DOBLE
288	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	15.20	1,2	ALCANTARILLA TRIPLE
289	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	11.40	1,2	
290	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	4.0	0,4	
294	RECTANGULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	12.20	1,5x2	
296	CAJON	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	15	1,2	
298	RECTANGULAR	HORMIGÓN	T	REGULAR	BUENO	9.50	3,80x3,5	ALCANTARILLA DOBLE
299	RECTANGULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	9.50	1,5x2	
300	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	9.5	2,0	
314	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	20	1,2	EN CONSTRUCCION
320	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10	0,9	
321	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	9	0,6	EXISTENCIA DE 2 MÁS ALCANTARILLAS DE 0.40M DE DIAMETRO
322	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	7	2,5	
323	RECTANGULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	6	3,40x2	
327	RECTANGULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10	2,0x2,6	
332	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	19	0,9	
333	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	15	1,2	
334	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	MALO	BUENO	15	1,2	
335	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	MALO	BUENO	15	1,2	

336	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	15	1,2	
337	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	15	1,2	
338	RECTANGULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	12.70	1,5x1,5	
339	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	6	0,6	
340	CIRCULAR	HORMIGÓN	T	BUENO	BUENO	10	SIN DETERMINAR	
341	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	8	1,70	
346	CIRCULAR	HORMIGÓN	F	SIN DETERMINAR	BUENO	9.70	1,0	

Tabla 52 - Registro del atributo "Puentes"

CARACTERISTICAS DE PUENTES											
GID	**NOMBRE**	**RIO QUEBRADA**	**CAPA RODADURA**	**PROT LATERAL**	**EST PROTECCION**	**EVALUACION INFR**	**EVAL SUPEST**	**ANCHO RODADURA**	**ANCHO TOTAL**	**LONGITUD**	**OBSERVACIONES**
1	EL AZUCAR - PASO TRASBASE	RÍO	HORMIGON	NINGUNA	SIN DETERMINAR	REGULAR	REGULAR	5,50	7,00	12,00	
2	SIN NOMBRE	RIO CULEBRA	ASFALTO	NINGUNA	MALA	REGULAR	REGULAR	2,50	3,00	8,00	
3	SIN NOMBRE	2 MANGAS	ASFALTO	HORMIGON	BUENO	BUENO	BUENO	7	7,20	60	
4	SIN NOMBRE	RIO VIEJO	HORMIGON	METALICA	BUENO	BUENO	BUENO	7,60	7,60	10	
5	SIN NOMBRE	RIO GRANDE	HORMIGON	HORMIGON	BUENO	BUENO	BUENO	7,20	7,20	81	
6	SIN NOMBRE	RIO CRUZADO	HORMIGON	NINGUNO	MALO	REGULAR	REGULAR	9,50	9,50	30,00	BADEN PROVICIONAL
7	SIN NOMBRE	RIO CRUZADO	METALICA	METALICO	BUENO	BUENO	BUENO	4,40	5,70	46	
8	SIN NOMBRE	RIO GRANDE	HORMIGON	HORMIGON	BUENO	BUENO	BUENO	7,20	7,20	50	
9	PUENTE BAILEY	RIO CALIFORNIA	METALICA	METALICA	BUENO	BUENO	BUENO	7,00	7,00	34,00	
10	SIN NOMBRE	RÍO	SIN DETERMINAR	EN CONSTRUCCION	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	SIN DETERMINAR	PUENTE EN CONSTRUCCION
11	SIN NOMBRE	RIO GUANGALA	METALICA	METALICA	BUENO	BUENO	BUENO	24,30	25,65	37,80	
12	SIN NOMBRE	RIO GUANGALA	HORMIGON	HORMIGON	MALO	BUENO	BUENO	7,20	7,20	8,00	PROTECCIONES LATERALES EN MAL ESTADO
13	SIN NOMBRE	RIO LAS BALSAS	METALICA	METALICA	BUENO	BUENO	BUENO	5,70	6,20	88	
14	PRESA DE SAN VICENTE	PRESA DE SAN VICENTE	HORMIGON	HORMIGON	BUENO	BUENO	BUENO	3,05	3,90	32,70	

Tabla 53 - Registro del atributo "Minas"

CARACTERISTICAS DE MINAS				
GID	**FUENTE**	**MATERIAL**	**TIPO**	**DISTANCIA**
1	CANTERA	LASTRE	NO CONCESIONADA	50,00
2	CANTERA	LASTRE Y ZEOLITA	NO CONCESIONADA	50,00
3	CANTERA	LASTRE	NO CONCESIONADA	75,00
4	CANTERA	LASTRE	SIN DETERMINAR	50,00

Tabla 54- Sección de registro del atributo "Puntos críticos"

CARACTERISTICAS DE PUNTOS CRITICOS			
GID	**TIPO**	**CODIGO**	**OBSERVACION**
130	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-44	VIA INACCESIBLE
131	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-48	VIA INACCESIBLE
217	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-45	PUENTE EN CONSTRUCCION
255	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-193	SIN OBSERVACIONES
257	DISEÑO GEOMETRICO	P24-01-2	SIN OBSERVACIONES
262	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-194	SIN OBSERVACIONES
288	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-176	FINAL DE VIA
291	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-171	FIN DE VIA, ACCESO INACCESIBLE
301	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-52	EXISTENCIA DE LOSA DE HORMIGON
521	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-87	CAMBIO DE TIPO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
522	DISEÑO GEOMETRICO	P24-08-18	CAMBIO DE TIPO DE SUPERFICIE DE LASTRE A SUELO NATURAL
523	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-93	CAMBIO DE TIPO DE SUPERFICIE DE ASFALTO A TIERRA
524	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-44	CAMBIO DE TIPO DE SUPERFICIE (DE LASTRE A TIERRA
525	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-64	CAMBIO DE TIPO DE SUPERFICIE (DE LASTRE A TIERRA)
526	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-132	CAMBIO DE TIERRA A LASTRE
527	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-95	CAMBIO DE TIERRA A LASTRE
528	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-138	CAMBIO DE SUPERIFICIE DE TIERRA A LASTRE

529	DISEÑO GEOMETRICO	P24-01-2	CAMBIO DE SUPERFICIE LASTRE A TIERRA
531	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-63	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE Y DE 2 CARRILES A 1 CARRIL BIDIRECCIONAL
533	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-139	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
534	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-83	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
535	DISEÑO GEOMETRICO	P24-01-2	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
536	DISEÑO GEOMETRICO	P24-01-2	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
537	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-134	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
538	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-99	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
539	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-132	CAMBIO DE SUPERFICIE DE TIERRA A LASTRE
540	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-132	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
541	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-95	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
542	DISEÑO GEOMETRICO	P24-01-2	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
543	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-92	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
544	DISEÑO GEOMETRICO	P24-05-101	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
545	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-122	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
546	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-126	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
547	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-70	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA
548	DISEÑO GEOMETRICO	P24-09-194	CAMBIO DE SUPERFICIE DE LASTRE A TIERRA

Tabla 55 - Registro del atributo "Taludes"

CARACTERISTICAS DE TALUDES				
GID	**ESTADO**	**TIPO**	**CODIGO**	**OBSERVACION**
1	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-75	
2	MALO	INTERVENIDO	P24-05-75	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
3	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-75	
4	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-75	
5	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-75	
6	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-75	TALUD EN AMBOS LADOS DE LA VIA
7	MALO	INTERVENIDO	P24-09-156	REQUIERE DE MANTENIMIENTO

8	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-58	
9	REGULAR	INTERVENIDO	P24-08-24	
10	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-53	
11	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-46	
12	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-76	
13	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-51	
14	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-67	TALUD ESTABLE
15	BUENO	INTERVENIDO	P24-08-18	TALUD ESTABLE
16	REGULAR	INTERVENIDO	P24-08-18	
17	BUENO	INTERVENIDO	P24-08-18	TALUD ESTABLE
18	REGULAR	INTERVENIDO	P24-09-96	
19	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-63	
20	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-63	
21	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-63	
22	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-50	
23	REGULAR	INTERVENIDO	P24-05-72	
24	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-72	
25	MALO	INTERVENIDO	P24-05-72	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
26	MALO	INTERVENIDO	P24-05-72	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
27	REGULAR	INTERVENIDO	P24-01-4	
28	BUENO	INTERVENIDO	P24-05-92	
29	BUENO	INTERVENIDO	P24-01-2	
30	BUENO	INTERVENIDO	P24-01-2	
31	MALO	INTERVENIDO	P24-09-42	
32	MALO	INTERVENIDO	P24-09-70	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
33	BUENO	INTERVENIDO	P24-09-142	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
34	BUENO	NATURAL	P24-09-155	
35	MALO	NATURAL	P24-09-155	TALUD INESTABLE
36	BUENO	NATURAL	P24-09-174	
37	MALO	NATURAL	P24-01-4	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
38	REGULAR	NATURAL	P24-05-92	
39	REGULAR	NATURAL	P24-05-92	
40	BUENO	NATURAL	P24-09-92	
41	BUENO	NATURAL	P24-09-42	
42	MALO	NATURAL	P24-05-90	REQUIERE DE MANTENIMIENTO
43	REGULAR	NATURAL	P24-09-121	

Registro fotográfico

- ✓ *Características vías*



Ilustración 18 - Vía "P24-09-53"



Ilustración 19 – Vía "P24-05-77"



Ilustración 20 - Vía "P24-09-54"



Ilustración 21 - Vía "P24-05-79"



Ilustración 22 - Vía "P24-05-80"



Ilustración 23 - Vía "P24-09-61"



Ilustración 24 - Vía "P24-05-51"



Ilustración 25 - Vía "P24-09-70"

✓ *Cunetas*



Ilustración 26 - Cuneta de suelo natural en buen estado (GID No. 4)



Ilustración 27 - Cuneta tipo V en buen estado (GID No. 7)



Ilustración 28: - Cuneta tipo V en buen estado (GID No. 11)



Ilustración 29 - Cuneta de suelo natural en mal estado (GID No. 13)

✓ *Señalización horizontal*



Ilustración 30 - Señaletica horizontal continua sin tachas (GID No. 2)



Ilustración 31 - Señaletica horizontal segmentada sin tachas (GID No 7)



Ilustración 32 - Señaletica horizontal continua sin tachas (GID No. 10)

- ✓ *Señalización vertical*



Ilustración 33 - Señalización vertical informativa "Área bajo conservación" (GID No. 387)



Ilustración 34 - Señalización vertical informativa "Barbascal" (GID No. 386)



Ilustración 35 - Señalización vertical informativa "Evacuación hacia santuario nuestra señora de Fatima" (GID No. 385)



Ilustración 36 - Señalización vertical informativa "Final del camino" (GID No. 363)



Ilustración 37 - Señalización vertical regulatoria "Prohibido bañarse" (GID No. 351)



Ilustración 38 - Señalización vertical informativa "Zona de seguridad" (GID No. 349)

- ✓ *Alcantarillas*



Ilustración 39 – Doble alcantarilla circular de hormigón sin cabezales (GID No. 273)



Ilustración 40 – Doble alcantarilla circular de hormigón con cabezales (GID No. 276)



Ilustración 41 - Alcantarilla circular de hormigón, con vegetación (GID No. 278)



Ilustración 42 - Alcantarilla circular de hormigón con cabezal (GID No. 280)



Ilustración 43 - Alcantarilla circular de PVC (GID No. 284)



Ilustración 44 – Triple alcantarilla circular de hormigón (GID No. 288)



Ilustración 45 - Alcantarilla rectangular de hormigón con cabezal (GID No. 362)



Ilustración 46 - Doble alcantarilla rectangular de hormigón (GID No. 298)

- ✓ *Puentes*



Ilustración 47 - Puente tipo baden sin protecciones laterales (GID: No. 2)



Ilustración 48 - Puente tipo baden con protecciones laterales de hormigón (GID No. 3)



Ilustración 49 – Puente metálico (GID No. 9)



Ilustración 50 - Puente en construcción (GID No. 10)



Ilustración 51 - Puente metálico (GID No. 13)



Ilustración 52 – Puente con capa de rodadura y protecciones laterales de hormigón (GID No. 14)

- ✓ *Puntos críticos*



Ilustración 53 - Punto crítico de diseño geométrico "Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre" (GID No. 536)



Ilustración 54 - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre” (GID No. 535)



Ilustración 55 - Punto crítico de diseño geométrico “Cambio de tipo de superficie de tierra a lastre” (GID No. 542)



Ilustración 56 - Punto crítico de diseño geométrico "Vía inaccesible" (GID No. 288)



Ilustración 57 - - Punto crítico de diseño geométrico "Cambio de dos carriles a uno" (GID No. 531)



Ilustración 58 - Punto crítico hidrológico "Requiere de puente" (GID No. 198)



Ilustración 59 - Punto crítico hidrológico "Cauce de río, requiere de alcantarilla" (GID No. 427)

✓ *Taludes*



Ilustración 60 - Talud intervenido en mal estado (GID No. 2)



Ilustración 61 - Talud intervenido en estado regular (GID No. 8)



Ilustración 62 - Talud intervenido en buen estado (GID No. 10)



Ilustración 63 - Talud natural en mal estado (GID No. 35)



Ilustración 64 - Talud natural en buen estado (GID No. 36)



Ilustración 65 - Talud natural en estado regular (GID No. 43)

✓ *Minas*



Ilustración 66 - Minas de lastre (GID No. 1)



Ilustración 67 - Mina de lastre (GID No. 3)



Ilustración 68 - Mina de lastre (GID No. 4)