



**Actualización del inventario vial del cantón Cotacachi fase II de la provincia  
de Imbabura.**

Omar S. Arrobo y Kevin A. Rodríguez

Facultad de Ingeniería, Escuela de Civil, Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Integración Curricular

Ing. Pablo Ayala. M

Quito, febrero 2023

1. Tabla de contenido	
1. Tabla de contenido	2
2. Índice de Tablas	5
3. Índice de Ilustraciones	7
1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Justificación	11
1.2. Planteamiento del problema	11
1.3. Objetivos	12
1.3.1. Objetivo General	12
1.3.2. Objetivos Específicos	12
1.4. Alcance	13
2. CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	14
2.1. Clasificación de las vías	14
2.1.1. Según su Diseño	14
2.1.1.1. Carreteras.	14
2.1.1.2. Caminos vecinales.	14
2.1.2. Según su funcionalidad	14
2.1.2.1. Vías nacionales.	14
2.1.2.2. Vías locales.	14
2.1.2.3. Vías de servidumbre.	14
2.2. Inventario Vial	15
2.2.1. Inventario vial	15

	3
2.2.2. Tipos de inventarios viales	15
2.3. Catálogo de atributos viales	16
2.3.1. Vías / Caminos	16
2.3.2. Cunetas	20
2.3.3. Alcantarillas	21
2.3.4. Puentes	22
2.3.5. Puntos críticos	24
2.3.6. Intersecciones	25
2.3.7. Talud	26
2.3.8. Minas	26
2.4. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha	27
2.4.1. Definición de códigos (identificadores) de los tramos de las vías a inventariar	27
2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS	28
2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio	29
2.4.4. Descarga de la información levantada	29
2.4.5. Edición y procesamiento de la información	30
3. CAPÍTULO 3: ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN COTACACHI FASE II DE LA PROVINCIA DE IMBABURA	31
3.1. Identificación de las vías rurales no levantadas en el inventario vial del año 2017	31
3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por actualizar	31
3.1.2. Vías no levantadas en el año 2017	32

3.2. Elaboración de catálogo de atributos viales para su utilización en el inventario vial	
33	
3.2.1. Representación gráfica de atributos viales	33
3.3. Planificación y levantamiento del inventario vial	34
3.4. Descarga de la información levantada	34
3.5. Edición y procesamiento de la información	36
4. CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS	38
4.1. Caracterización de las vías inventariadas	38
4.2. Presentación de resultados del inventario vial, mediante la elaboración de mapas, cuadros estadísticos y tablas	38
4.3. Mapas, tablas y diagramas estadísticos	38
4.3.1. Características de la vía “Levantamiento 2017 vs 2023”	39
4.3.2. Alcantarillas Levantamiento 2017 vs 2023	49
4.3.3. Puentes “Levantamiento 2017 vs 2023”	57
4.3.4. Intersecciones “Levantamiento 2017 vs 2023”	67
4.3.5. Señalización vertical “Levantamiento 2017 vs 2023”	73
4.3.6. Minas “Levantamiento 2017 vs 2023”	83
4.3.7. Puntos críticos “Levantamiento 2017 vs 2023”	85
4.3.8. Talud “Levantamiento 2017 vs 2023”	88
5. CAPITULO 5: REGISTRO FOTOGRAFICO Y PROPUESTA DE MEJORA DE PUNTOS CRÍTICOS	91
5.1. Puntos críticos de tipo hidrológico	91

	5
5.2. Puntos críticos de tipo hidrogeológico	96
5.3. Puntos críticos de tipo geológico	101
5.4. Puntos críticos otros	114
6. CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	117
6.1. Conclusiones	117
6.2. Recomendaciones	118
7. BIBLIOGRAFÍA	118

## 2. Índice de Tablas

Tabla 1 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas) .....	20
Tabla 2 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas).....	21
Tabla 3 Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes) .....	23
Tabla 4 Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Punto Crítico) .....	25
Tabla 5 Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Intersección) .....	25
Tabla 6 Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Talud) .....	26
Tabla 7 Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Minas) .....	26
Tabla 8 Tipo de capa de Rodadura (Inventario 2023 vs 2017) .....	40
Tabla 9 Estado de superficie de Empedrado (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	41
Tabla 10 Estado de superficie de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	42
Tabla 11 Estado de superficie de Pavimento Flexible (Levantamiento 2017 vs 2023).....	43
Tabla 12 Estado de superficie de Suelo Natural (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	44
Tabla 13 Estado de superficie de Tierra (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	45
Tabla 14 Tipo de superficie (Levantamiento 2017 VS 2023) .....	46
Tabla 15 Derecho de vía (Levantamiento 2017 vs 2023).....	47

Tabla 16 Tipos de carriles (Levantamiento 2017) .....	48
Tabla 17 Alcantarillas Totales Inventariadas 2023 vs 2017 .....	50
Tabla 18 Alcantarillas de cajón en buen estado 2023 vs 2017 .....	51
Tabla 19 Alcantarillas de cajón estado sin determinar 2023 vs 2017 .....	52
Tabla 20 Alcantarillas circulares en buen estado 2023 vs 2017 .....	53
Tabla 21 Alcantarillas circulares en mal estado 2023 vs 2017.....	54
Tabla 22 Alcantarillas circulares estado regular 2023 vs 2017 .....	55
Tabla 23 Alcantarillas circulares estado sin determinar 2023 vs 2017 .....	56
Tabla 24 Capa de Rodadura (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	58
Tabla 25 Estado de la Superestructura (Levantamiento 2017 vs 2023).....	58
Tabla 26 Estado de la Superestructura Metálica (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	59
Tabla 27 Estado de la Superestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	60
Tabla 28 Estado de la Superestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	60
Tabla 29 Estado de la Infraestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	61
Tabla 30 Estado de la Infraestructura Metálicos (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	62
Tabla 31 Estado de la Infraestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	62
Tabla 32 Estado de la Infraestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023).....	63
Tabla 33 Tipo de Protecciones laterales (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	64
Tabla 34 Estado de Protecciones Laterales de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	64
Tabla 35 Estado de Protecciones Laterales Metálicas (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	65
Tabla 36 Estado de Protecciones Laterales Metálicas (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	65
Tabla 37 Estado de Protecciones Laterales Mixtas (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	66
Tabla 38 Intersecciones Inicio de tramo inventariadas.....	68
Tabla 39 Cantidad de Señales Informativas año 2017 & 2023 .....	74
Tabla 40 Señal Informativa Vertical Lado Izquierdo .....	74
Tabla 41 Señal Informativa Vertical Lado Derecho .....	75

Tabla 42 Señal Informativa Vertical Ambos Lados.....	75
Tabla 43 Cantidad de Señales Preventivas año 2017 & 2023.....	76
Tabla 44 Señal Preventiva Vertical Lado Izquierdo.....	76
Tabla 45 Señal Vertical Preventiva Ambos Lados .....	78
Tabla 46 Cantidad de Señales Regulatorias año 2017 & 2023.....	78
Tabla 47 Señal Vertical Regulatoria Lado Izquierdo .....	79
Tabla 48 Señal Vertical Regulatoria Lado Derecho .....	79
Tabla 49 Cantidad de Señales Restrictivas año 2017 & 2023 .....	81
Tabla 50 Señal Restrictiva Vertical Lado Izquierdo .....	81
Tabla 51 Señal Restrictiva Vertical Lado Derecho.....	82
Tabla 52 Señal Restrictiva Vertical Ambos Lados .....	82
Tabla 53 Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023 .....	84
Tabla 57 Tipos de puntos críticos 2017 vs 2023.....	86
Tabla 58 Total, de puntos críticos 2017 & 2023 inventariados .....	86
Tabla 59 Porcentaje total inventariado 2017 vs 2023.....	87
Tabla 54 Tipos de Taludes (levantamiento 2023) .....	89
Tabla 55 Estado de Talud Intervenido (Levantamiento 2023) .....	89
Tabla 56 Estado de Talud Natural (Levantamiento 2023) .....	90

### **3. Índice de Ilustraciones**

Ilustración 1 Categorización esquemática de la red vial en la Provincia de Imbabura .....	13
Ilustración 2 Medición de ancho del puente "Salto del tigre" .....	15
Ilustración 3 Vías levantadas en el año 2017, por actualizar del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura.....	31
Ilustración 4 Red vial NO levantada en el año 2017 de la parroquia Las Golondrinas y García Moreno, por actualizar del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura. ....	32
Ilustración 5 Representación gráfica de atributos viales en QGIS.....	33

Ilustración 6	Tabla de atributos de las vías del cantón García Moreno (CONGOPE, 2020)	34
Ilustración 7	Lista de modificaciones en el proyecto.	35
<i>Ilustración 8</i>	<i>Geodatabase: Parroquia Las Golondrinas, actualización inventario vial 2023.</i>	35
Ilustración 9	Geodatabase: Parroquia García Moreno, actualización inventario vial 2023.	36
Ilustración 10	Base de datos general parroquias Las Golondrinas y García Moreno	37
Ilustración 11	Vías Inventariadas 2017 vs Vías Inventariadas 2023	39
Ilustración 12	Tipo de capa de Rodadura (Inventario 2023 vs 2017)	40
Ilustración 13	Estado de superficie de Empedrado (Levantamiento 2017 vs 2023)	41
Ilustración 14	Estado de superficie de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)	42
Ilustración 15	Estado de superficie de Pavimento Flexible (Levantamiento 2017 vs 2023)	43
Ilustración 16	Estado de superficie de Suelo Natural (Levantamiento 2017 vs 2023)	44
Ilustración 17	Estado de superficie de Tierra (Levantamiento 2017 vs 2023)	45
Ilustración 18	Tipo de superficie (Levantamiento 2017 vs 2023)	46
Ilustración 19	Derecho de vía (Levantamiento 2017 vs 2023)	47
Ilustración 20	Tipos de carriles (Levantamiento 2017 vs 2023)	48
Ilustración 21	Alcantarillas Inventariadas “Levantamiento 2017 vs 2023	49
Ilustración 22	Alcantarillas Totales Inventariadas 2023 vs 2017	50
Ilustración 23	Alcantarillas de cajón en buen estado 2023 vs 2017	51
Ilustración 24	Alcantarillas de cajón estado sin determinar 2023 vs 2017	52
Ilustración 25	<i>Alcantarillas circulares en buen estado 2023 vs 2017</i>	53
Ilustración 26	Alcantarillas circulares en mal estado 2023 vs 2017	54
Ilustración 27	Alcantarillas circulares estado regular 2023 vs 2017	55
Ilustración 28	<i>Alcantarillas circulares estado sin determinar 2023 vs 2017</i>	56
Ilustración 29	Puentes Inventario 2017 vs Puente Inventario 2023	57
Ilustración 30	Capa de Rodadura (Levantamiento 2017 vs 2023)	58
Ilustración 31	Estado de la Superestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)	59

Ilustración 32 Estado de la Superestructura Metálica (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	59
Ilustración 33 Estado de la Superestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	60
Ilustración 34 Estado de la Superestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	61
Ilustración 35 Estado de la Infraestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	61
Ilustración 36 Estado de la Infraestructura Metálicos (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	62
Ilustración 37 Estado de la Infraestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	63
Ilustración 38 Estado de la Infraestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	63
Ilustración 39 Tipo de Protecciones laterales (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	64
Ilustración 40 Estado de Protecciones Laterales de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	65
Ilustración 41 Estado de Protecciones Laterales Mixtas (Levantamiento 2017 vs 2023) .....	66
Ilustración 42 Intersecciones Inventario 2017 vs Intersecciones Inventario 2023.....	67
Ilustración 43 Intersecciones inventariadas 2023 vs Intersecciones inventariadas 2017 (tramo inicio) .....	68
Ilustración 44 Intersecciones Inicio de tramo Inventariadas en 2023 .....	69
Ilustración 45 Intersecciones Inicio de tramo Inventariadas en 2023 .....	69
Ilustración 46 Intersecciones Fin de tramo inventariadas .....	70
Ilustración 47 Intersecciones inventariadas 2023 vs Intersecciones inventariadas 2017 (tramo fin) .....	70
Ilustración 48 Intersecciones Fin de tramo Inventariadas en 2023 .....	71
Ilustración 49 Intersecciones Fin de tramo Inventariadas en 2017 .....	71
Ilustración 50 Intersecciones totales Inicio de tramo .....	72
Ilustración 51 Intersecciones totales Fin de tramo .....	72
Ilustración 52 Señalización Vertical Inventario 2017 vs Señalización Vertical Inventario 2023 .....	73
Ilustración 53 Señal Informativa Vertical Lado Izquierdo .....	74
Ilustración 54 Señal Informativa Vertical Lado Derecho.....	75
Ilustración 55 Señal Informativa Vertical Ambos Lados.....	76
Ilustración 56 Señal Preventiva Vertical Lado Izquierdo.....	77
Ilustración 57 Señal Vertical Preventiva Ambos Lados .....	77

<b>Ilustración 58 Señal Preventiva Vertical Lado Derecho .....</b>	<b>77</b>
<b>Ilustración 59 Señal Vertical Preventiva Ambos Lados .....</b>	<b>78</b>
<b>Ilustración 60 Señal Vertical Regulatoria Lado Izquierdo .....</b>	<b>79</b>
<b>Ilustración 61 Señal Vertical Regulatoria Lado Derecho .....</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 62 Señal Vertical Regulatoria Ambos Lados .....</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 63 Señal Vertical Regulatoria Ambos Lados .....</b>	<b>80</b>
<b>Ilustración 64 Señal Restrictiva Vertical Lado Izquierdo .....</b>	<b>81</b>
<b>Ilustración 65 Señal Restrictiva Vertical Lado Derecho .....</b>	<b>82</b>
<b>Ilustración 66 Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023 .....</b>	<b>83</b>
<b>Ilustración 67 Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023 .....</b>	<b>84</b>
<b>Ilustración 68 Tipo de material de Mina.....</b>	<b>84</b>
<b>Ilustración 73 Puntos Críticos Inventariados 2017 vs Puntos Críticos Inventariados 2023 .....</b>	<b>85</b>
<b>Ilustración 74 Tipos de puntos críticos 2017 vs 2023 .....</b>	<b>86</b>
<b>Ilustración 75 Total, de puntos críticos 2017 &amp; 2023 inventariados .....</b>	<b>87</b>
<b>Ilustración 76 Porcentaje total inventariado 2017 vs 2023.....</b>	<b>87</b>
<b>Ilustración 69 Talud Inventariado 2017 vs Talud Inventariado 2023 .....</b>	<b>88</b>
<b>Ilustración 70 Tipos de Taludes (levantamiento 2023) .....</b>	<b>89</b>
<b>Ilustración 71 Estado de Talud Intervenido (Levantamiento 2023) .....</b>	<b>90</b>
<b>Ilustración 72 Estado de Talud Natural (Levantamiento 2023) .....</b>	<b>90</b>

## **1. CAPITULO 1: INTRODUCCIÓN**

### **1.1. Justificación**

En la provincia del Imbabura, en el sector rural manejado por el GAD se ha determinado que se tiene por inventariar aproximadamente 1966.20 Km, y dentro del cantón Cotacachi aproximadamente 520.49 Km. Las parroquias García Moreno y Las Golondrinas en su mayoría cuenta con vías en mal estado con 130.39 km y 27.41 km respectivamente, dando un total de 157.80 km de vías por inventariar según la información proporcionada por el GAD de Imbabura junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE, 2020).

La importancia de tener un registro detallado de las condiciones de las carreteras, para que se pueden identificar y corregir los puntos críticos que representan riesgos para la seguridad vial, siendo fundamental para la planificación, gestión y mejora de la red vial, así como para garantizar la seguridad de los usuarios en las carreteras.

Igualmente, la construcción de un sistema de gestión vial o gestión de activos le permite al municipio administrar las intervenciones e inversiones realizadas y definir planes de mantenimiento vial. En el futuro inmediato el sistema de gestión y un inventario vial robusto podrán traducirse en un centro de control de la información vial, el cual a través de plataformas online permitirá a cualquier ciudadano tener información actualizada sobre la inversión y el estado de las vías. (Narváez & Zarama, 2016, pág. 4)

### **1.2. Planteamiento del problema**

En el año 2017, el (CONGOPE, 2020) contrató a empresas consultoras para que se realicen inventarios viales en 23 provincias del Ecuador, incluida la provincia de Imbabura, las empresas consultoras no lograron inventariar el total de vías de las provincias, por lo que el

“PLAN DE DESARROLLO VIAL INTEGRAL DE LA PROVINCIA DEL IMBABURA 2019” quedó incompleto.

El GAD del Imbabura, junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE, 2020), afirman que es muy difícil y costosa la planificación, diseño, construcción y conservación de la red vial en las parroquias rurales, en vista de que las entidades encargadas carecen de información técnica y detallada acerca de las vías existentes actualmente.

### **1.3. Objetivos**

#### **1.3.1. Objetivo General**

Realizar el inventario vial de aproximadamente 157.80 km de las vías que comprenden la parroquia Las Golondrinas de la provincia del Imbabura mediante la metodología de levantamiento de inventarios viales, proporcionada por el Consejo Provincial de Pichincha junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador. (CONGOPE, 2020)

#### **1.3.2. Objetivos Específicos**

- Resumir los aspectos más relevantes de la fundamentación teórica de un inventario vial.
- Realizar el inventario de las vías de las parroquias de Las Golondrinas y García Moreno cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura.
- Presentar los resultados del inventario vial de las parroquias Las Golondrinas y García Moreno cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura, mediante el registro de la información utilizando herramientas ofimáticas adecuadas a la misma.

#### 1.4. Alcance

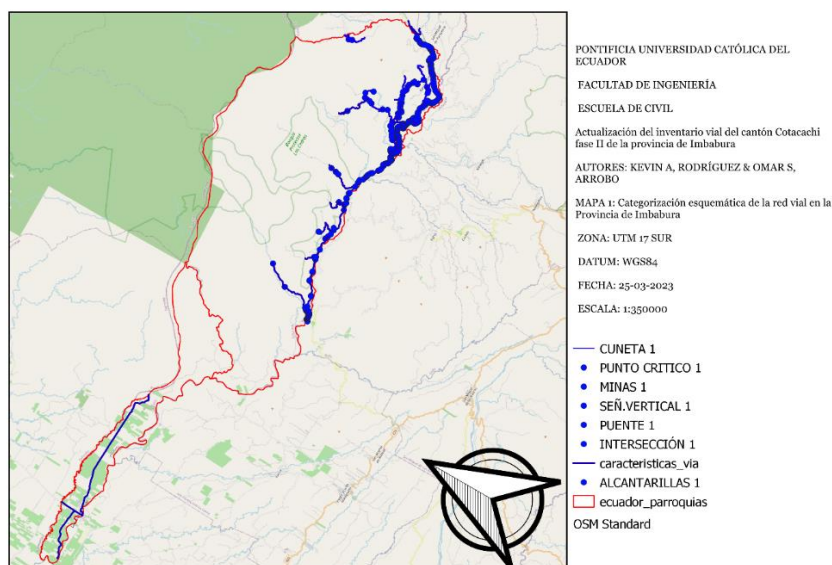
Este trabajo de integración curricular es realizar una actualización de la red vial rural de las parroquias de Las Golondrinas y García Moreno del cantón Cotacachi de la provincia de Imbabura.

Una vez ejecutada la identificación, se procederá a elaborar el inventario vial utilizando la metodología de levantamiento, con sistemas de software y hardware para la recopilación y análisis de datos obtenidos en el campo, dichas herramientas y metodologías serán proporcionadas por el GAD del Imbabura junto con el Consorcio de Gobiernos Autónomos Provinciales del Ecuador (CONGOPE, 2020).

El trabajo de integración curricular tiene como meta, presentar una fuente actualizada de consulta de aproximadamente 157.80 kilómetros del inventario vial de la zona ya mencionada.

#### Ilustración 1

##### *Categorización esquemática de la red vial en la Provincia de Imbabura*



## **2. CAPITULO 2: FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1. Clasificación de las vías**

#### **2.1.1. Según su Diseño**

##### **2.1.1.1. Carreteras.**

Son aquellas vías que responden a características de diseño geométrico y de tipo estructural establecidas en las Normas Generales de Diseño emitidas por el ministerio rector, sin llegar a reunir las características especiales de las autopistas, autovías y vías rápidas. (Moreno, 2018, pág. 2)

##### **2.1.1.2. Caminos vecinales.**

Son aquellas vías que sirven para comunicar preferentemente áreas rurales internas (caseríos, recintos), sin llegar a reunir las características de Carreteras; y tienen características geométricas y estructurales determinadas en las Normas Técnicas emitidas por el ministerio rector. (Moreno, 2018, pág. 2)

#### **2.1.2. Según su funcionalidad**

##### **2.1.2.1. Vías nacionales.**

Una carretera nacional es el conjunto total de las carreteras y caminos existentes en el territorio ecuatoriano. Normalmente dispone de una única calzada. (rentingfinders, s.f., pág. 1)

##### **2.1.2.2. Vías locales.**

Son los caminos diseñados exclusivamente para conectar los distintos centros poblados o de actividad económica con las vías colectoras o secundarias. (Moreno, 2018, pág. 2)

##### **2.1.2.3. Vías de servidumbre.**

Se establecerán por excepción las vías por servidumbre como aquellos caminos previstos para otorgar acceso a terrenos privados y dentro de ellos. (Moreno, 2018, pág. 2)

## **2.2. Inventario Vial**

### **2.2.1. Inventario vial**

El inventario vial en Ecuador se define como el proceso sistemático de recopilar, registrar y analizar datos descriptivos y georreferenciados de la red vial del país, que incluye carreteras, caminos y puentes. Los datos recopilados incluyen información sobre las características físicas de la infraestructura vial, como longitud, ancho, pavimento, señalización, capacidad de carga y estado de conservación, así como datos sobre el tráfico vehicular y las condiciones ambientales en diferentes zonas de la red vial. El inventario vial es una herramienta esencial para la planificación, gestión y mantenimiento de la red vial, y es utilizado por las autoridades de transporte y planificación del país para mejorar la seguridad vial, optimizar el uso de recursos y fomentar el desarrollo económico.

### **Ilustración 2**

*Medición de ancho del puente "Salto del tigre"*



### **2.2.2. Tipos de inventarios viales**

Según (Quintero, 2011, pág. 2) en Colombia se realizan inventarios viales según elementos que intervienen en el desarrollo de la actividad del transporte, entre estos, la vía y los

dispositivos para el control del tránsito, y los estacionamientos, paraderos y rutas de transporte encontrados en el área de influencia del sitio objeto de estudio.

El (Ministerio de transportes y comunicaciones del Perú, 2016, pág. 22) menciona dos tipos de inventarios viales. El inventario vial básico, que se usa para obtener y/o actualizar información técnica con finales de consulta y planificación de red vial. Inventario vial de carácter calificado que tiene por objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de planificación y priorización de inversión en las redes viales.

El proceso de recopilación de datos de inventario de carreteras tradicionalmente se ha realizado de forma manual mediante la utilización de recolectores de datos, vehículos, instrumentos de medición y papel y lápiz. Sin embargo, el sistema de mapeo móvil (MMS) representa un avance significativo en la práctica de recopilación de datos, ya que emplea tecnologías como GPS, INS y cámaras digitales para obtener datos descriptivos de inventario mediante mediciones digitales. ( Hummer, Khattak, & Karimi, 2000, pág. 2)

## **2.3. Catálogo de atributos viales**

### **2.3.1. Vías / Caminos**

El conjunto de carreteras y caminos en Ecuador es conocido como red vial nacional, integrada por la red vial estatal (red primaria y secundaria, con 10.160 km), la red vial provincial (vías terciarias) y la red vial cantonal (caminos vecinales). El conjunto de vías primarias y secundarias son los caminos principales, donde se registra el mayor tránsito vehicular, a través de los cuales se intercomunican las capitales de provincia y las cabeceras de cantón, los puertos y pasos de frontera internacional y los grandes centros de actividad económica y de concentración de la población. (Banco interamericano de desarrollo, 2019, pág. 10)

---

<sup>1</sup> Un sistema de cartografía móvil combina diferentes tecnologías de navegación et de teledetección sobre una plataforma móvil común. Es capaz de proveer una recopilación de datos rápida, eficaz y rentable. (Imajing, s.f.)

En el estudio realizado, se tomó en cuenta la condición superficial del terreno mediante la recolección de datos en el campo (ESUPERF), clasificado en Bueno, Regular o Malo. Además, se incluyeron los valores de velocidad promedio del tráfico en el campo (VELPROM), los cuales tienen una relación directa con el estado de la capa superficial de la vía. Estos datos son esenciales para evaluar la condición de las carreteras. (Prefectura de los Ríos, 2019)

**Table 1**

*Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (características vía)*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>GID</b>	Número identificador en orden secuencial	—
<b>CODIGO</b>	Código de la vía	
<b>ORIGEN</b>	Se indica el lugar donde se inicia la vía	—
<b>DESTINO</b>	Se indica el lugar donde se finaliza la vía	—
<b>TIPOTERRENO</b>	Se indica la forma que mejor describe a la nivelación de la vía	LLANO MONTAÑOSO ONDULADO OTROS SIN DETERMINAR
<b>TSUPERF</b>	Se indica el tipo de capa de rodadura de la vía	ADOQUIN D-T BITUMINOSO EMPEDRADO LASTRE MIXTO PAVIMENTO FLEXIBLE PAVIMENTO RÍGIDO

		SUELO NATURAL
		TIERRA
		OTRO
		SIN DETERMINAR
<b>ESUPERF</b>	Se indica el estado de la capa superficial de la vía	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>LONGITUD</b>	Se registra la longitud marcada por el odómetro desde el inicio hasta el final	—
		—
<b>ANCHOCA</b>	Se registra el ancho de calzada	
<b>ANCHOVI</b>	Se registra el ancho real del camino, que es la distancia entre los puntos externos de la vía incluyendo espaldones	
<b>USO</b>	Se indica el uso que tiene la vía para los usuarios	AGRÍCOLA
		BOSQUE
		INFRAESTRUCTURA
		MALEZA
		OTRO
		PASTOS
		CUERPO DE AGUA
		INFRAESTRUCTURA FISÍCA
		SIN DETERMINAR
<b>CARRILES</b>	Se indica el tipo de carriles de la vía	CUATRO CARRILES

		BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES
		BIDIRECCIONALES
		DOS CARRILES
		UNIDIRECCIONALES
		UN CARRIL BIDIRECCIONAL
		UN CARRIL UNIDIRECCIONAL
		SIN DETERMINAR
<b>VELPROM</b>	Se registra la velocidad promedio de la vía	
<b>NUMCURV</b>	Se registra el número de curvas/Km	
<b>DISTVIS</b>	Se registra la distancia de visibilidad tomando en cuenta los obstáculos permanentes	
<b>NUMINTERS</b>	Se registra el número de intersecciones de la vía	
<b>ESENHORI</b>	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>ESENVERT</b>	Se indica el estado de la señalización horizontal (Signos, leyendas, avisos)	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>NUPUENT</b>	Se registra el número total de puentes	
<b>NUALCAN</b>	Se registra el número total de alcantarillas	
<b>UNMINAS</b>	Se registra el número total de minas	

<b>NUMPUNTOCRI</b>	Se registra el número total de puntos críticos
<b>NUMSEN</b>	Se registra el número total de señales
<b>NUMSERVICIO</b>	Se registra el número total de servicios
<b>UMTALUD</b>	Se registra el número total de taludes
<b>NUMASENT</b>	Se registra el número total de asentamientos
<b>PABLACION</b>	Se registra el número total de habitantes de cada uno de los asentamientos
<b>VIVIENDAS</b>	Se registra el número total de viviendas existentes en los asentamientos
<b>OBSERV</b>	Observaciones de texto libre
<b>IMAGEN</b>	Nombre de la imagen referenciada al atributo

### 2.3.2. Cunetas

Zanjas, revestidas o no, que recogen y canalizan las aguas superficiales y se desarrollan paralelamente al Camino. Generalmente, se utiliza este nombre para las cunetas laterales del borde exterior de los Espaldones o de las Bermas y se usan para recoger las aguas de la calzada, los Espaldones y las Bermas, si éstas existen. (Ministerio de obras públicas de Ecuador, 2002, pág. 14)

**Tabla 1**

*Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Cunetas)*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>LADO</b>	Se especifica el lado en la que se encuentra la cuneta	AMBOS CENTRO

		DERECHA
		IZQUIERDA
		BUENO
		REGULAR
		MALO
<b>ESTADO</b>	Se indica el estado aparente del atributo	SIN DETERMINAR
		CUNETA CANAL
		CUNETA EN L
		CUNETA EN V
		CUNETAS TRAPECIALES
<b>TIPO</b>	Descripción del tipo de cuneta	SUELO NATURAL
		NO EXISTE

### 2.3.3. Alcantarillas

Son estructuras de evacuación de las aguas de escorrentía y su función es la de drenar corrientes de agua permanentes o estacionales también se les denomina alcantarillas a las estructuras que permiten evacuar en sitios predeterminados los caudales entregados por las cunetas que a su vez recogen las aguas lluvias que caen sobre la calzada se consideran aquí las alcantarillas en donde el agua fluye con una superficie libre por la tubería. (Patiño Lopez & Ovalles Camargo, 2006, pág. 15)

**Tabla 2**

*Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Alcantarillas)*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
		HORMIGÓN
		LADRILLO
<b>MATERIAL</b>	Se especifica el material del cuerpo de la alcantarilla	METÁLICA
		MIXTO
		PVC
		SIN DETERMINAR
<b>TIPO</b>	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN

		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
<b>LONGITUD</b>	Se indica la longitud en metros del atributo	
<b>CUANCHO</b>	Registro del ancho del cuerpo de la alcantarilla	
<b>CUDIAM</b>	Registro del diámetro del cuerpo de la alcantarilla	
<b>CABEZALES</b>	Se indica si existe o no cabezales	T
		F
<b>ECABEZ</b>	Se indica el estado de los cabezales de la alcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>ECUERPO</b>	Se indica el estado del cuerpo de la alcantarilla	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

#### **2.3.4. Puentes**

Estructura de una o varias luces, incluyendo sus apoyos, erigida sobre una obstrucción (agua, entre otras), depresión, carretera, autopista o ferrocarril, que tiene una vía apta para el tráfico de vehículos y/o peatones u otras cargas móviles y cuya luz total en el caso de que se levante para salvar cursos de agua, medida entre las caras verticales internas de los apoyos extremos, sea mayor de seis (6) metros. (Ministerio de obras públicas de Ecuador, 2002, pág. 26)

**Tabla 3***Diccionario de atributos viales CONGOPE, 2019 (Puentes)*

<b>ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN</b>
<b>CAPARODAD</b>	Se especifica el material que cubre el tablero del puente	ASFALTO
		HORMIGÓN
		LASTRE
		MADERA
		METAL
		SIN DETERMINAR
<b>TIPO</b>	Descripción del tipo de alcantarilla	BADEN
		CAJÓN
		CUNETA EN V
		CIRCULAR
		SPAN
		SIN DETERMINAR
<b>GÁLIBO</b>	Se indica la altura desde la parte inferior del tablero hasta la cota superior del espejo del agua o el fondo de la quebrada	
<b>ANCHO</b>	Se indica el ancho de la capa de rodadura del puente	
<b>ANCHOTOT</b>	Se indica el ancho del puente incluyendo el espacio de caminería, pasamanos y capa de rodadura	

<b>LONGITUD</b>	Se indica la longitud en metros entre juntas externas del puente	
<b>PROTLATER</b>	Se indica el tipo de material de las protecciones laterales	HORMIGÓN
		MADERA
		METÁLICA
		MIXTA
		NINGUNA
<b>ESTPROT</b>	Se indica el estado de las protecciones laterales	OTRO
		BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>EVALINFR</b>	Se indica la evaluación de la infraestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR
<b>EVALSUPES</b>	Se indica la evaluación de la superestructura.	BUENO
		REGULAR
		MALO
		SIN DETERMINAR

### **2.3.5. Puntos críticos**

Se denomina sitio crítico, aquel tramo de vía cuya movilidad está restringida parcial o totalmente por un derrumbe, por una pérdida de banca, por una pérdida de estructura u otro fenómeno que haya generado dicha afectación. (Narváez & Zarama, 2016, pág. 8)

**Tabla 4***Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Punto Crítico)*

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

**2.3.6. Intersecciones**

Una intersección vial se refiere a un punto específico en el que dos o más rutas o senderos se encuentran y se entrecruzan.

**Tabla 5***Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Intersección)*

<b>NOMBRE OBJETO</b>	<b>NOMBRE ATRIBUTO</b>	<b>DEFINICIÓN</b>	<b>DESCRIPCIÓN DEL DOMINIO</b>
<b>INTERSECCIÓN</b>	GID	Número indicador en orden secuencial	
	DIST	se indica la distancia en la cual existe la intersección	
	DESCRIP	Se registra como punto de inicio o finalización del tramo	
	COORDENADAS	Se incluyen la longitud y latitud	
	OBSERV	Observaciones de texto libre	
	CODIGO	Código de la vía	

IMAGEN	Nombre de la imagen referenciada al atributo
--------	--

### 2.3.7. Talud

Según (Ministerio de obras públicas de Ecuador, 2002, pág. 28) un talud se define como Superficie inclinada de un corte, de un terraplén o un muro.

**Tabla 6**

*Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Talud)*

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

### 2.3.8. Minas

Podemos definir a una mina como una cantera de la que se extraen materiales como piedra, arena o grava para la construcción de carreteras, además de ser el lugar donde se almacenan temporalmente los materiales extraídos antes de su transporte a otro lugar.

**Tabla 7**

*Diccionario de atributos viales (CONGOPE, 2020) (Minas)*

ATRIBUTO	DEFINICIÓN	DESCRIPCIÓN
<b>FUENTE</b>	Se especifica la fuente de explotación	CANTERA RIO

		SIN DETERMINAR
		ARCILLA
		ARENA
		BASE
		CALIZA
		LASTRE
<b>MATERIAL</b>	Se indica el material de explotación de las minas	MATERIAL GRANULAR
		RIPIO
		PIEDRAS DE RIO
		ZEOLITA
		SIN DETERMINAR
		CONCESIONADA
<b>TIPO</b>	Descripción del tipo de señalización horizontal	NO CONCESIONADA
		SIN DETERMINAR

## 2.4. Metodología de inventario vial del CONGOPE y la prefectura de Pichincha

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

Los códigos o identificadores de los tramos de las vías a inventariar son una serie de caracteres o números que se utilizan para identificar de manera única cada sección o tramo de una vía en una base de datos, lo que permite una gestión más eficiente de la red vial y una mejor toma de decisiones. (Ferrovial, s.f.)

Es importante que estos códigos sean claros y estandarizados para que puedan ser fácilmente entendidos y utilizados por todos los usuarios de la información, según (CONGOPE, 2020) se constituye por:

- Código de la provincia.
- Código del cantón.
- Código de la parroquia.

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

#### ***2.4.2. Creación de catálogo de atributos en el GPS***

1. Abrir QGIS y cargar la capa a la que se desea agregar un catálogo de atributos.
2. Hacer clic derecho en la capa en el panel Capas y seleccionar Propiedades.
3. En la ventana Propiedades de la capa, hacer clic en la pestaña Campos.
4. En esta sección, se puede ver una lista de los campos existentes en la capa. Para agregar un campo nuevo, se debe hacer clic en el botón Agregar campo.
5. En la ventana Agregar nuevo campo, se debe ingresar un Nombre para el campo y seleccionar el Tipo de datos que se desea asignarle (por ejemplo, Texto, Número entero, etc.).
6. Si se desea establecer restricciones en los valores que se pueden ingresar en este campo, se puede hacer en la sección Restricciones. Por ejemplo, se puede especificar un rango de valores permitidos o establecer una longitud máxima para el campo de texto.
7. Hacer clic en Aceptar para agregar el campo a la lista de campos de la capa.
8. Repetir los pasos 4-7 para agregar todos los campos que se deseen incluir en el catálogo de atributos.

9. Cuando se hayan agregado todos los campos, hacer clic en Aceptar para cerrar la ventana Propiedades de la capa.
10. Ahora se pueden ver los nuevos campos en la tabla de atributos de la capa y comenzar a agregar valores para cada uno de ellos.

#### ***2.4.3. Planificación del levantamiento en territorio***

1. Para planificar el inventario vial de sectores, tramos principales y sus respectivos ramales, se requiere una base geográfica o imágenes satelitales, que permitan visualizar el área de estudio.
2. Los tramos principales son los más largos y constituyen la columna vertebral del inventario.
3. Es necesario levantar todos los elementos del tramo principal y sus respectivos subtramos, desde su inicio hasta su fin, tomando fotografías de cada uno de ellos para su registro.
4. Una vez finalizado el levantamiento del tramo principal, se deben levantar los tramos que se intersecan con él, convirtiéndose en el nuevo tramo principal.
5. Este proceso debe repetirse hasta levantar todos los tramos que intersecan sus respectivos tramos principales.

#### ***2.4.4. Descarga de la información levantada***

1. Se requiere transferir la información recolectada y revisada en el terreno utilizando la herramienta QField hacia el ordenador. La información debe contener etiquetas, registros fotográficos y georreferenciación correspondiente al territorio asignado. Este proceso se considera como el primer paso para filtrar la información recolectada en el campo.

#### **2.4.5. Edición y procesamiento de la información**

- 1) Exportar la información en formato (.gpkg).
- 2) En el GIS, ejecutar el segundo filtro de información en la que se ajusta la base de datos tomados en campo con respecto a variaciones, alteraciones o desplazamientos; además de la corrección de errores de tipiado en la toma de datos en campo.
- 3) Procesar la información y realizar la caracterización de la red vial y sus componentes, dando como resultado: mapas geográficos, cuadros estadísticos de las vías y tablas de información.

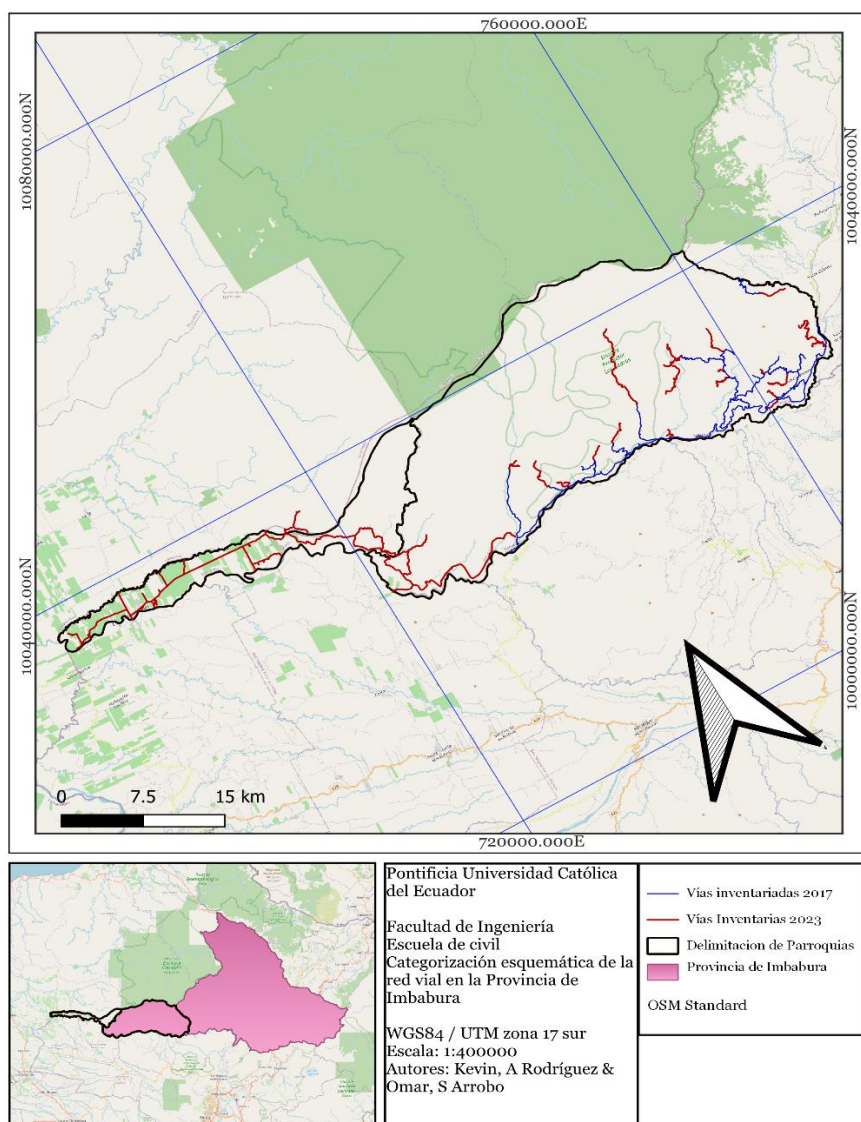
### 3. CAPÍTULO 3: ACTUALIZACIÓN DEL INVENTARIO VIAL DEL CANTÓN COTACACHI FASE II DE LA PROVINCIA DE IMBABURA

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

##### 3.1.1. Vías levantadas en el año 2017, por actualizar

#### Ilustración 3

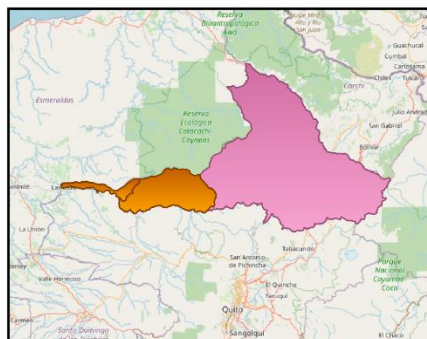
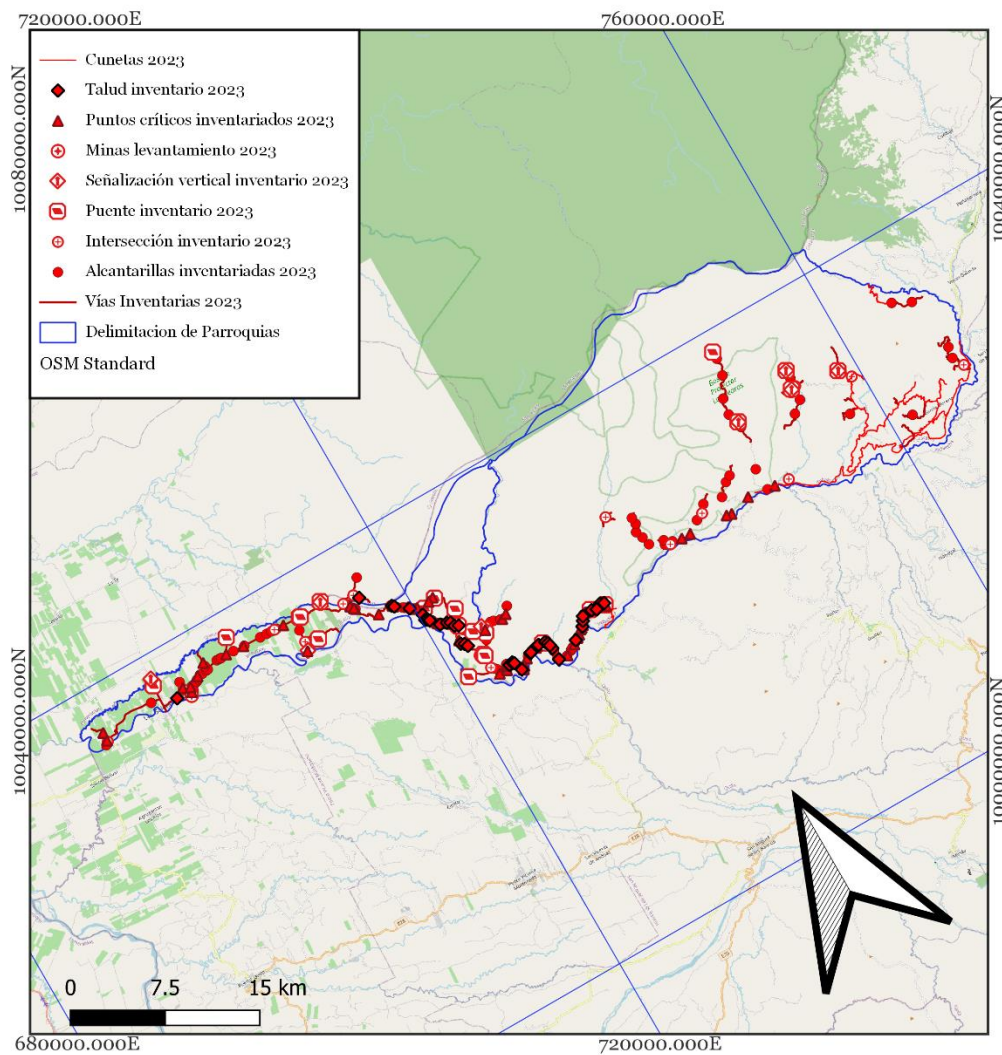
Vías levantadas en el año 2017, por actualizar del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura.



### 3.1.2. Vías no levantadas en el año 2017

#### Ilustración 4

Red vial NO levantada en el año 2017 de la parroquia Las Golondrinas y García Moreno, por actualizar del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura.



Pontificia Universidad Católica del Ecuador

Facultad de Ingeniería

Escuela de Civil

Red vial NO levantada en el año 2017 por CONGOPE

WGS84 / UTM zona 17 sur

Escala: 1:400000

Autores: Kevin, A Rodríguez & Omar, S Arrobo

Total, de vías inventariadas en el año 2017: 157.80 Km

Total, de vías por inventariar en el año 2023: 165.43 Km

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

#### 3.2.1. Representación gráfica de atributos viales

En QGIS, cada capa, que se encuentra representada por un atributo vial, se visualiza de manera tanto cromática como gráfica, mediante un esquema que permite una adecuada identificación y análisis de las distintas características de los datos geoespaciales.

#### Ilustración 5

*Representación gráfica de atributos viales en QGIS*

- Cunetas 2017
- Cunetas 2023
- ◆ Talud inventario 2017
- ◆ Talud inventario 2023
- ▲ Punto crítico inventario 2017
- ▲ Puntos críticos inventariados 2023
- ⊕ Minas levantamiento 2017
- ⊕ Minas levantamiento 2023
- ◇ Señalización vertical inventario 2017
- ◇ Señalización vertical inventario 2023
- ▣ Puente inventario 2017
- ▣ Puente inventario 2023
- ⊗ Intersección inventario 2017
- ⊗ Intersección inventario 2023
- Alcantarillas Inventariadas 2017
- Alcantarillas inventariadas 2023
- Vías inventariadas 2017
- Vías Inventarias 2023
- Delimitacion de Parroquias
- Provincias de Ecuador
- OSM Standard

### 3.3. Planificación y levantamiento del inventario vial

Para poder actualizar las vías ya existentes, levantar las nuevas vías y que estos procesos puedan converger en una base de datos, se utilizó Geodatabase, la cual nos fue proporcionada por (CONGOPE, 2020), misma que ya contaba con las capas según el Diccionario de la Bases de datos resultante de la Homologación de estas, las cuales nos facilitaron la recolección de datos y actualización de estos. El programa Qgis nos permite obtener una tabla de atributos para la identificación de las vías.

### Ilustración

6

Tabla de atributos de las vías del cantón García Moreno (CONGOPE, 2020)

id	OBJECTID	codigo	origen	destino	tipoteren	tsuperf	esuperf	uso	carriles	esenhori	eservent	observ	imagen	Shape_Leng	gid	lati	longi	latf	longf	Numerocami
245	245	P105-1-1	VIA A EL LIMON	VIA A CHALGUAY	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.0279981	458	757513	10029700	758453	10029200	1
246	246	P103-68-2	QUIROGA	CIELO VERDE	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES E	SIN DETERMINAR				0.43905497	375	768072	10029300	733549	10024700	68
247	247	P104-72-1	CIELO VERDE	VILLAFLOA	MONTAFOSO	LASTRE	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.09000514	449	736235	10030700	732326	10023700	72
248	248	P105-73-1	VIA A GARCIA M	VIA A EL LIMON	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.03062065	594	762985	10024800	761108	10024600	73
249	249	P109-74-1	CHALGUAYACU	FIN DE CAMINO	MONTA OSO	LASTRE	MALO	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.05702735	674	758699	10030300	759551	10032800	74
250	250	P109-127-1	VIA A MAGDALEN	FIN DE CAMINO	MONTA OSO	SUELO NATURAL	MALO	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.00332915	832	747963	10027000	747876	10027100	127
251	251	P103-136-1	EL BARATILLO	CERRO PELADO	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.04221231	163	764050	10036800	764917	10034600	136
252	252	P109-167-1	LA MAGNOLIA	FIN DE CAMINO	MONTA OSO	SUELO NATURAL	MALO	PASTOS	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.00747981	638	760747	10027200	760354	10027800	167
253	253	P105-172-1	VIA A CIELO VER	EL CORAZON	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES E	SIN DETERMINAR				0.03770044	486	742675	10026400	742223	10027800	172
254	254	P105-184-1	EL OCHITAL	MAGDALENA	ALMONTALOSO	LASTRE	MALO	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.05092312	492	749616	10028700	749696	10030700	184
255	255	P104-282-1	GARCIA MOREN	KUNIN	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	PASTOS	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.23894589	430	764382	10028800	759904	10030500	282
256	256	P109-283-1	VIA A CIELO VER	FIN DE CAMINO	MONTA OSO	SUELO NATURAL	MALO	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.01633348	663	739445	10026600	738660	10027600	283
257	257	P109-284-1	MAGDALENA	BAJFIN DE CAMINO	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.04195221	664	746795	10026700	745875	10028300	284
258	258	P105-336-1	LA ARMENIA	VIA A CHALGUAY	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	PASTOS	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.04201601	564	755801	10024700	757377	10026700	336
259	259	P105-337-1	LOS CHARCOS	CUCHILLAMARIN	MONTALOSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.01915395	565	761631	10027400	763357	10028200	337
260	260	P104-338-1	GARCIA MOREN	EL ROSAL	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.02934987	435	764111	10028000	763972	10028900	338
355	355	P103-68-5	QUIROGA	CIELO VERDE	MONTA OSO	LASTRE	REGULAR	MALEZA	DOS CARRILES E	SIN DETERMINAR				0.02092223	378	769249	10031100	768072	10029300	68
358	358	P105-323-1	LA LIBERTAD	TOLLO INTAG	MONTA OSO	LASTRE	MALO	MALEZA	DOS CARRILES E	SIN DETERMINAR				0.02181963	553	768740	10030500	769133	10029500	323
678	678	P904-296-2	LAS GOLONDRIN	COOPERATIVA	EL ONDULADO	LASTRE	MALO	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.16050394	678	705269	10036800	715290	10035600	296
679	679	P904-297-1	LAS GOLONDRIN	VIA A AGUA	CLALLANCO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	DOS CARRILES E	SIN DETERMINAR				0.02620975	678	698898	10035300	699119	10038200	297
680	680	P904-298-1	LAS GOLONDRIN	EL PROGRESO	LLANO	LASTRE	REGULAR	AGRICOLA	UN CARRIL BIDIR	SIN DETERMINAR				0.0599052	680	693029	10035300	698953	10036400	298

### 3.4. Descarga de la información levantada

Con el propósito de actualizar y recopilar información precisa sobre los atributos de las vías en las parroquias de Las Golondrinas y García Moreno, se procedió a crear una nueva base de datos en QGIS y su posterior importación a QField, tras haber realizado las debidas modificaciones en campo. En este sentido, se generaron seis versiones del proyecto, las cuales se sometieron a una iteración constante para mejorar la calidad de la información obtenida. Cabe destacar que se consideraron los datos relevantes de versiones anteriores para perfeccionar la base de datos final. (Geoinnova, s.f.)

## Ilustración 7

*Lista de modificaciones en el proyecto.*

Nombre	Estado	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
el progreso las golondrinas	●	14/1/2023 19:21	Carpeta de archivos	
el progreso golondrinas 1.1	●	15/1/2023 8:02	Carpeta de archivos	
García Moreno Geodatabase 1	●	5/4/2023 15:27	Carpeta de archivos	
García Moreno Geodatabase 2	●	5/4/2023 15:27	Carpeta de archivos	
García Moreno Geodatabase 3	●	5/4/2023 15:27	Carpeta de archivos	
golondrinas 15-01-23	●	5/4/2023 14:04	Carpeta de archivos	
Las Golondrinas	●	12/1/2023 10:49	Carpeta de archivos	
MAPAS	●	5/4/2023 13:11	Carpeta de archivos	
golondrinas 15-01	●	14/3/2023 14:39	Carpeta de archivos	
VIDEOS GOLONDRINAS	●	20/1/2023 13:41	Carpeta de archivos	
Anexo3	●	22/3/2023 14:25	Documento de M...	124 KB
PLAN DE INTEGRACION cambios	●	8/3/2023 15:14	Documento de M...	251 KB

## Ilustración 8

Geodatabase: Parroquia Las Golondrinas, actualización inventario vial 2023.



## Ilustración 9

*Geodatabase: Parroquia García Moreno, actualización inventario vial 2023.*

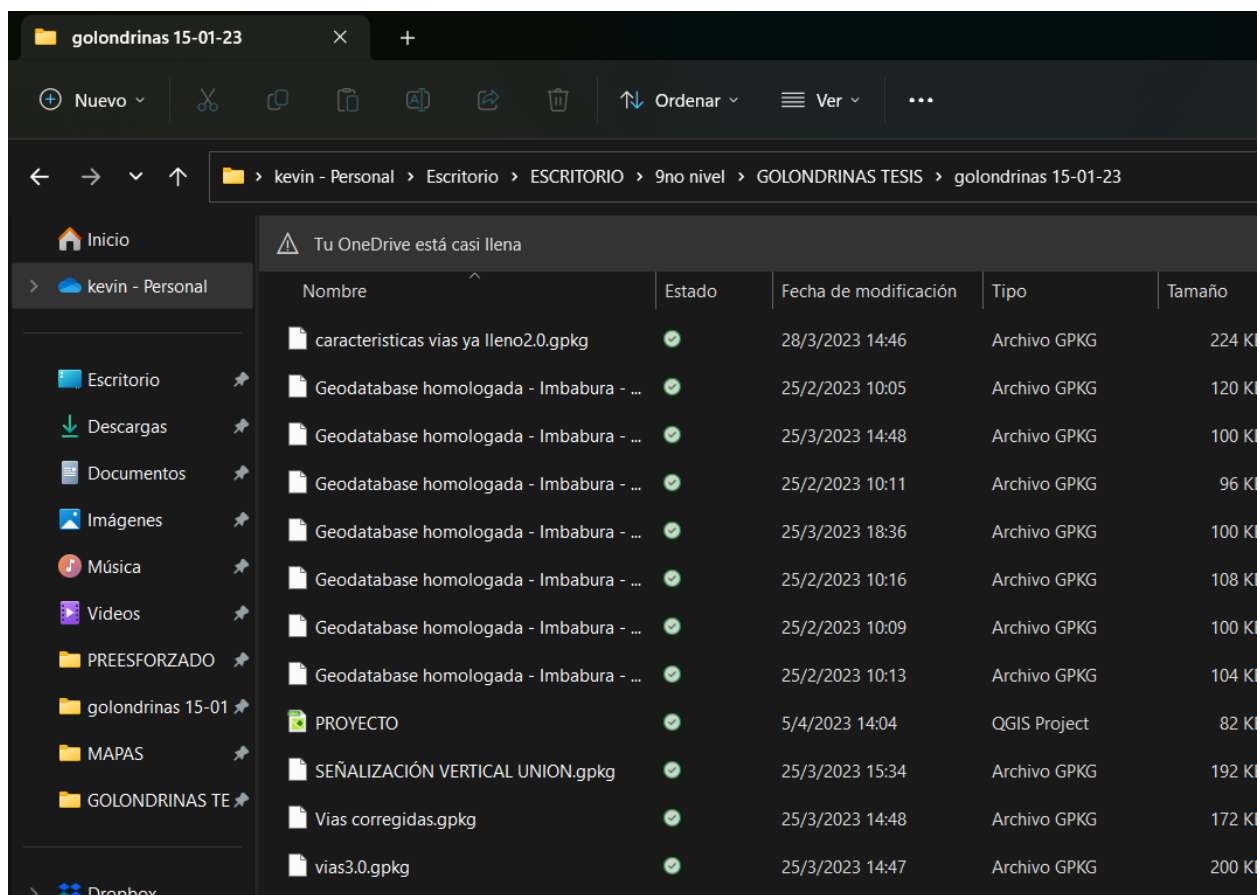


### 3.5. Edición y procesamiento de la información

Realizada la actualización y levantamiento de los atributos viales presentados por el CONGOPE correspondientes al cantón Cotacachi, parroquias Las Golondrinas y García Moreno, se ha verificado que los datos que se han levantado en la aplicación celular QField se puedan sincronizar con el programa Qgis tomando en cuenta las coordenadas establecidas, las cuales representan la zona en la que se está trabajando para lo que se utilizó las coordenadas – (EPSG32717 – WGS 84 – UTM zona 17S), una vez guardada la información, los datos de sincronizaron en un archivo general donde se encuentran las vías levantadas y las vías actualizadas. (Geoinnova, s.f.)

## Ilustración 10

Base de datos general parroquias Las Golondrinas y García Moreno



## **4. CAPITULO 4: ANÁLISIS DE RESULTADOS**

### **4.1. Caracterización de las vías inventariadas**

Se presenta a continuación la caracterización de las vías inventariadas correspondientes a las parroquias rurales Las Golondrinas y García Moreno, situadas en la provincia de Imbabura, a través del uso de una base de datos. Este análisis permitirá obtener una visión detallada de las características y particularidades de las vías, lo que a su vez permitirá tomar decisiones informadas y estratégicas en cuanto a su mantenimiento y mejoramiento.

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

La presentación de los resultados del inventario vial comprende la generación de representaciones cartográficas, cuadros estadísticos y tablas que condensen y sistematicen la información obtenida acerca de las condiciones de los caminos y carreteras en una zona geográfica específica. Los mapas cartográficos plasman la localización y estado de conservación de la red vial, mientras que los cuadros estadísticos y tablas suministran datos relevantes sobre la longitud, utilización y capacidad de las carreteras. Este tipo de exposición de resultados es de gran utilidad para los planificadores del transporte, los responsables de la toma de decisiones y los especialistas viales, ya que permite identificar los puntos críticos que requieren mejoras y asignar de forma precisa los recursos necesarios para preservar y optimizar la infraestructura vial.

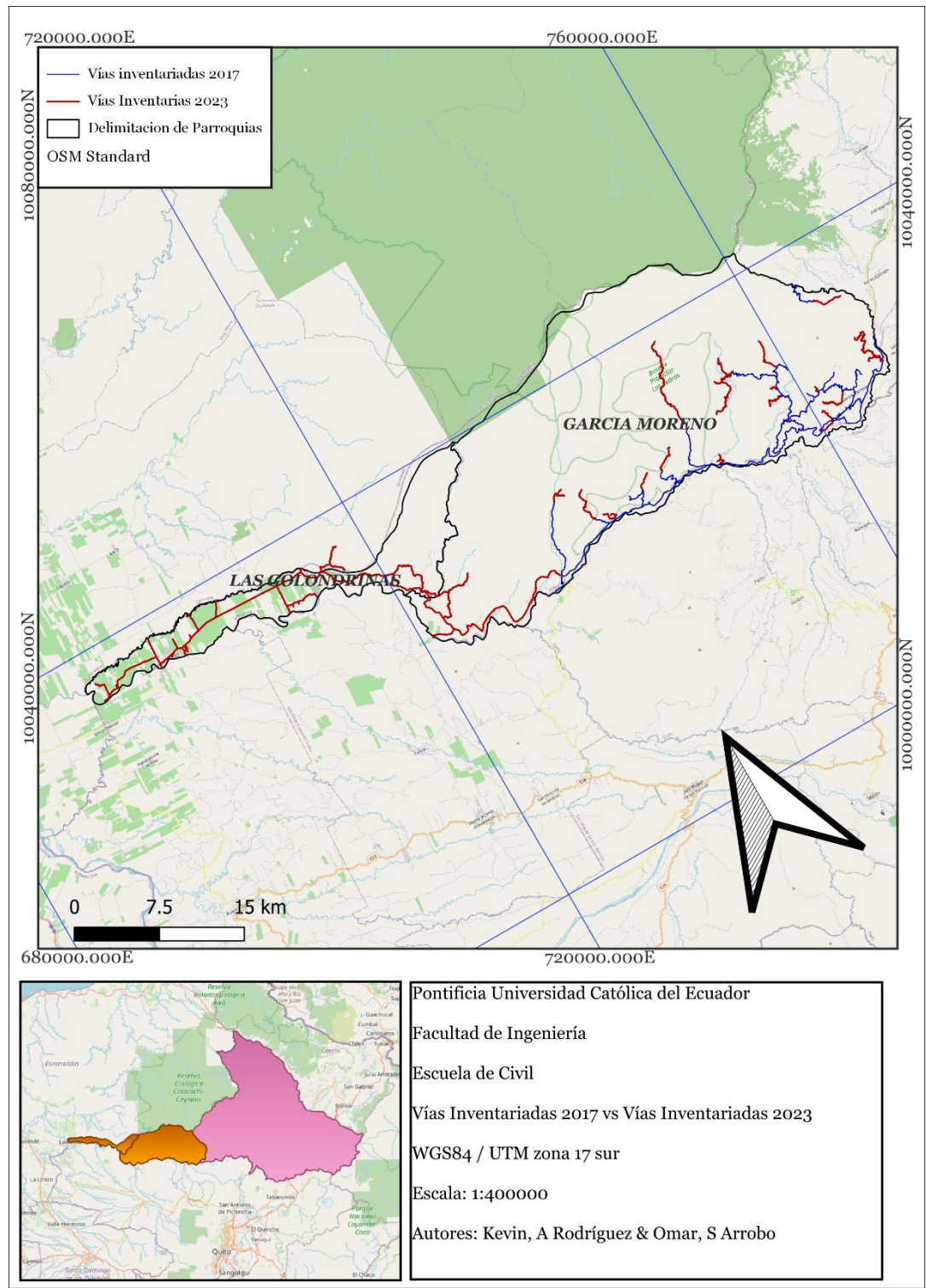
Es importante destacar que la presentación de resultados del inventario vial no solo tiene un carácter descriptivo, sino que también puede contribuir a la toma de decisiones informadas y efectivas.

### **4.3. Mapas, tablas y diagramas estadísticos**

### 4.3.1. Características de la vía “Levantamiento 2017 vs 2023”

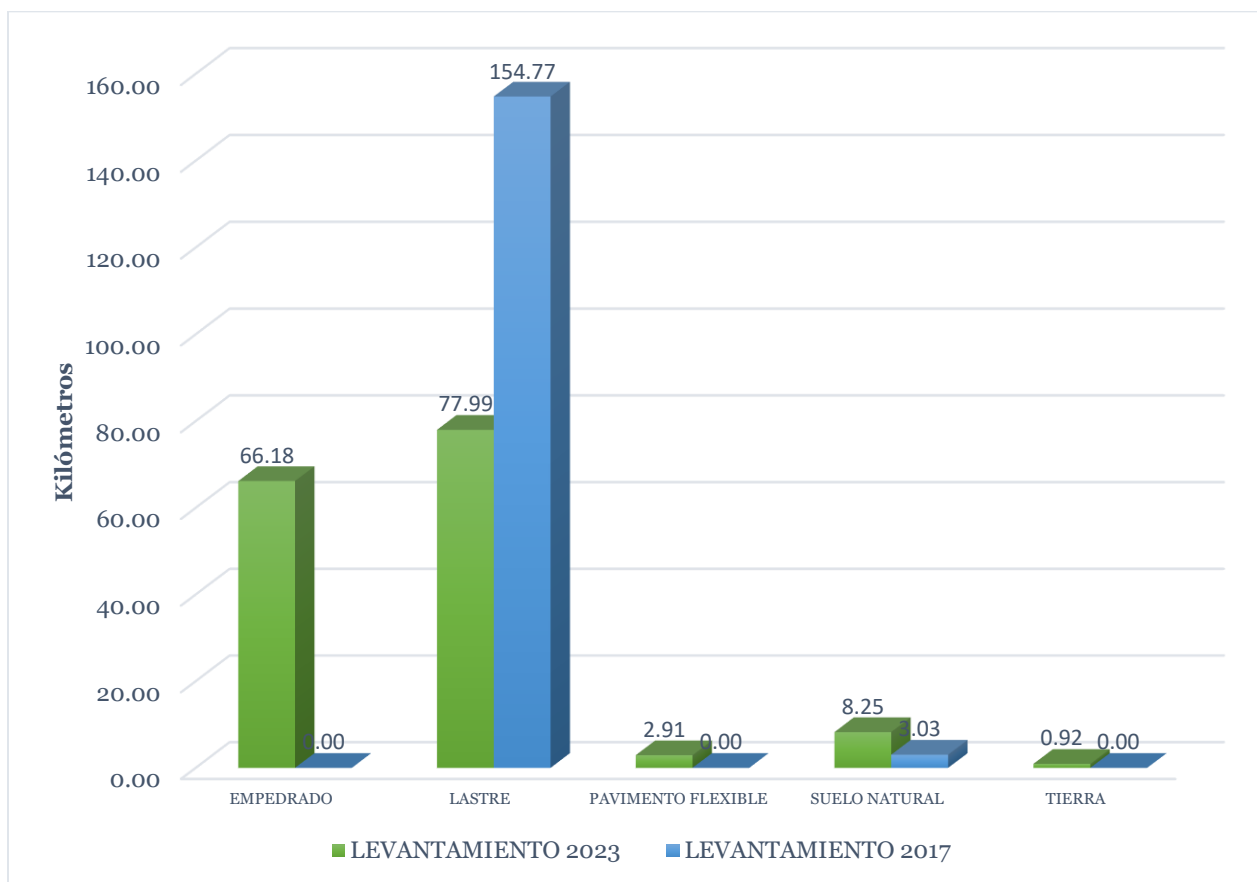
#### Ilustración 11

Vías Inventariadas 2017 vs Vías Inventariadas 2023



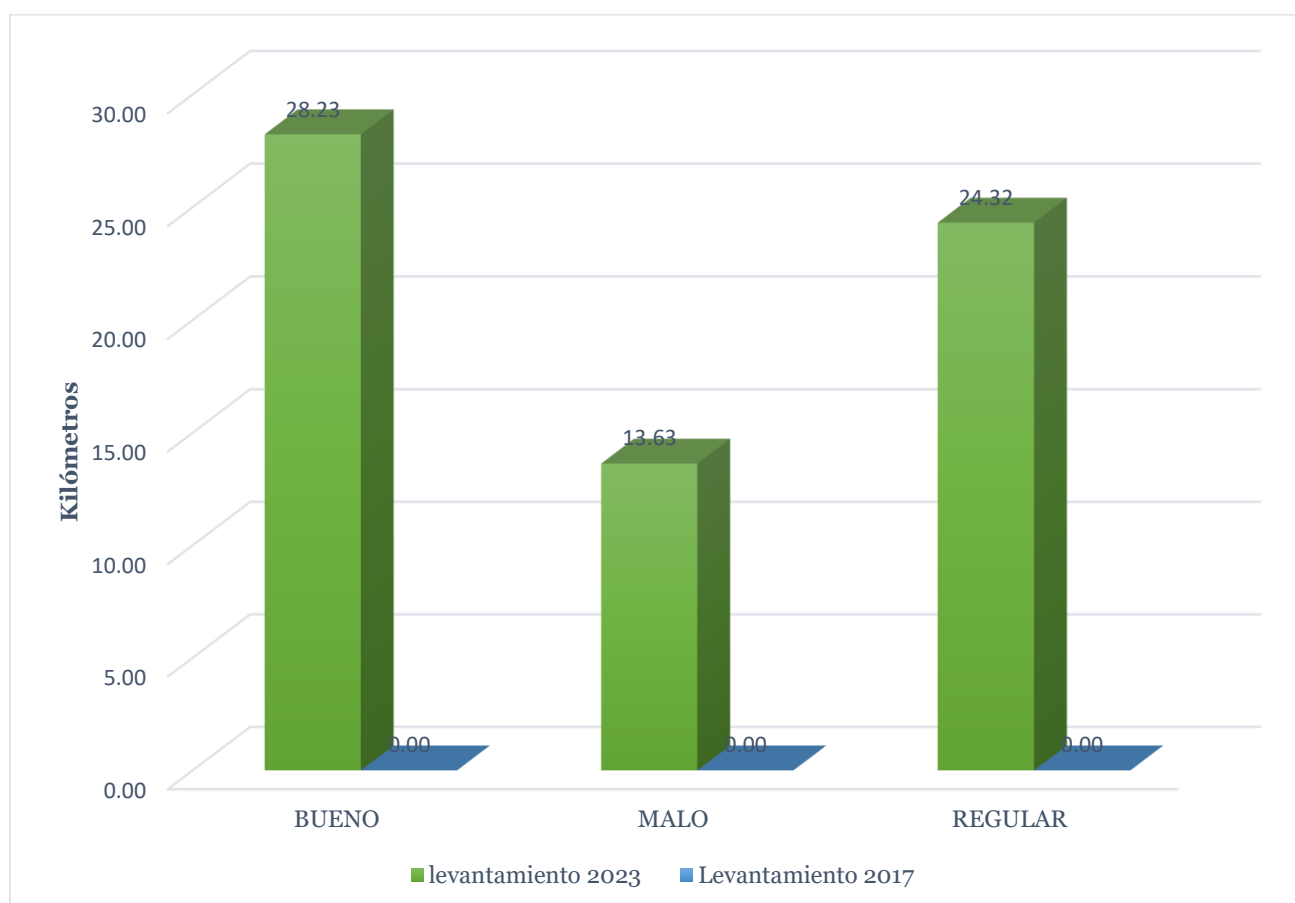
**Tabla 8***Tipo de capa de Rodadura (Inventario 2023 vs 2017)*

Total	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017		TOTAL	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%	Kilómetros	%
<b>EMPEDRADO</b>	66,18	42,36%	0,00	0,00%	66,18	21,07%
<b>LASTRE</b>	77,99	49,91%	154,77	98,08%	232,76	74,11%
<b>PAVIMENTO FLEXIBLE</b>	2,91	1,86%	0,00	0,00%	2,91	0,93%
<b>SUELO NATURAL</b>	8,25	5,28%	3,03	1,92%	11,29	3,59%
<b>TIERRA</b>	0,92	0,59%	0,00	0,00%	0,92	0,29%
<b>Total</b>	156,26	100,00%	157,80	100,00%	314,06	100,00%

**Ilustración 12***Tipo de capa de Rodadura (Inventario 2023 vs 2017)*

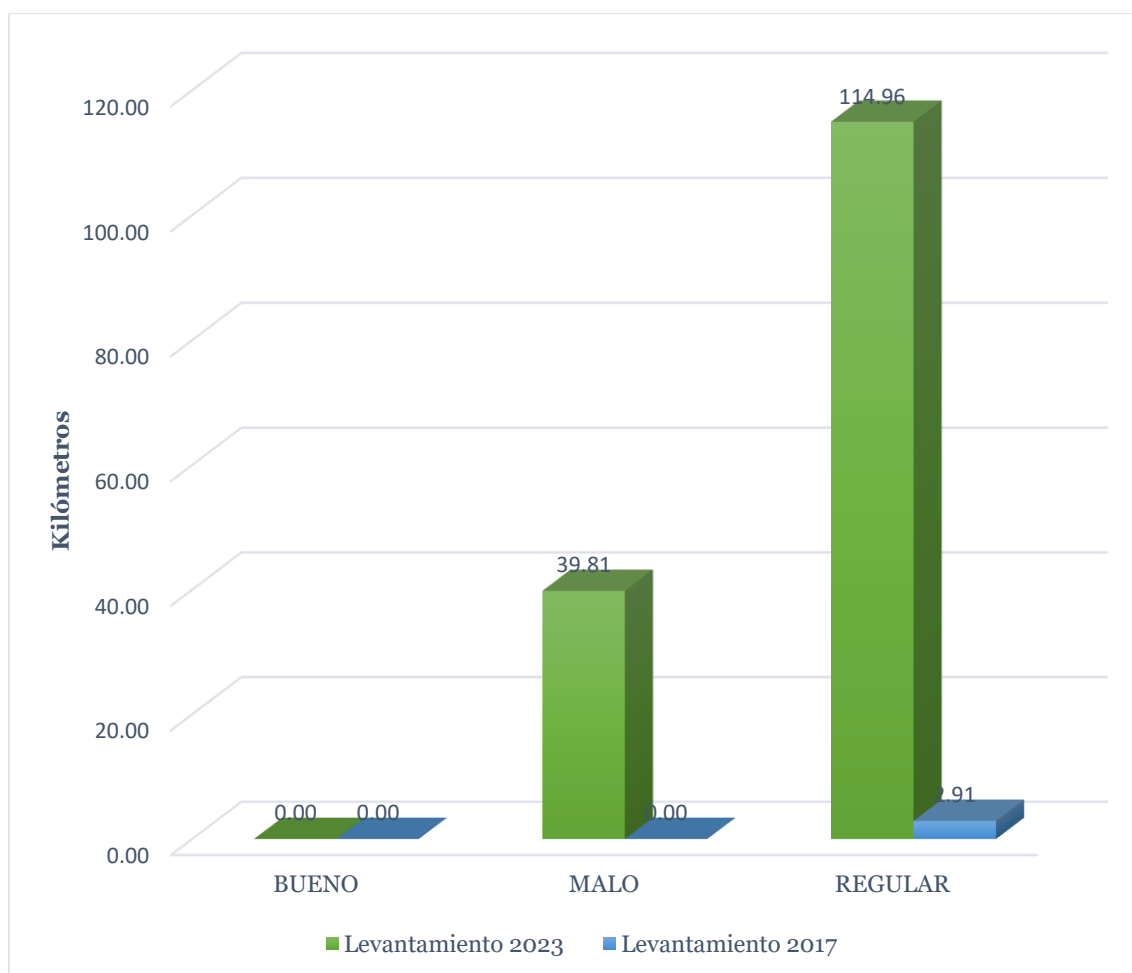
**Tabla 9***Estado de superficie de Empedrado (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
BUENO	28,23	42,66%	0,00	0,00%
MALO	13,63	20,60%	0,00	0,00%
REGULAR	24,32	36,74%	0,00	0,00%
Total	66,18	100,00%	0,00	0,00%

**Ilustración 13***Estado de superficie de Empedrado (Levantamiento 2017 vs 2023)*

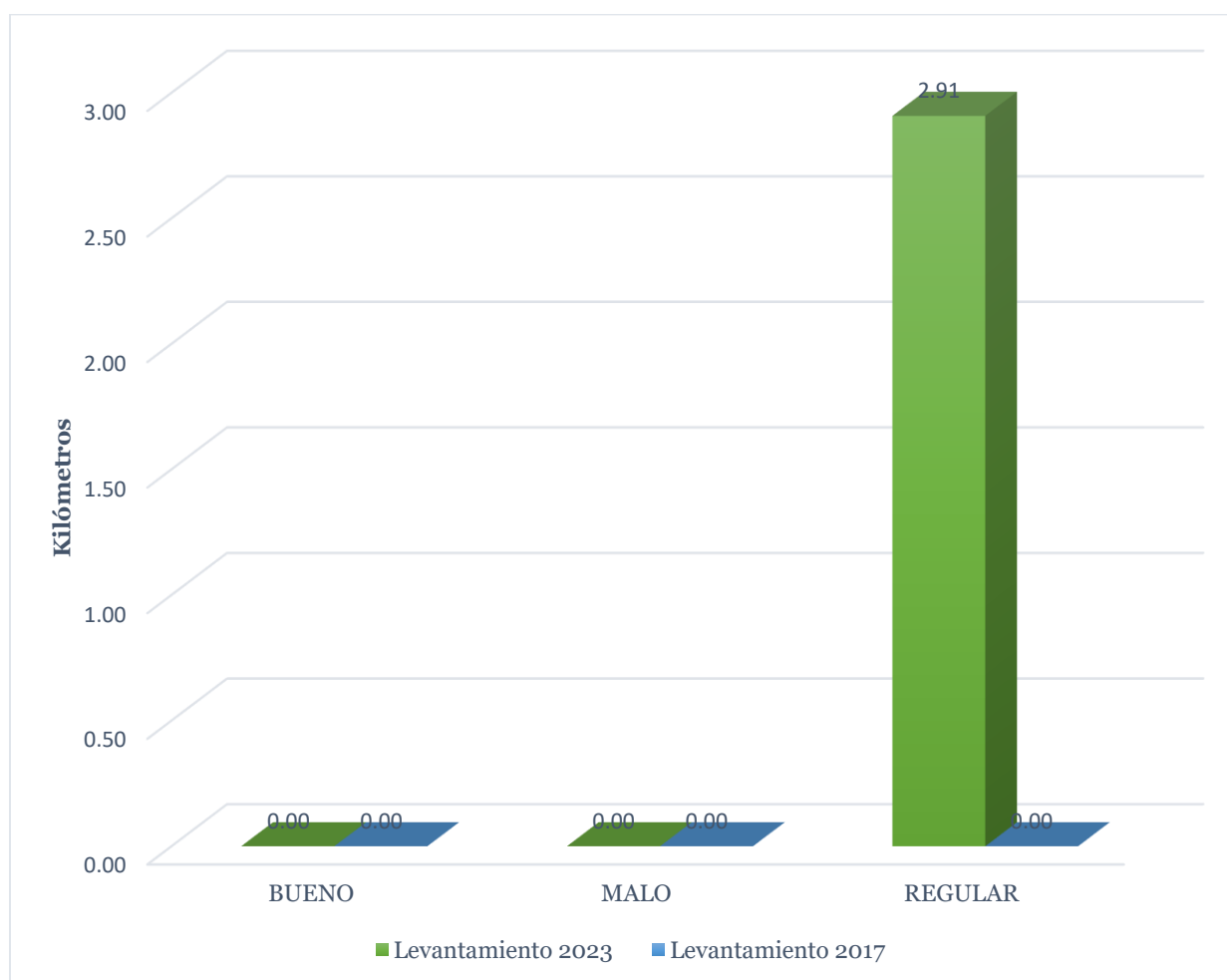
**Tabla 10***Estado de superficie de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
BUENO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MALO	39,81	25,72%	0,00	0,00%
REGULAR	114,96	74,28%	2,91	100,00%
Total	154,77	100,00%	2,91	100,00%

**Ilustración 14***Estado de superficie de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)*

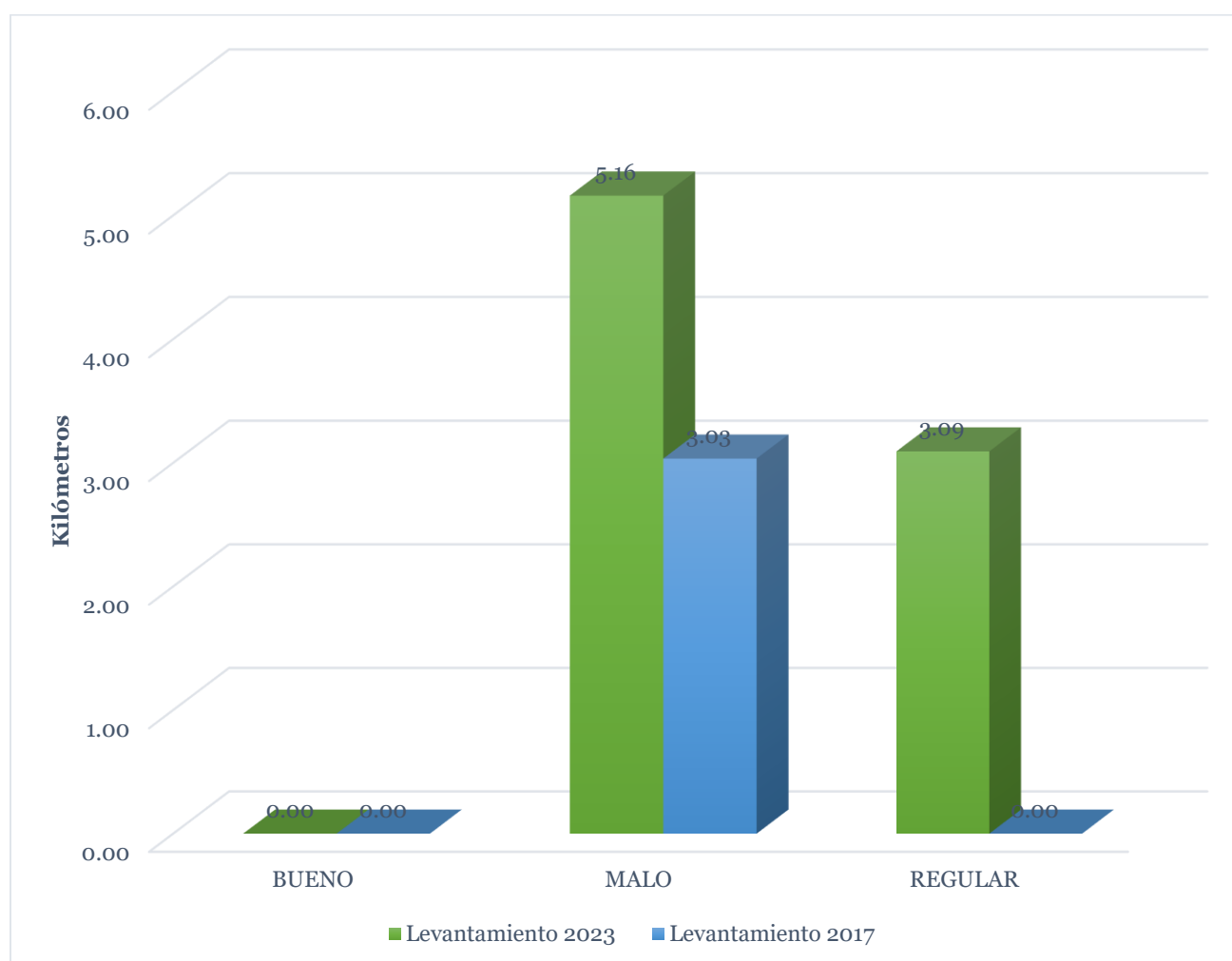
**Tabla 11***Estado de superficie de Pavimento Flexible (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
BUENO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MALO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
REGULAR	2,91	100,00%	0,00	0,00%
Total	2,91	100,00%	0,00	0,00%

**Ilustración 15***Estado de superficie de Pavimento Flexible (Levantamiento 2017 vs 2023)*

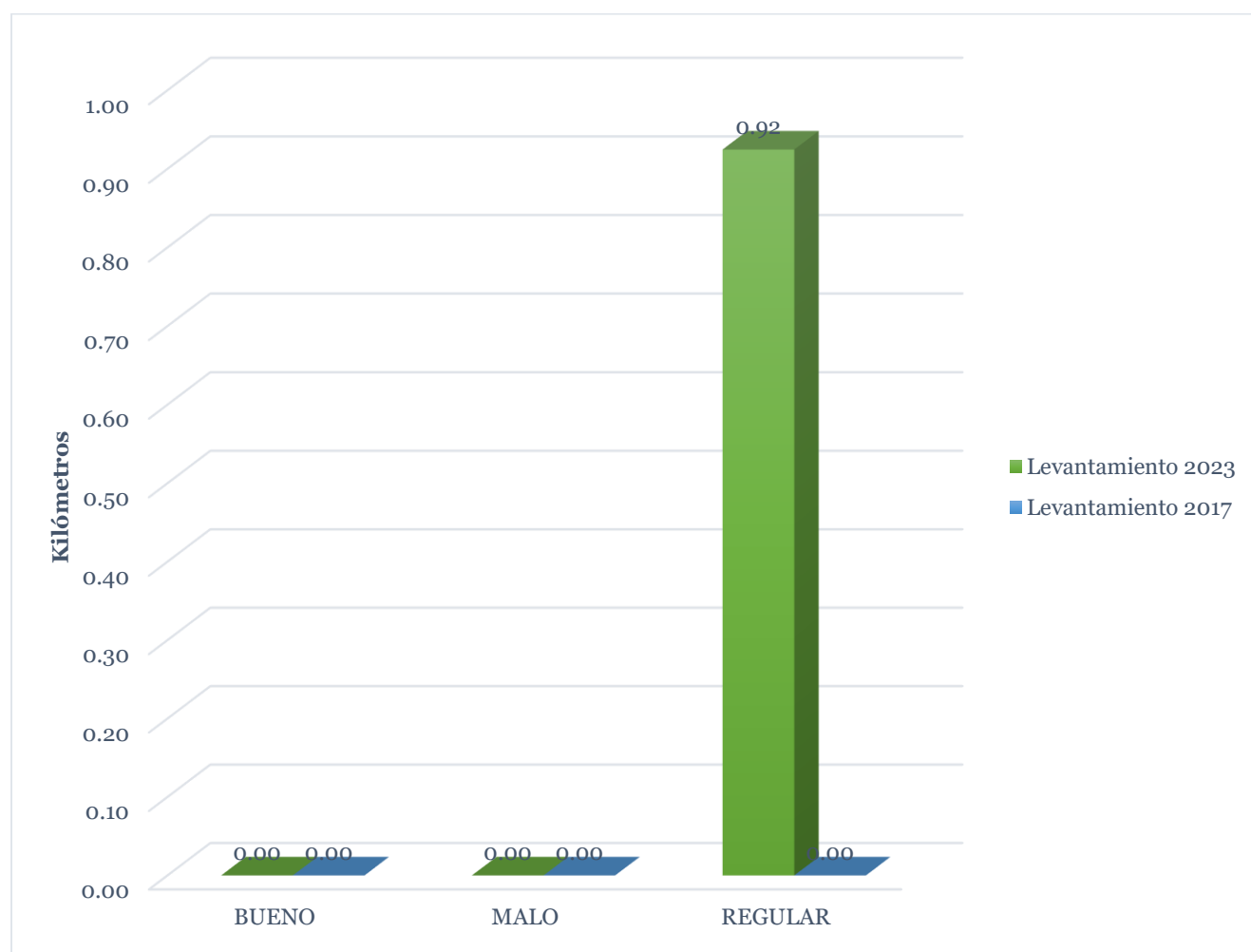
**Tabla 12***Estado de superficie de Suelo Natural (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
BUENO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MALO	5,16	62,52%	3,03	100,00%
REGULAR	3,09	37,48%	0,00	0,00%
Total	8,25	100,00%	3,03	100,00%

**Ilustración 16***Estado de superficie de Suelo Natural (Levantamiento 2017 vs 2023)*

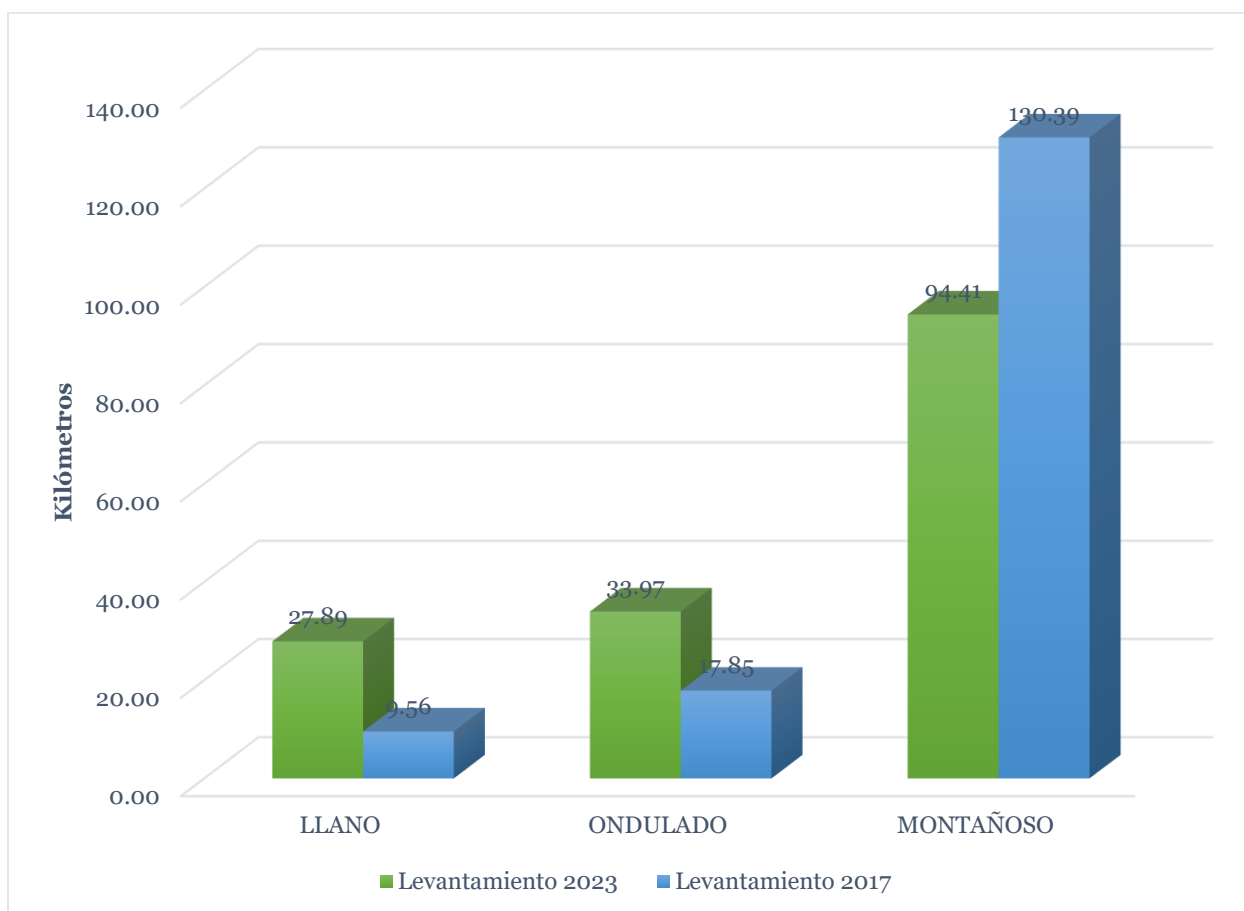
**Tabla 13***Estado de superficie de Tierra (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
BUENO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
MALO	0,00	0,00%	0,00	0,00%
REGULAR	0,92	100,00%	0,00	0,00%
Total	0,92	100,00%	0,92	100,00%

**Ilustración 17***Estado de superficie de Tierra (Levantamiento 2017 vs 2023)*

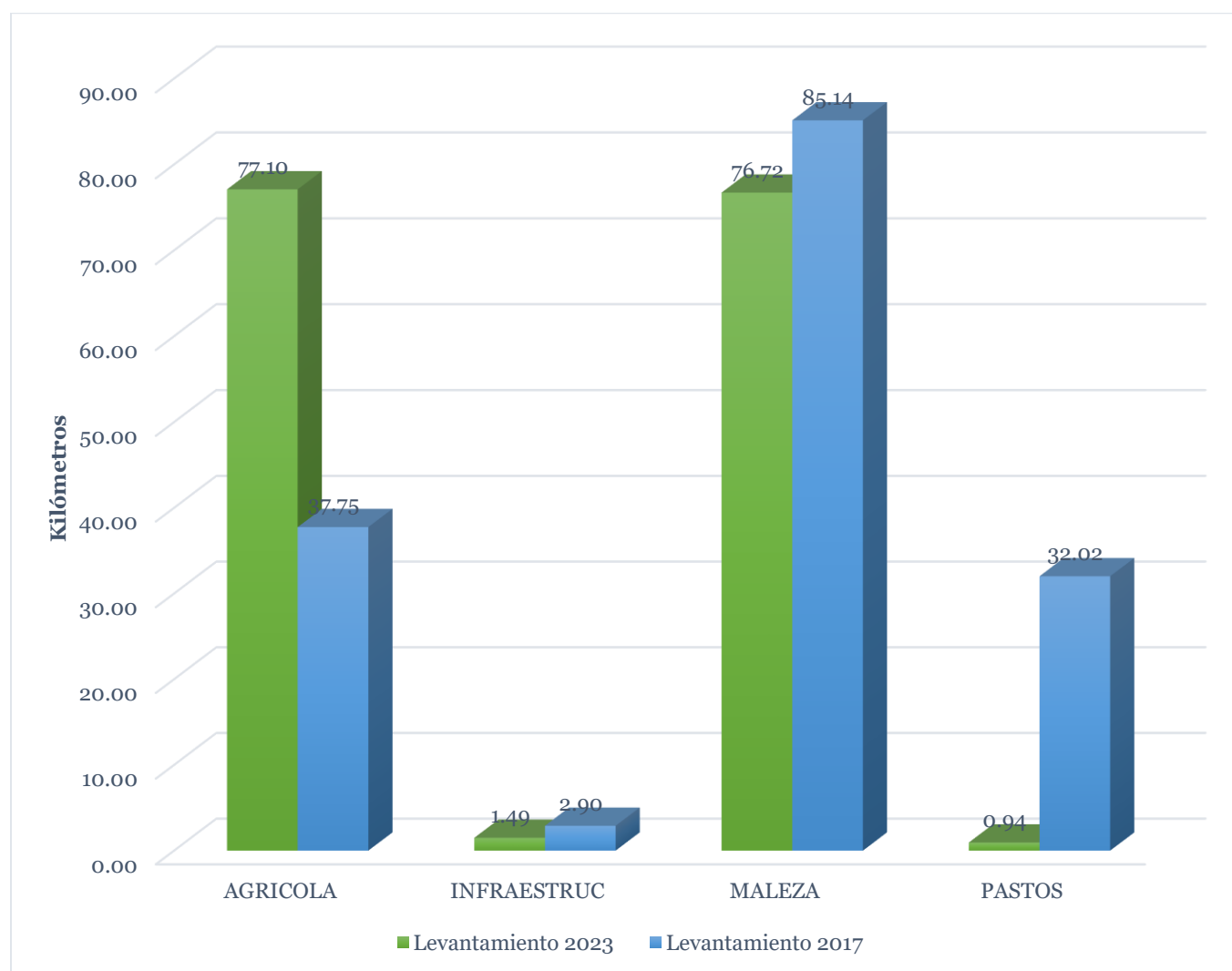
**Tabla 14***Tipo de superficie (Levantamiento 2017 VS 2023)*

TIPO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
LLANO	27,89	17,85%	9,56	6%
ONDULADO	33,97	21,74%	17,85	11%
MONTAÑOSO	94,41	60,42%	130,39	83%
TOTAL	156,26	100,00%	157,8046572	100%

**Ilustración 18***Tipo de superficie (Levantamiento 2017 vs 2023)*

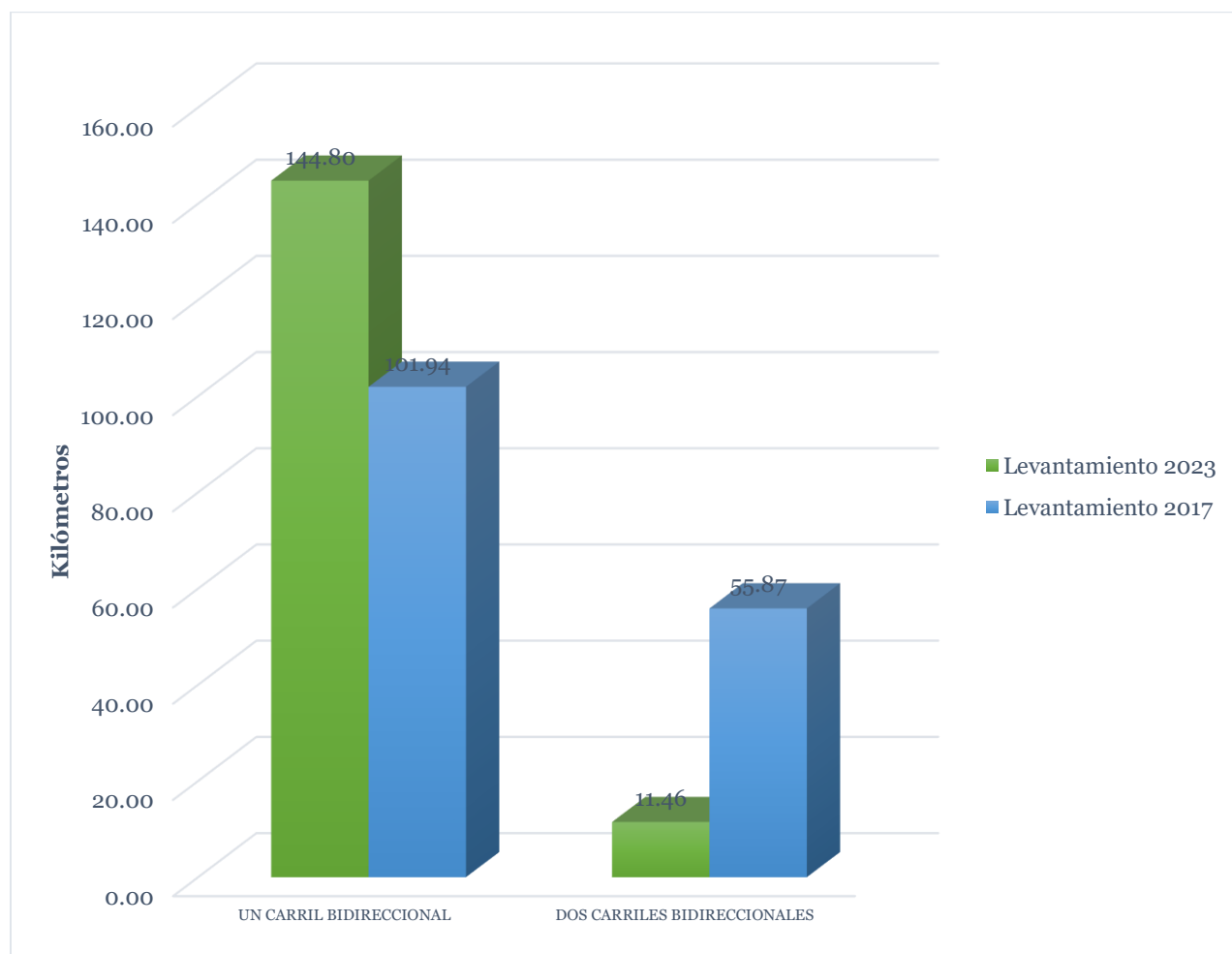
**Tabla 15***Derecho de vía (Levantamiento 2017 vs 2023)*

DERECHO_VIA	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
AGRICOLA	77,10	49,34%	37,75	24%
INFRAESTRUC	1,49	0,96%	2,90	2%
MALEZA	76,72	49,10%	85,14	54%
PASTOS	0,94	0,60%	32,02	20%
TOTAL	156,26	100,00%	157,80	100%

**Ilustración 19***Derecho de vía (Levantamiento 2017 vs 2023)*

**Tabla 16***Tipos de carriles (Levantamiento 2017)*

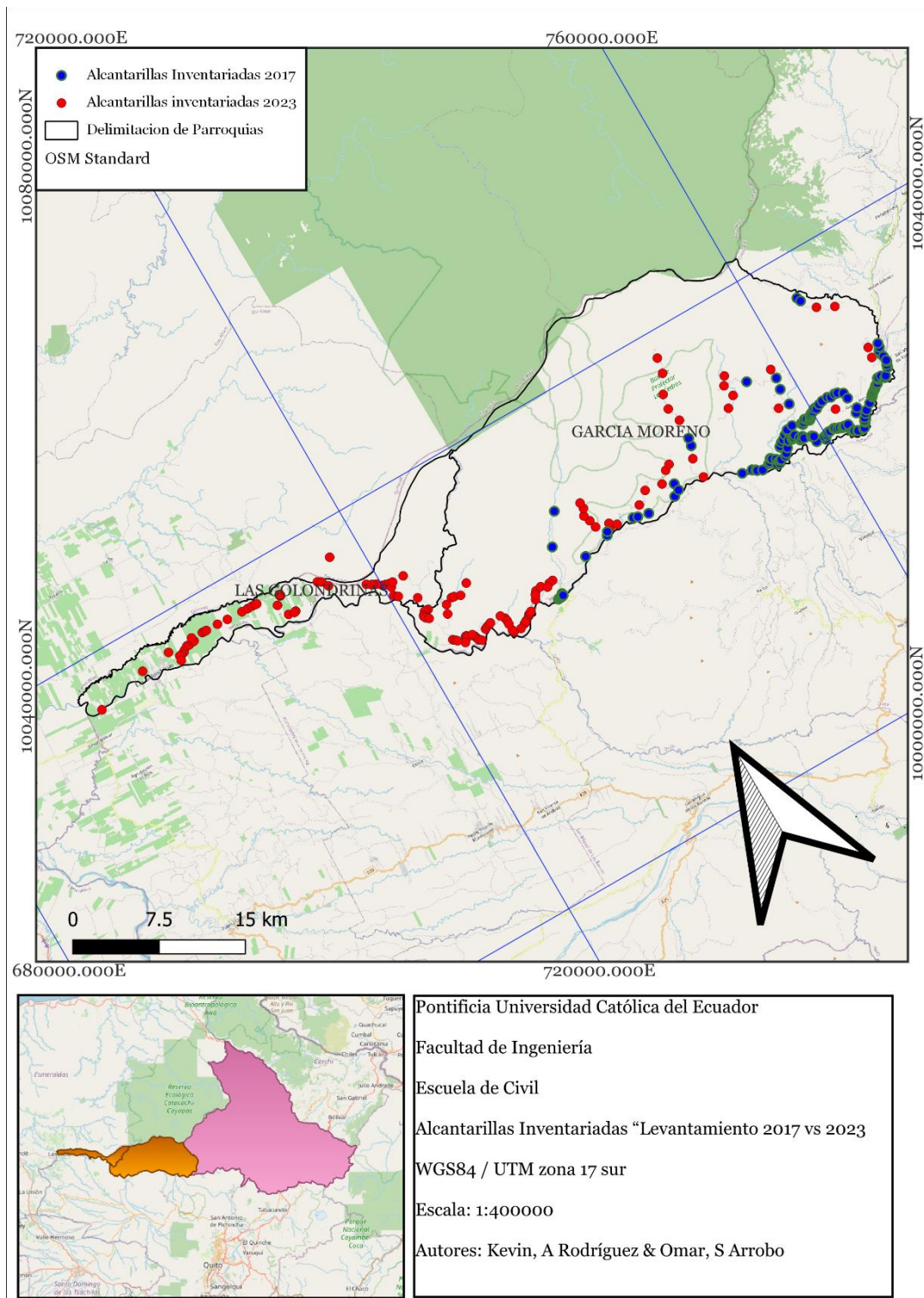
TIPO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	Kilómetros	%	Kilómetros	%
UN CARRIL BIDIRECCIONAL	144,80	92,66%	101,94	64,60%
DOS CARRILES BIDIRECCIONALES	11,46	7,34%	55,87	35,40%
TOTAL	156,26	100,00%	157,80	100,00%

**Ilustración 20***Tipos de carriles (Levantamiento 2017 vs 2023)*

### 4.3.2. Alcantarillas Levantamiento 2017 vs 2023

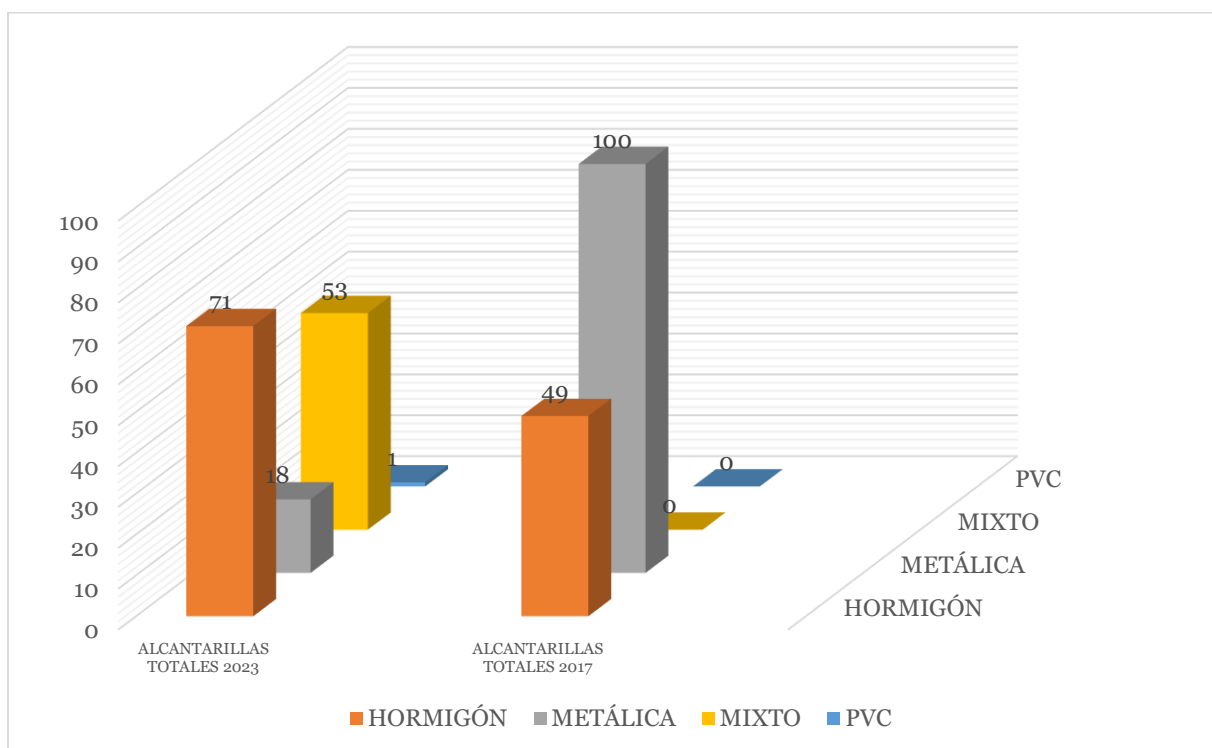
#### Ilustración 21

Alcantarillas Inventariadas “Levantamiento 2017 vs 2023



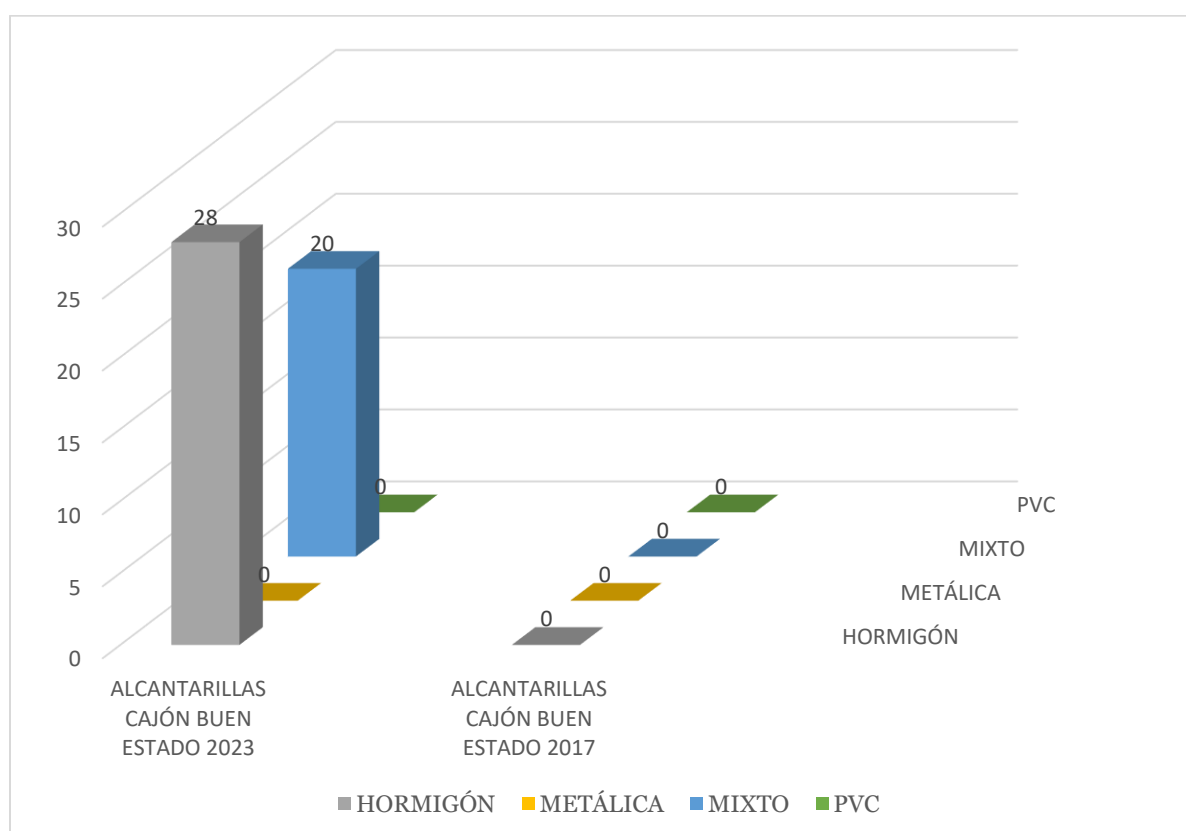
**Tabla 17***Alcantarillas Totales Inventariadas 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS TOTALES 2023	%	ALCANTARILLAS TOTALES 2017	%	ALCANTARILLAS TOTALES	%
HORMIGÓN	71	50%	49	33%	120	41,10%
METÁLICA	18	13%	100	67%	118	40,41%
MIXTO	53	37%	0	0%	53	18,15%
PVC	1	1%	0	0%	1	0,34%
<b>TOTAL</b>	<b>143</b>	<b>100%</b>	<b>149</b>	<b>100%</b>	<b>292</b>	<b>100,00%</b>

**Ilustración 22***Alcantarillas Totales Inventariadas 2023 vs 2017*

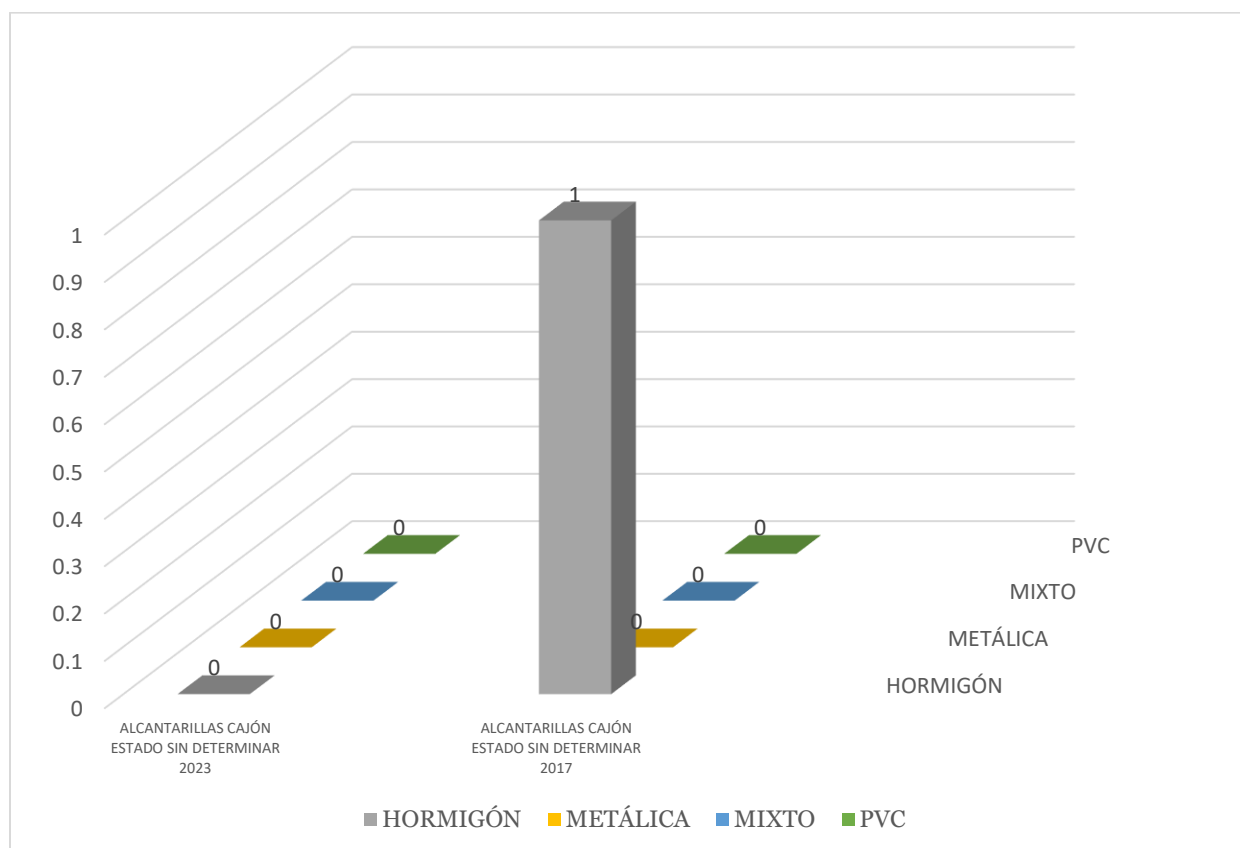
**Tabla 18***Alcantarillas de cajón en buen estado 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS CAJÓN BUEN ESTADO 2023	ALCANTARILLAS CAJÓN BUEN ESTADO 2017
HORMIGÓN	28	0
METÁLICA	0	0
MIXTO	20	0
PVC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>48</b>	<b>0</b>

**Ilustración 23***Alcantarillas de cajón en buen estado 2023 vs 2017*

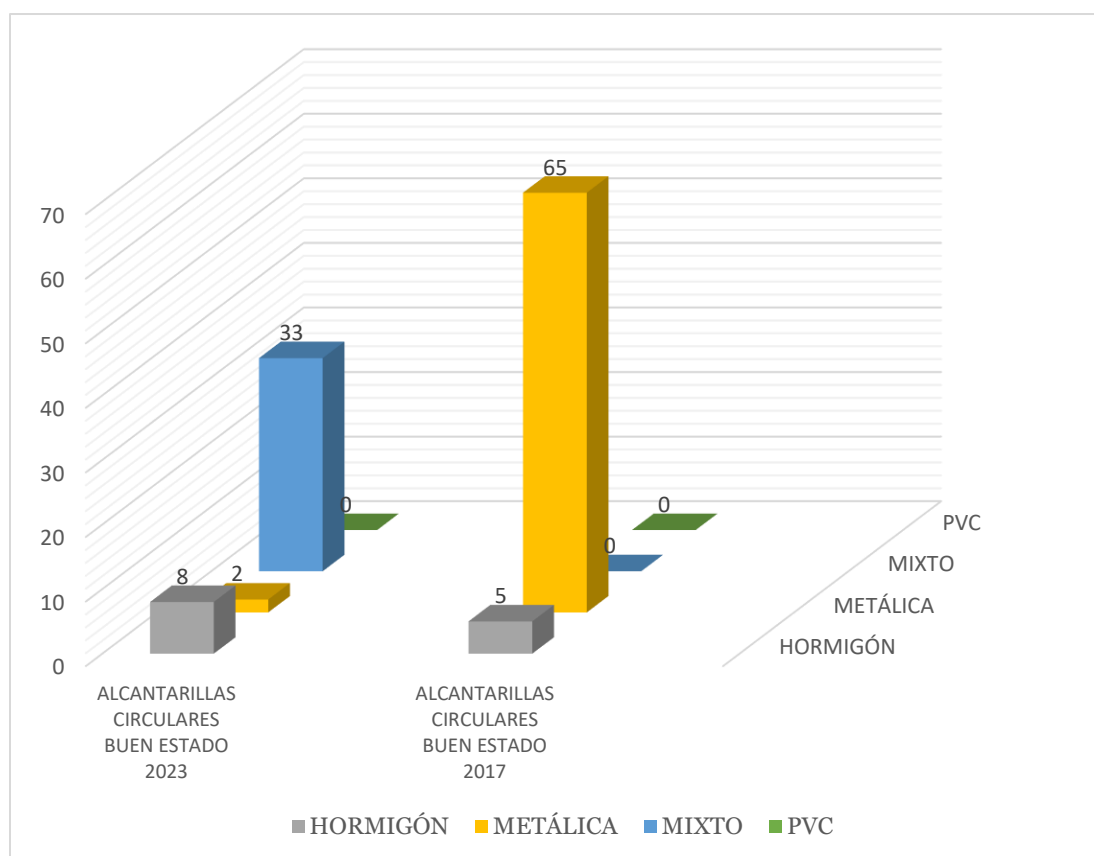
**Tabla 19***Alcantarillas de cajón estado sin determinar 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS CAJÓN ESTADO SIN DETERMINAR 2023	ALCANTARILLAS CAJÓN ESTADO SIN DETERMINAR 2017
HORMIGÓN	0	1
METÁLICA	0	0
MIXTO	0	0
PVC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>1</b>

**Ilustración 24***Alcantarillas de cajón estado sin determinar 2023 vs 2017*

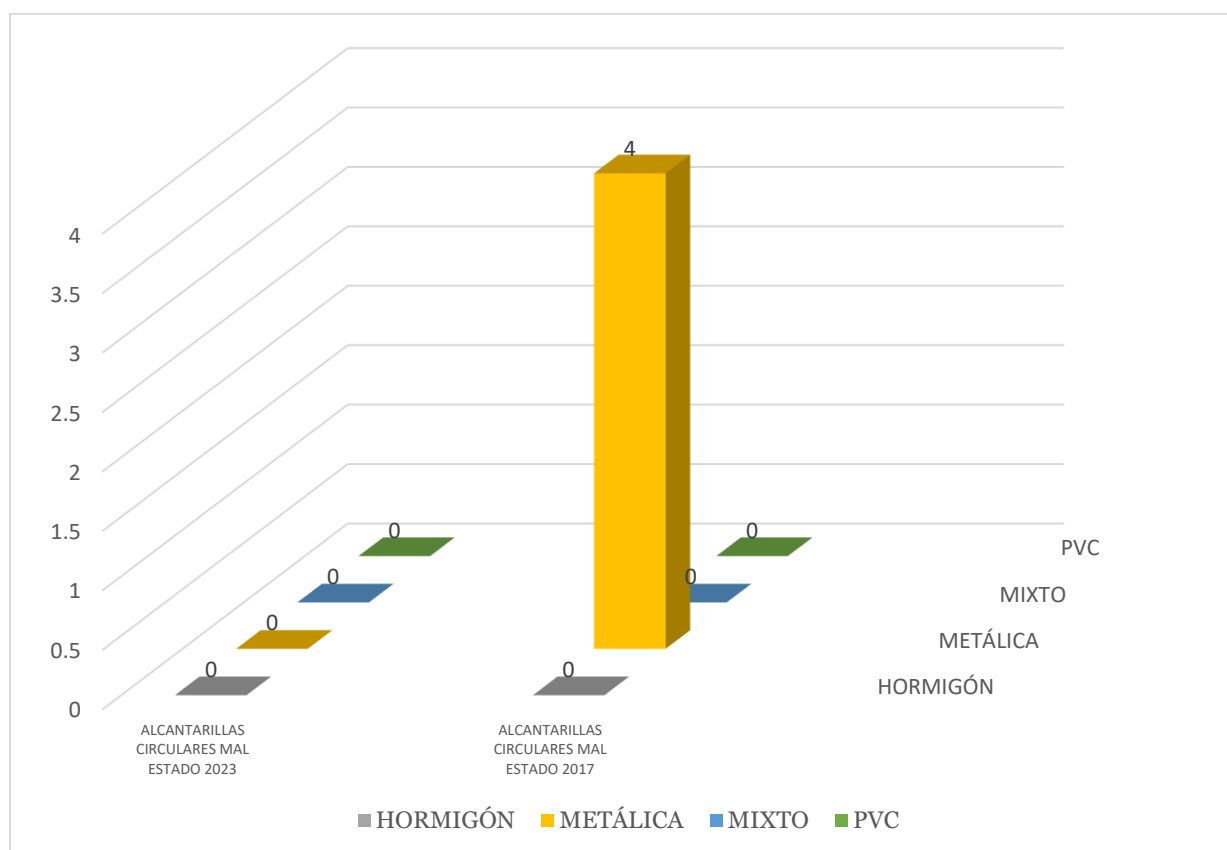
**Tabla 20***Alcantarillas circulares en buen estado 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS CIRCULARES BUEN ESTADO 2023	ALCANTARILLAS CIRCULARES BUEN ESTADO 2017
HORMIGÓN	8	5
METÁLICA	2	65
MIXTO	33	0
PVC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>43</b>	<b>70</b>

**Ilustración 25***Alcantarillas circulares en buen estado 2023 vs 2017*

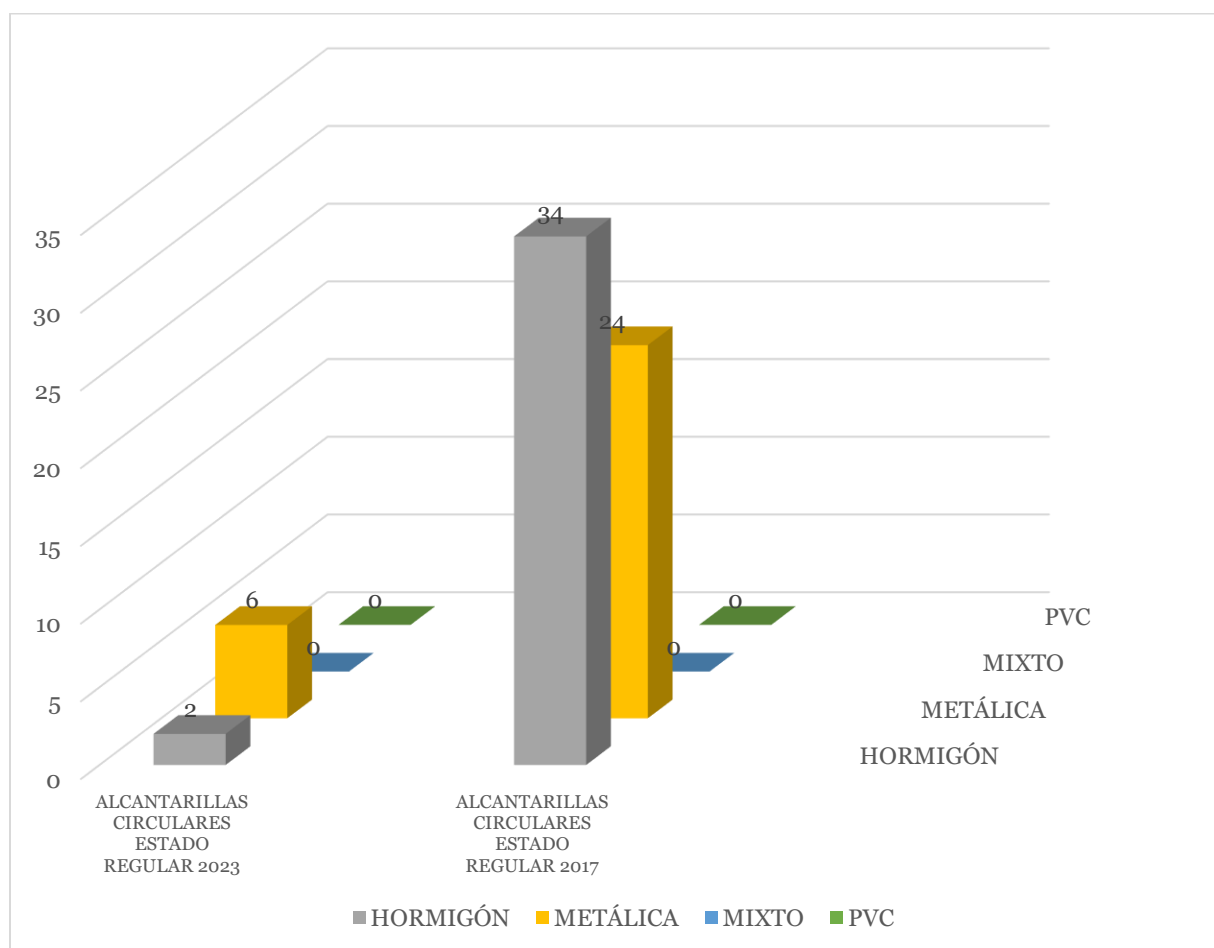
**Tabla 21***Alcantarillas circulares en mal estado 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS CIRCULARES MAL ESTADO 2023	ALCANTARILLAS CIRCULARES MAL ESTADO 2017
HORMIGÓN	0	0
METÁLICA	0	4
MIXTO	0	0
PVC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>0</b>	<b>4</b>

**Ilustración 26***Alcantarillas circulares en mal estado 2023 vs 2017*

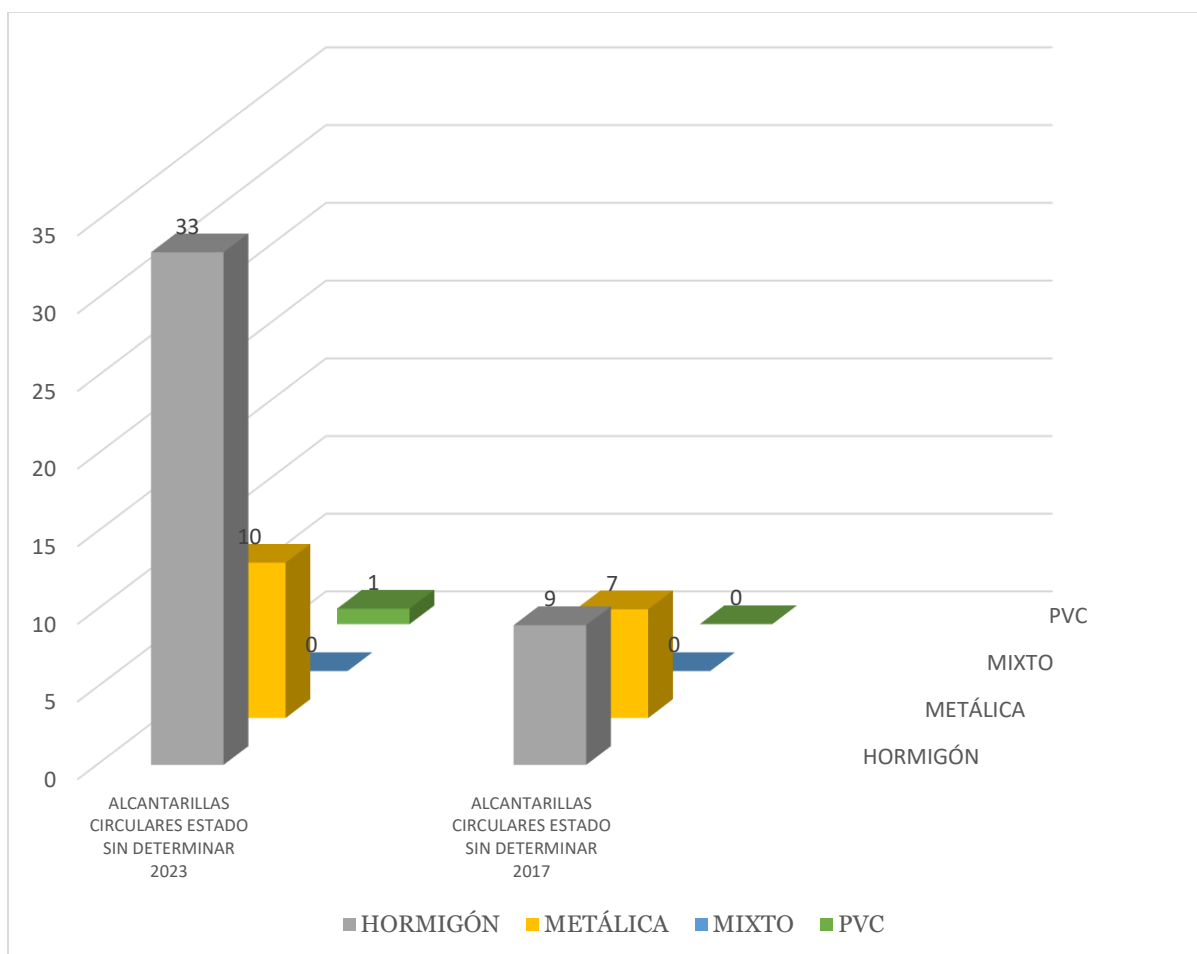
**Tabla 22***Alcantarillas circulares estado regular 2023 vs 2017*

MATERIAL	ALCANTARILLAS CIRCULARES ESTADO REGULAR 2023	ALCANTARILLAS CIRCULARES ESTADO REGULAR 2017
HORMIGÓN	2	34
METÁLICA	6	24
MIXTO	0	0
PVC	0	0
<b>TOTAL</b>	<b>8</b>	<b>58</b>

**Ilustración 27***Alcantarillas circulares estado regular 2023 vs 2017*

**Tabla 23***Alcantarillas circulares estado sin determinar 2023 vs 2017*

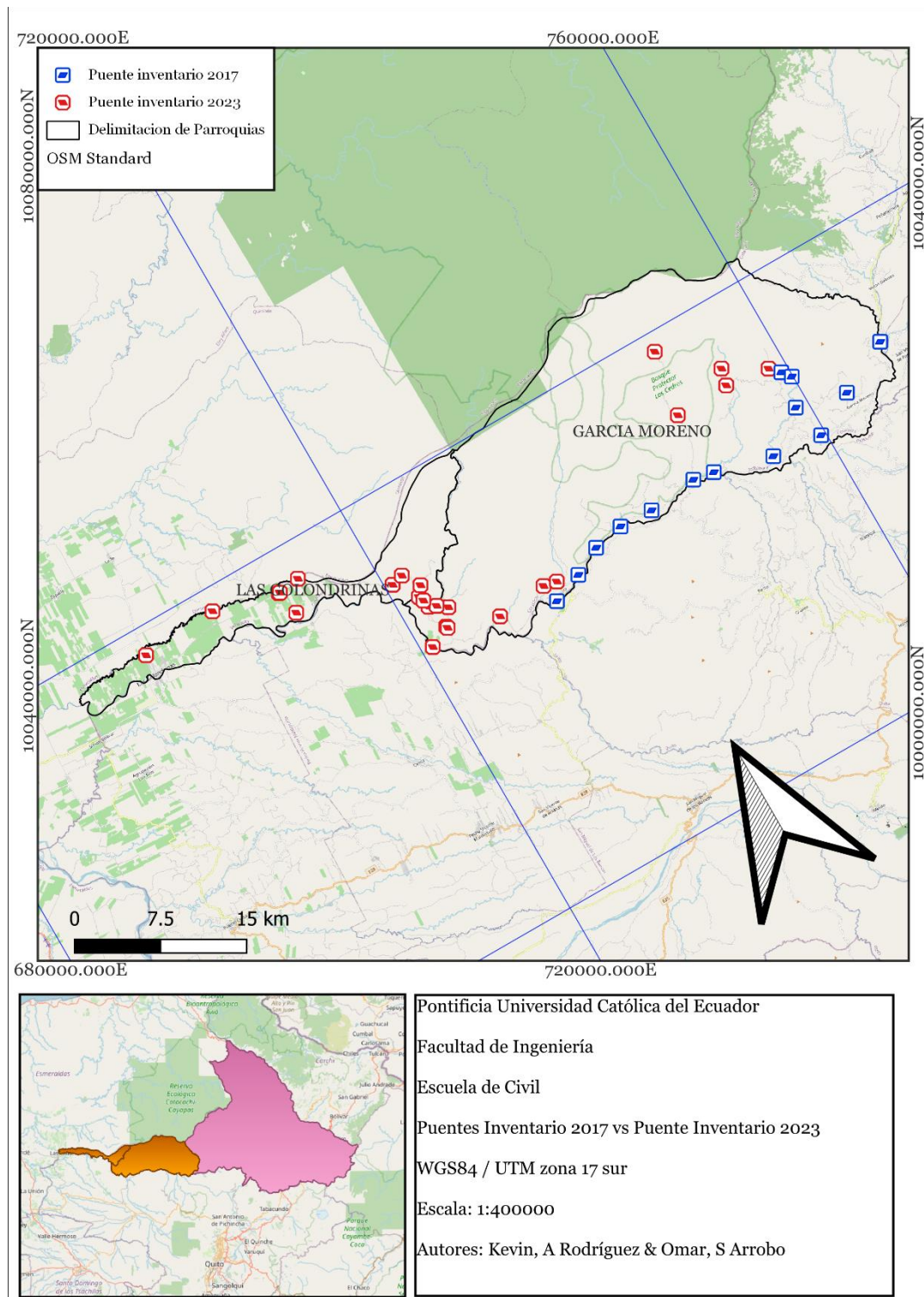
MATERIAL	ALCANTARILLAS CIRCULARES ESTADO SIN DETERMINAR 2023	ALCANTARILLAS CIRCULARES ESTADO SIN DETERMINAR 2017
HORMIGÓN	33	9
METÁLICA	10	7
MIXTO	0	0
PVC	1	0
<b>TOTAL</b>	<b>44</b>	<b>16</b>

**Ilustración 28***Alcantarillas circulares estado sin determinar 2023 vs 2017*

### 4.3.3. Puentes “Levantamiento 2017 vs 2023”

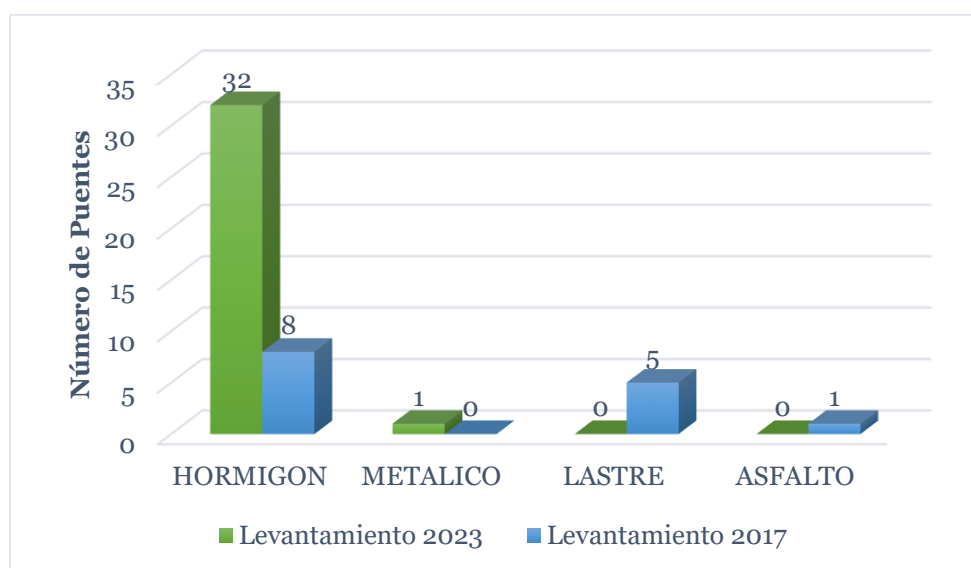
#### Ilustración 29

#### Puentes Inventario 2017 vs Puente Inventario 2023



**Tabla 24***Capa de Rodadura (Levantamiento 2017 vs 2023)*

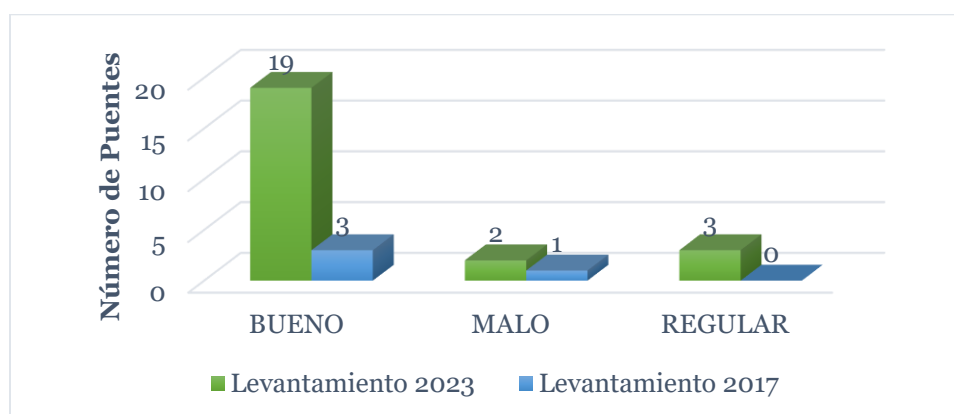
TIPO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017		TOTALES	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
<b>HORMIGON</b>	32	96,97%	8	57,14%	40	
<b>METALICO</b>	1	3,03%	0	0,00%	1	
<b>LASTRE</b>	0	0,00%	5	35,71%	5	
<b>ASFALTO</b>	0	0,00%	1	7,14%	1	
<b>TOTAL</b>	<b>33</b>	<b>100,00%</b>	<b>14</b>	<b>100,00%</b>	<b>47</b>	<b>100,00%</b>

**Ilustración 30***Capa de Rodadura (Levantamiento 2017 vs 2023)***Tabla 25***Estado de la Superestructura (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	19	79,17%	3	12,50%
MALO	2	8,33%	1	4,17%
REGULAR	3	12,50%	0	0,00%
<b>TOTAL</b>	<b>24</b>	<b>100,00%</b>	<b>4</b>	<b>16,67%</b>

### Ilustración 31

*Estado de la Superestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)*



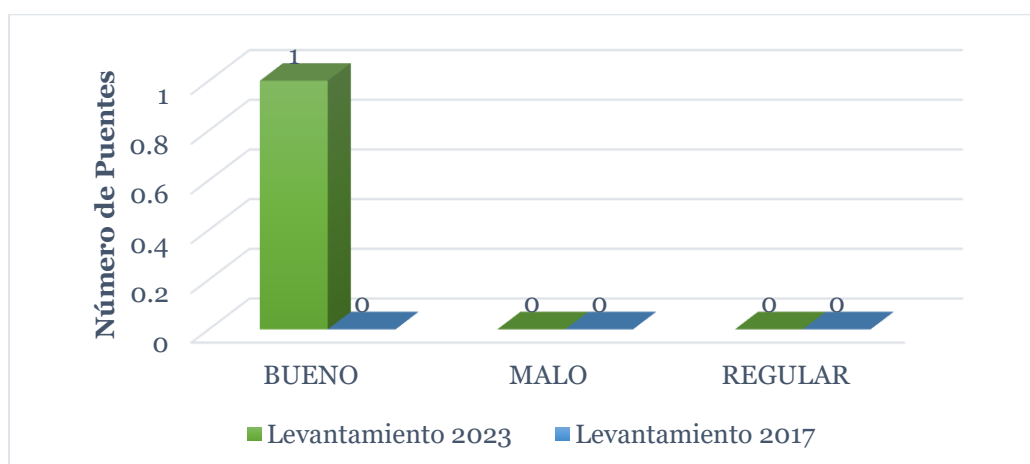
### Tabla 26

*Estado de la Superestructura Metálica (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	1	100,00%	0	0,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	1	100,00%	0	0,00%

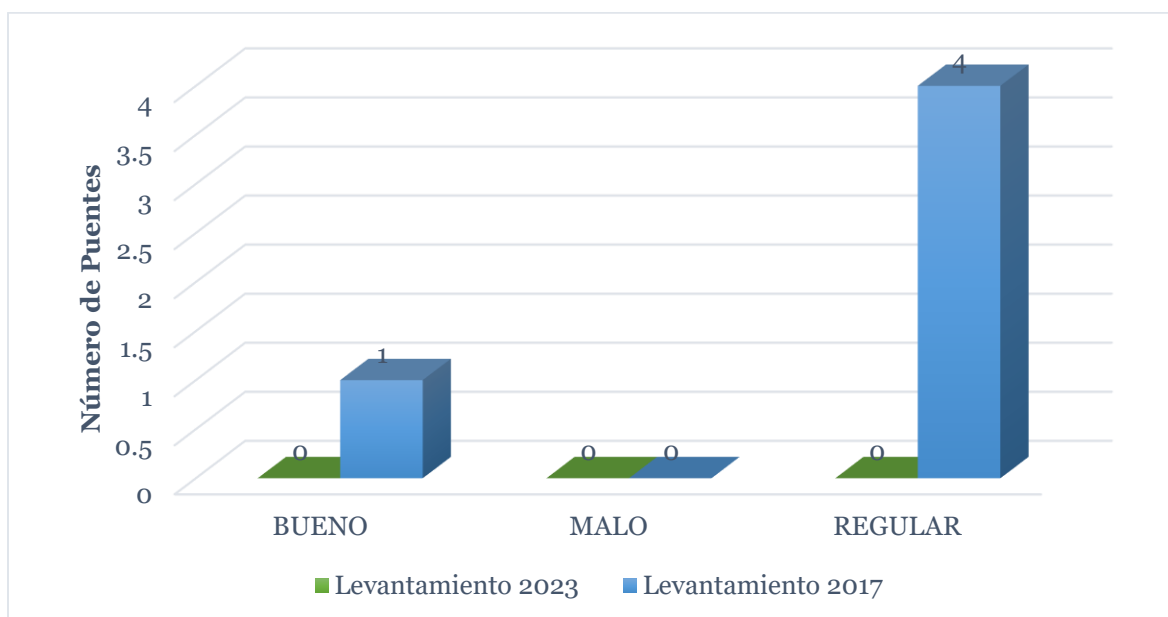
### Ilustración 32

*Estado de la Superestructura Metálica (Levantamiento 2017 vs 2023)*



**Tabla 27***Estado de la Superestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)*

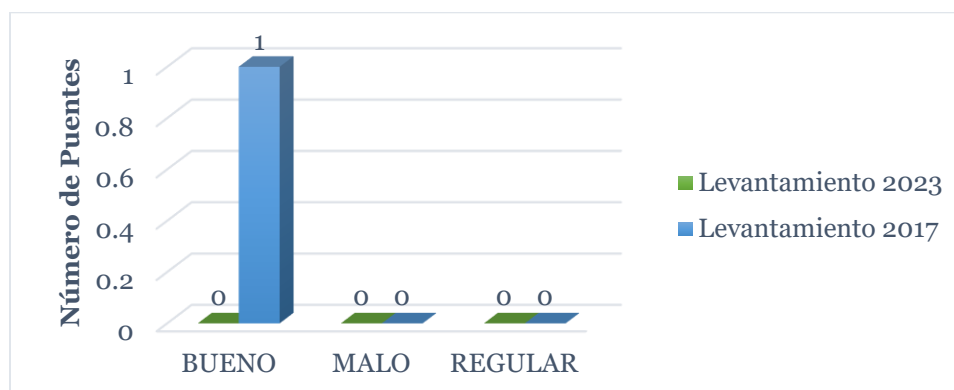
ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	0	0,00%	1	20,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	4	80,00%
TOTAL	0	0,00%	5	100,00%

**Ilustración 33***Estado de la Superestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)***Tabla 28***Estado de la Superestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	0	0,00%	1	100,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	0	0,00%	1	100,00%

### Ilustración 34

Estado de la Superestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023)



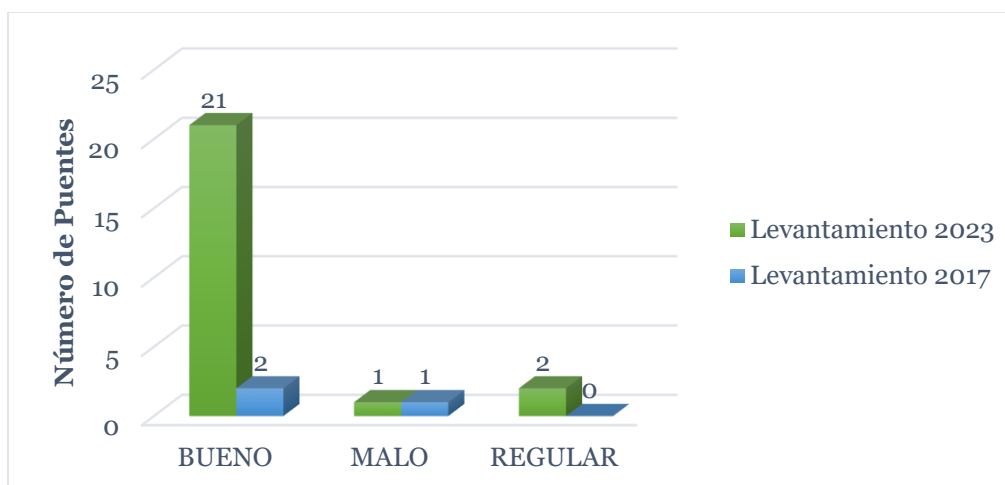
### Tabla 29

Estado de la Infraestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	21	87,50%	2	66,67%
MALO	1	4,17%	1	33,33%
REGULAR	2	8,33%	0	0,00%
TOTAL	24	100,00%	3	100,00%

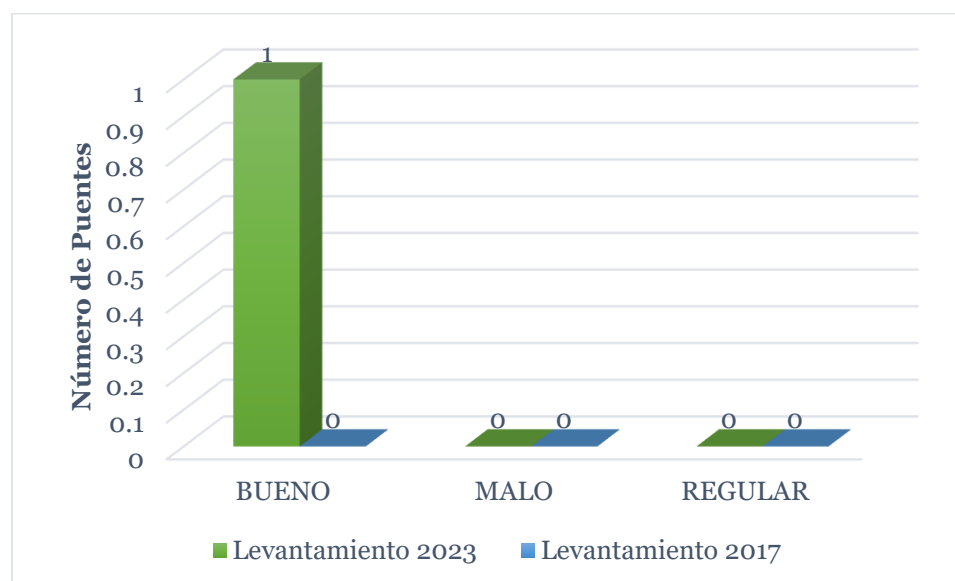
### Ilustración 35

Estado de la Infraestructura de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)



**Tabla 30***Estado de la Infraestructura Metálicos (Levantamiento 2017 vs 2023)*

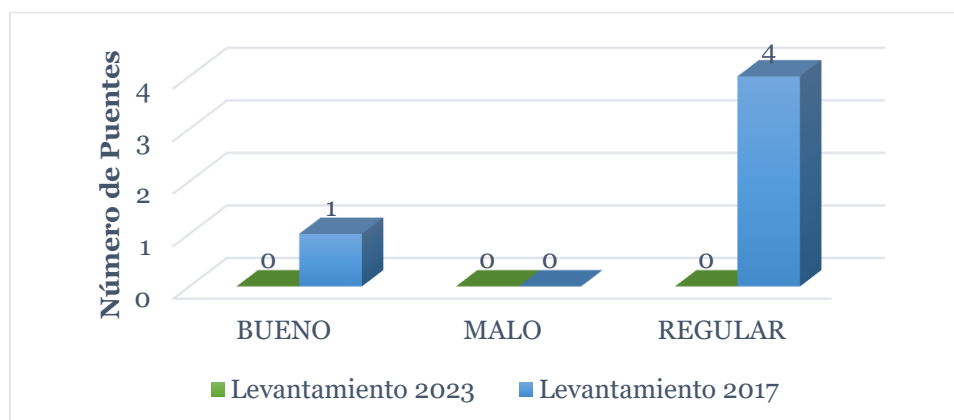
ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	1	100,00%	0	0,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	1	100,00%	0	0,00%

**Ilustración 36***Estado de la Infraestructura Metálicos (Levantamiento 2017 vs 2023)***Tabla 31***Estado de la Infraestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	0	0,00%	1	20,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	4	80,00%
TOTAL	0	0,00%	5	100,00%

**Ilustración 37**

*Estado de la Infraestructura de Lastre (Levantamiento 2017 vs 2023)*

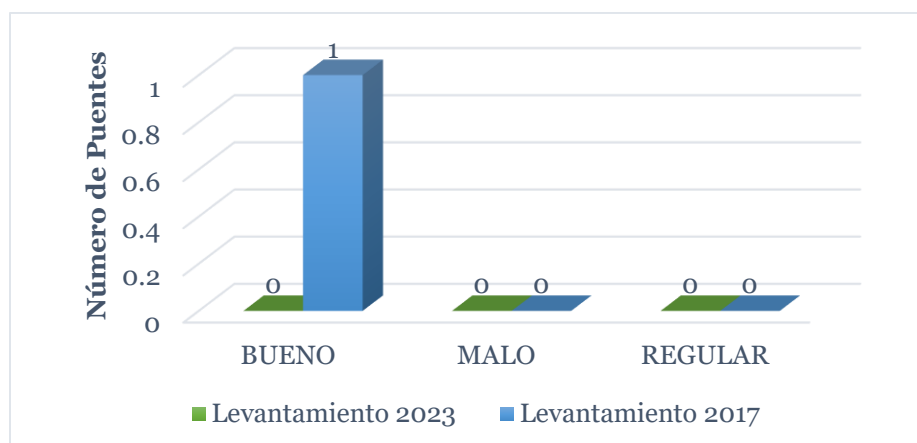
**Tabla 32**

*Estado de la Infraestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	0	0,00%	1	100,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	0	0,00%
TOTAL	0	0,00%	1	100,00%

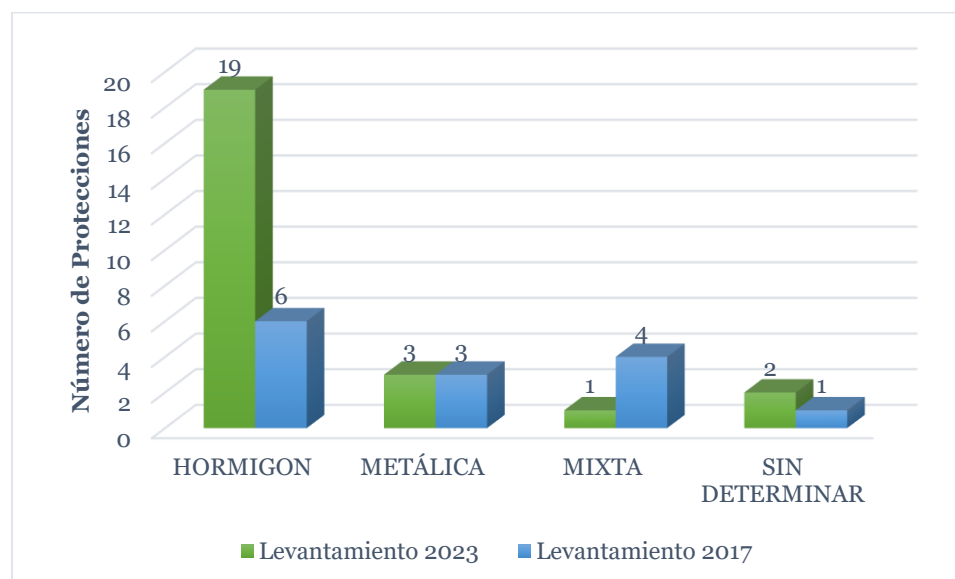
**Ilustración 38**

*Estado de la Infraestructura de Pavimento (Levantamiento 2017 vs 2023)*



**Tabla 33***Tipo de Protecciones laterales (Levantamiento 2017 vs 2023)*

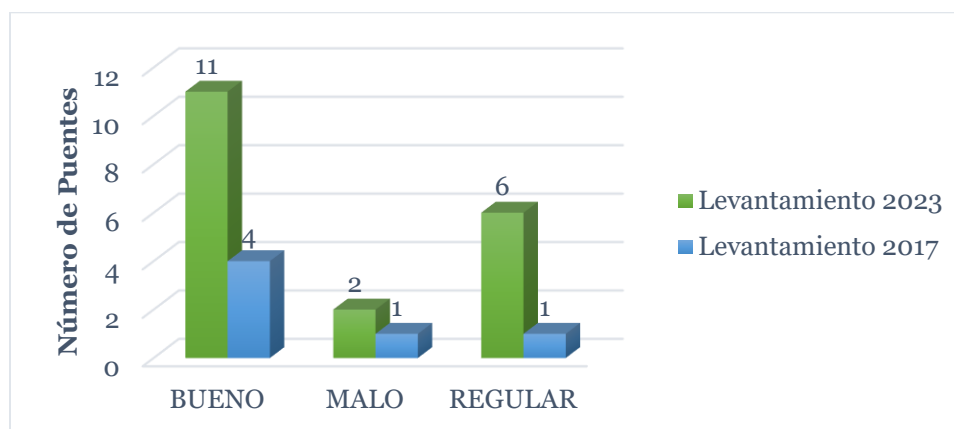
ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PROTECC	%	# DE PROTECC	%
HORMIGON	19	76,00%	6	43%
METÁLICA	3	12,00%	3	21%
MIXTA	1	4,00%	4	29%
SIN DETERMINAR	2	8,00%	1	7%
TOTAL	25	100,00%	14	100%

**Ilustración 39***Tipo de Protecciones laterales (Levantamiento 2017 vs 2023)***Tabla 34***Estado de Protecciones Laterales de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	11	57,89%	4	66,67%
MALO	2	10,53%	1	16,67%
REGULAR	6	31,58%	1	16,67%
TOTAL	19	100,00%	6	100,00%

### Ilustración 40

*Estado de Protecciones Laterales de Hormigón (Levantamiento 2017 vs 2023)*



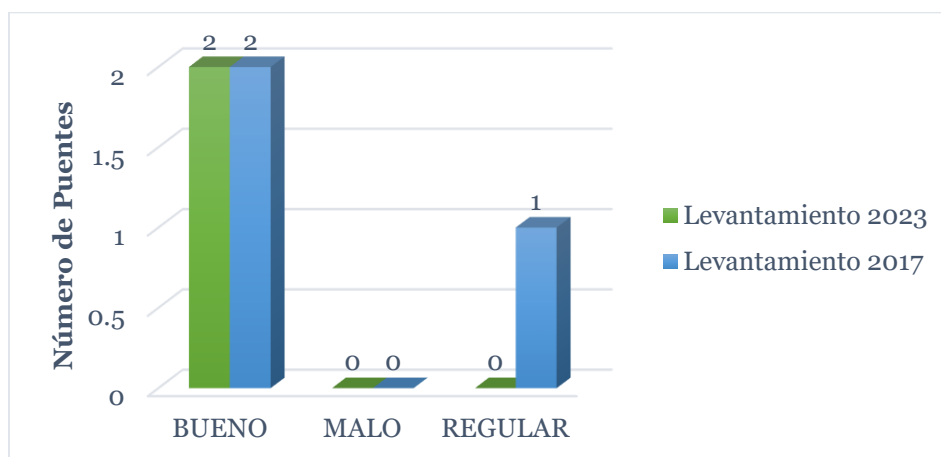
### Tabla 35

*Estado de Protecciones Laterales Metálicas (Levantamiento 2017 vs 2023)*

ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	2	100,00%	2	100,00%
MALO	0	0,00%	0	0,00%
REGULAR	0	0,00%	1	50,00%
TOTAL	2	100,00%	3	150,00%

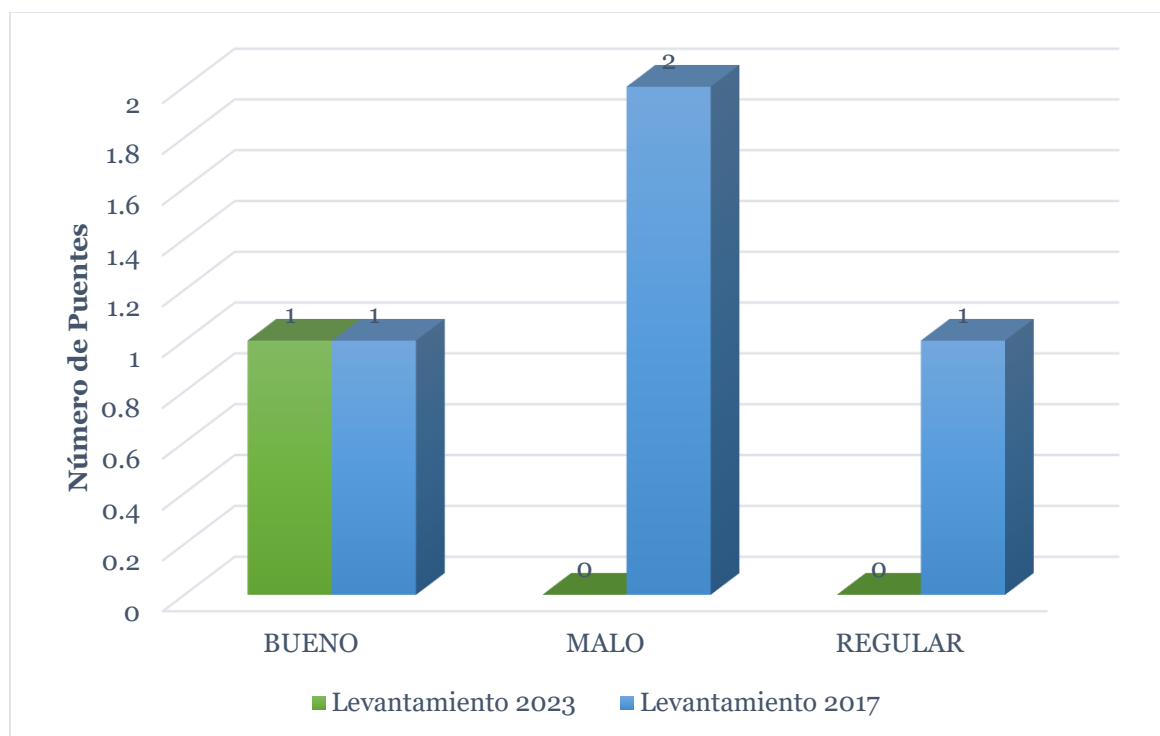
### Tabla 36

*Estado de Protecciones Laterales Metálicas (Levantamiento 2017 vs 2023)*



**Tabla 37***Estado de Protecciones Laterales Mixtas (Levantamiento 2017 vs 2023)*

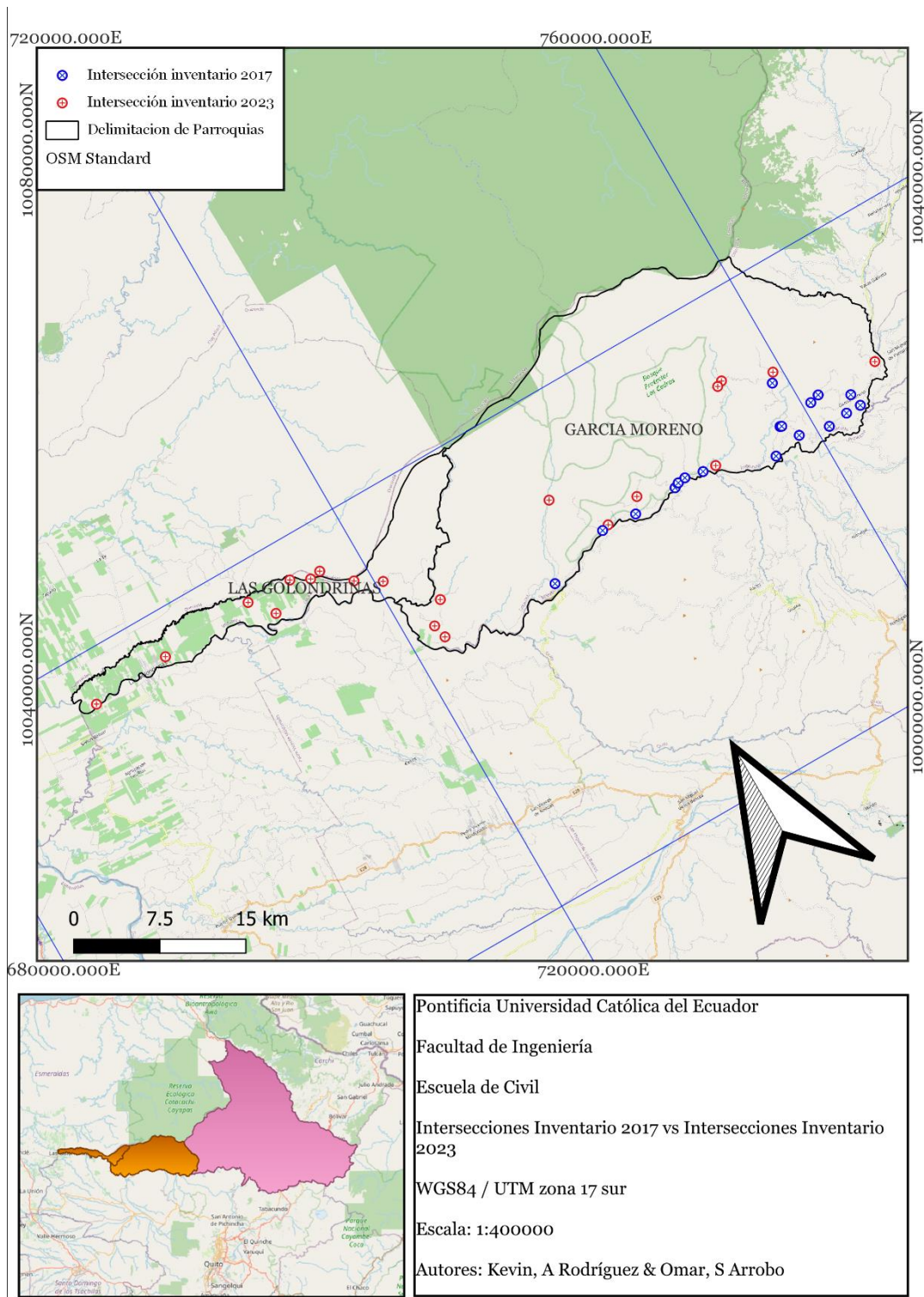
ESTADO	Levantamiento 2023		Levantamiento 2017	
	# DE PUENTES	%	# DE PUENTES	%
BUENO	1	100,00%	1	25,00%
MALO	0	0,00%	2	50,00%
REGULAR	0	0,00%	1	25,00%
TOTAL	1	100,00%	4	100,00%

**Ilustración 41***Estado de Protecciones Laterales Mixtas (Levantamiento 2017 vs 2023)*

### 4.3.4. Intersecciones “Levantamiento 2017 vs 2023”

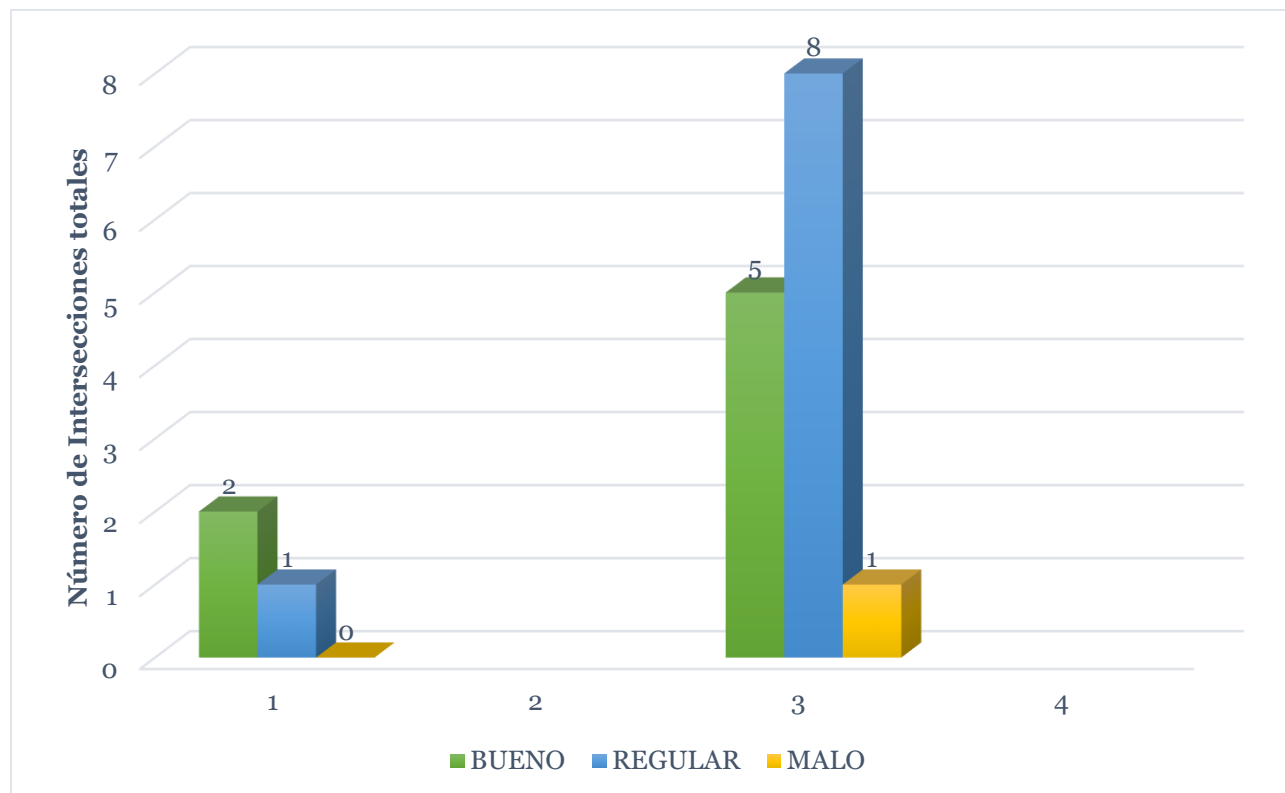
#### Ilustración 42

Intersecciones Inventario 2017 vs Intersecciones Inventario 2023



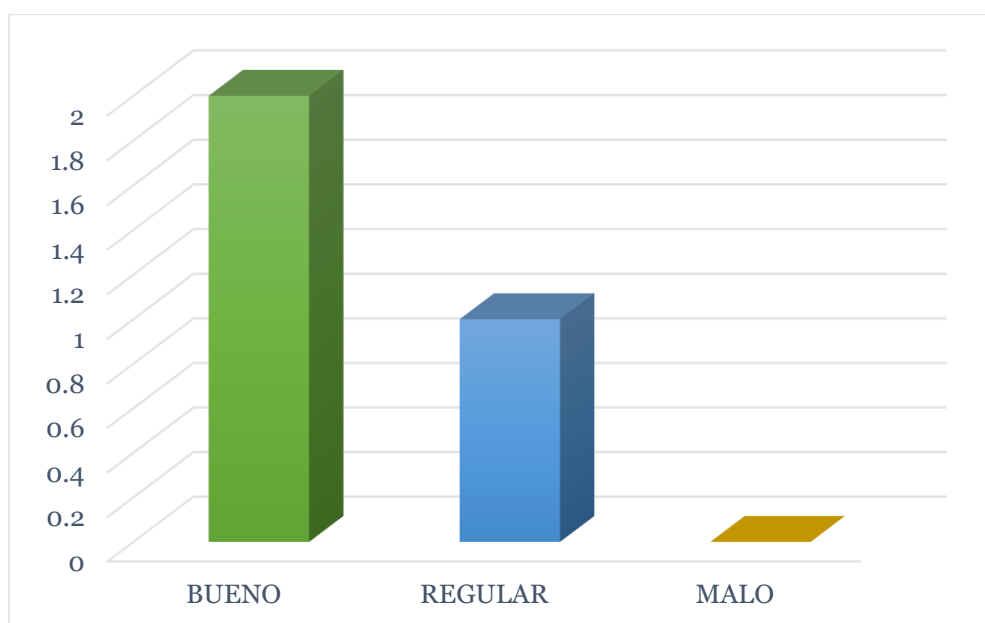
**Tabla 38***Intersecciones Inicio de tramo inventariadas*

INTERSECCIONES INICIO DE TRAMO INVENTARIADAS			
TIPO DE TRAMO	ESTADO DE TRAMO		
	BUENO	REGULAR	MALO
INICIO DE TRAMO 2023	2	1	0
INICIO DE TRAMO 2017	5	8	1
TOTALES	7	9	1
TOTALES DE INTERSECCIÓN INICIO DE TRAMO		17	

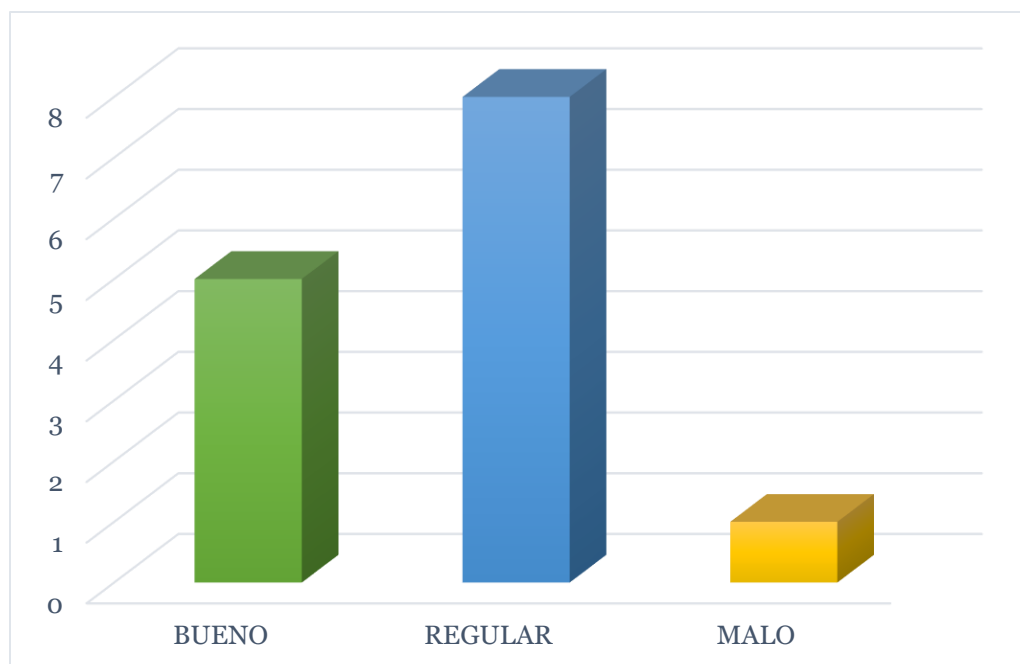
**Ilustración 43***Intersecciones inventariadas 2023 vs Intersecciones inventariadas 2017 (tramo inicio)*

**Ilustración 44**

*Intersecciones Inicio de tramo Inventariadas en 2023*

**Ilustración 45**

*Intersecciones Inicio de tramo Inventariadas en 2023*

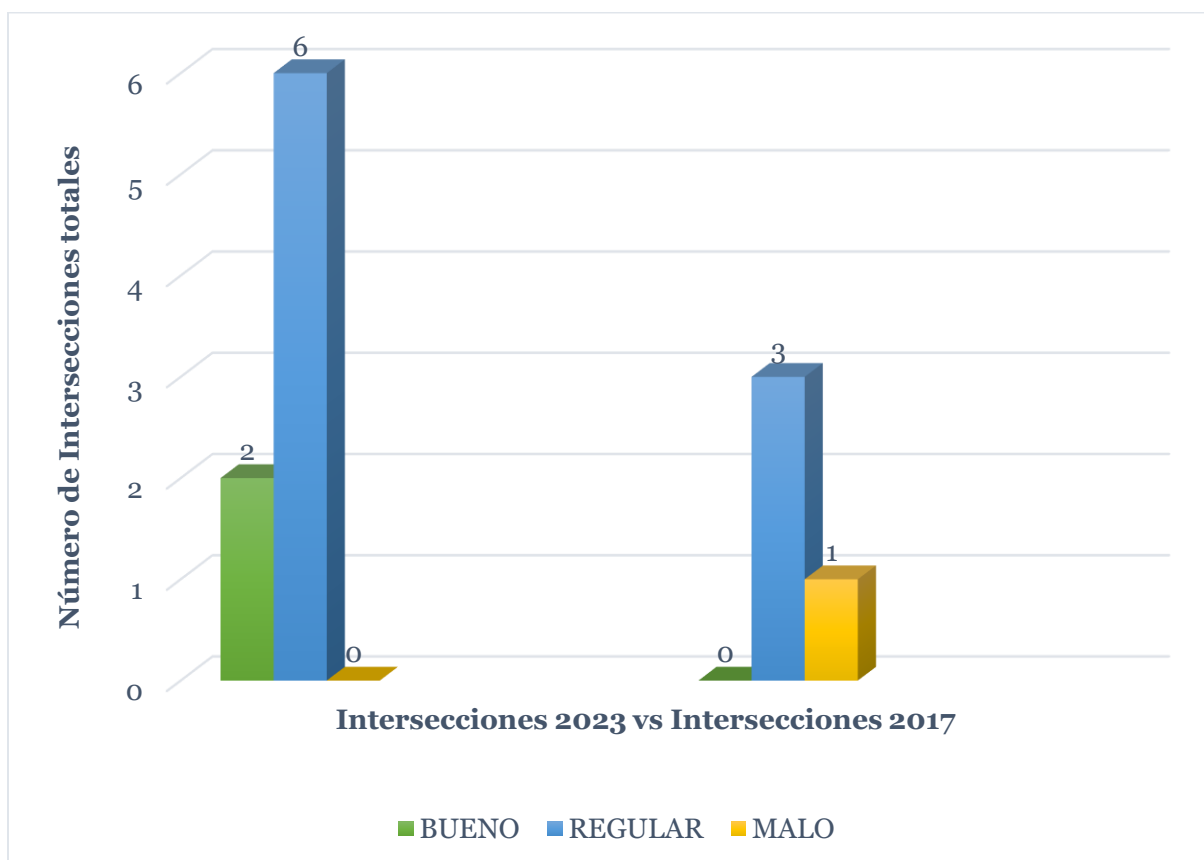


**Ilustración 46***Intersecciones Fin de tramo inventariadas*

INTERSECCIONES FIN DE TRAMO INVENTARIADAS			
TIPO DE TRAMO	ESTADO DE TRAMO		
	BUENO	REGULAR	MALO
INICIO DE TRAMO 2023	2	6	0
INICIO DE TRAMO 2017	0	3	1
TOTALES	2	9	1
TOTALES DE INTERSECCIÓN INICIO DE TRAMO		12	—

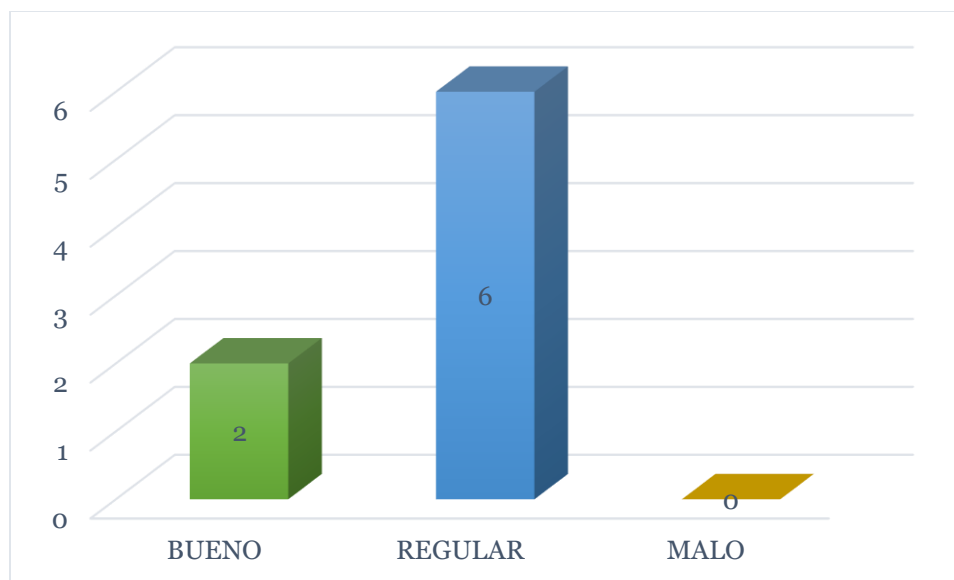
**Ilustración 47**

## Intersecciones inventariadas 2023 vs Intersecciones inventariadas 2017 (tramo fin)

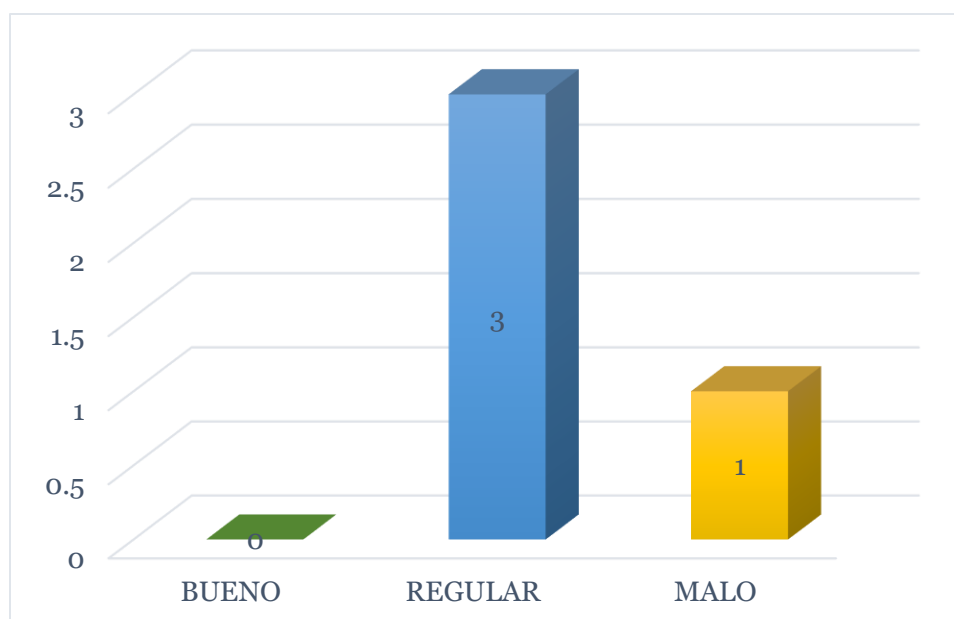


**Ilustración 48**

*Intersecciones Fin de tramo Inventariadas en 2023*

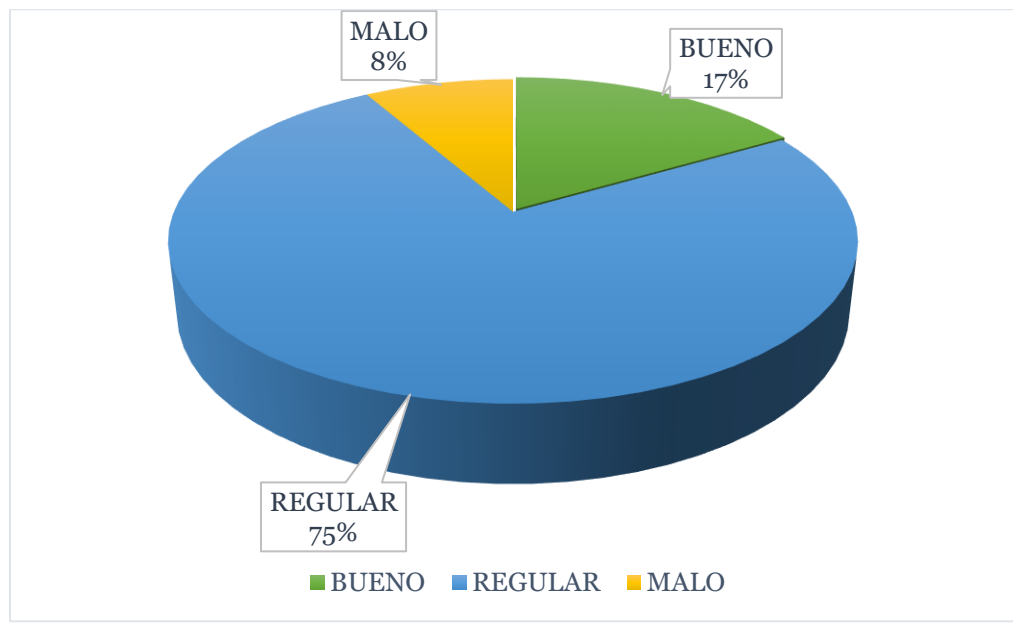
**Ilustración 49**

*Intersecciones Fin de tramo Inventariadas en 2017*



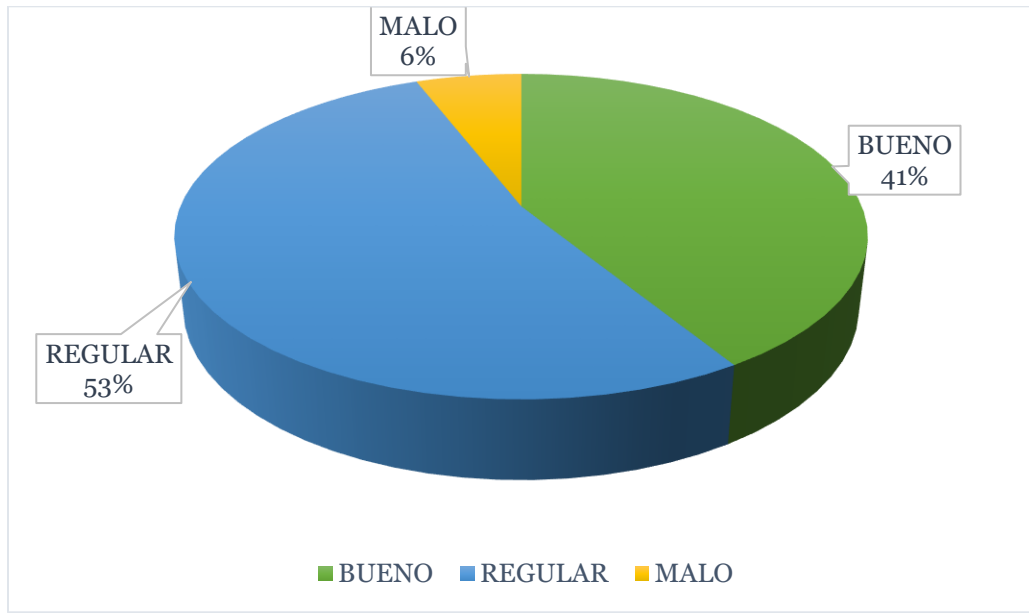
**Ilustración 50**

*Intersecciones totales Inicio de tramo*



**Ilustración 51**

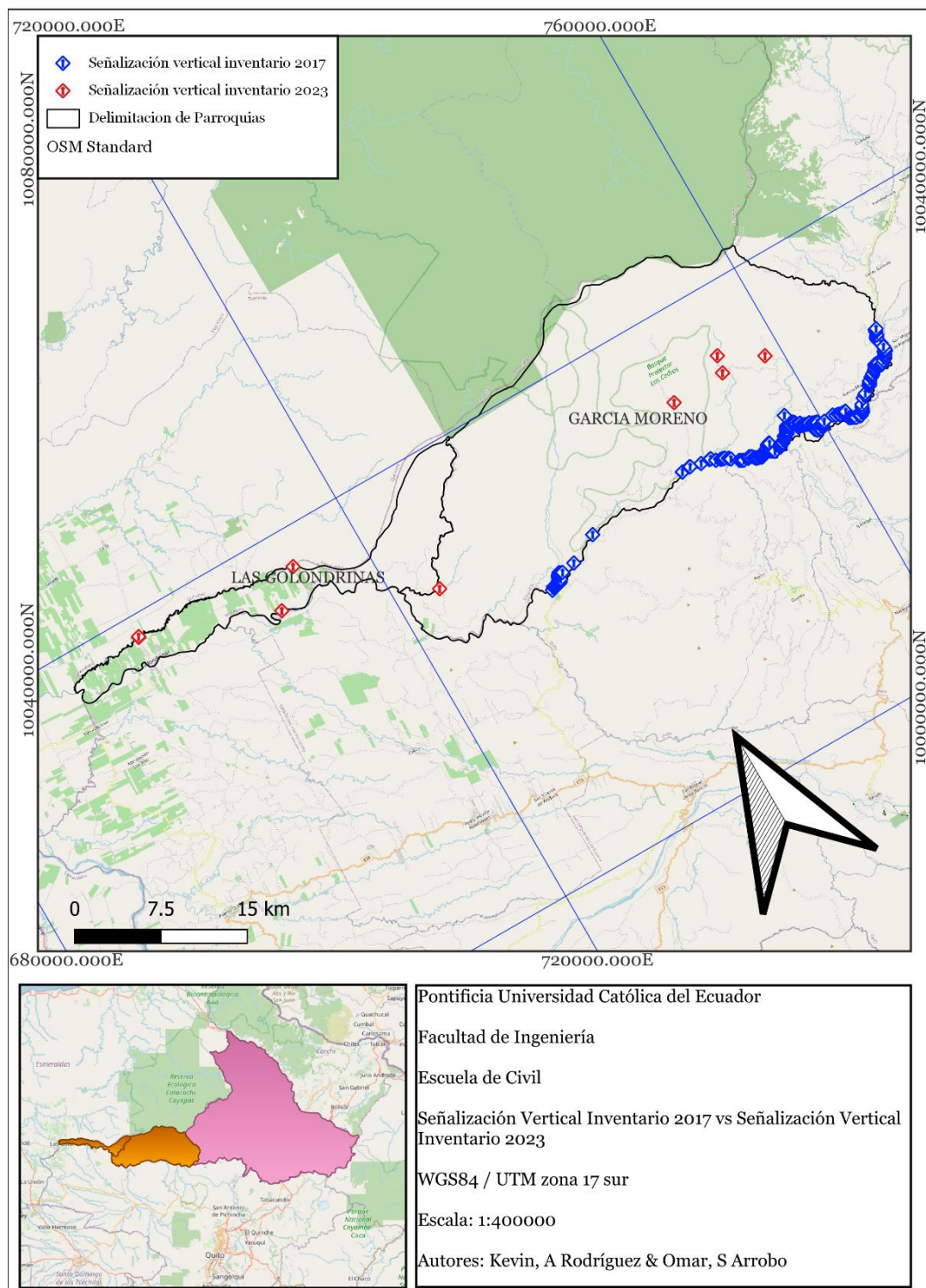
*Intersecciones totales Fin de tramo*



### 4.3.5. Señalización vertical “Levantamiento 2017 vs 2023”

#### Ilustración 52

Señalización Vertical Inventario 2017 vs Señalización Vertical Inventario 2023

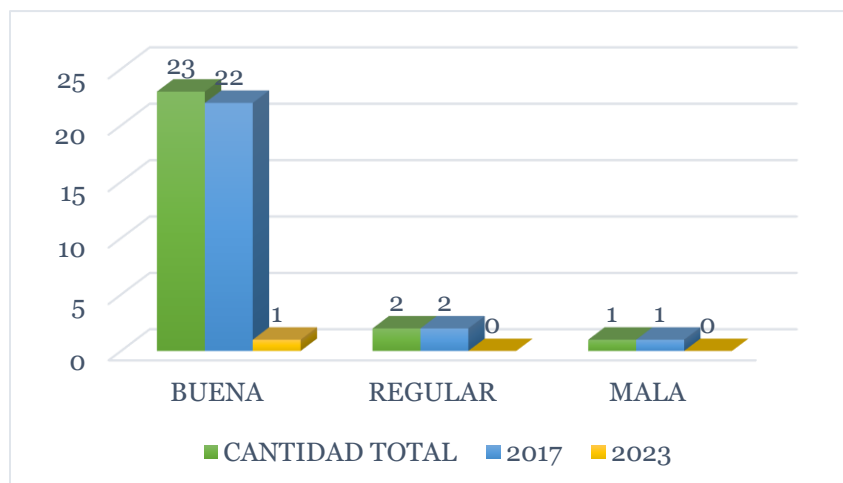


**Tabla 39***Cantidad de Señales Informativas año 2017 & 2023*

TIPO	ESTADO	LADO	TOTALES	2017	2023
INFORMATIVA	BUENA	IZQUIERDA	23	22	1
INFORMATIVA	BUENA	DERECHA	9	9	0
INFORMATIVA	BUENA	AMBOS	0	0	0
INFORMATIVA	REGULAR	IZQUIERDA	2	2	0
INFORMATIVA	REGULAR	DERECHA	11	11	0
INFORMATIVA	REGULAR	AMBOS	2	2	0
INFORMATIVA	MALA	IZQUIERDA	1	1	0
INFORMATIVA	MALA	DERECHA	0	0	0
INFORMATIVA	MALA	AMBOS	0	0	0

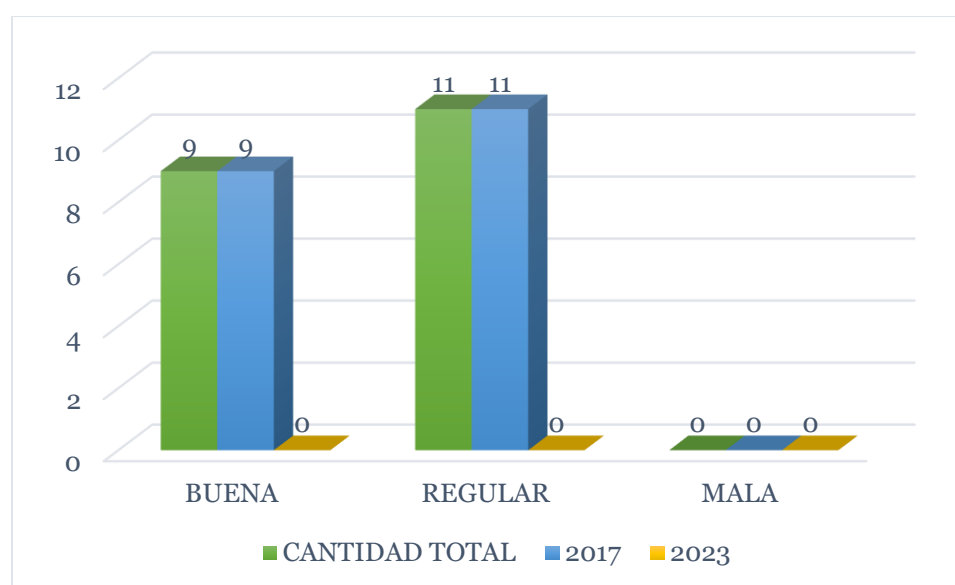
**Tabla 40***Señal Informativa Vertical Lado Izquierdo*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD TOTAL	2017	2023
INFORMATIVA	BUENA	IZQUIERDA	23	22	1
INFORMATIVA	REGULAR	IZQUIERDA	2	2	0
INFORMATIVA	MALA	IZQUIERDA	1	1	0

**Ilustración 53***Señal Informativa Vertical Lado Izquierdo*

**Tabla 41***Señal Informativa Vertical Lado Derecho*

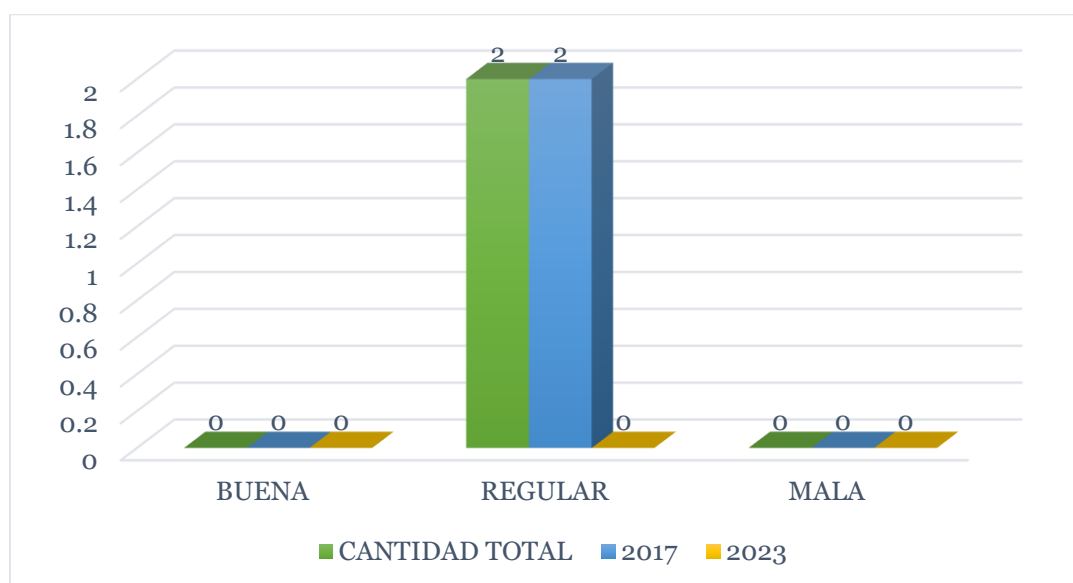
TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD TOTAL	2017	2023
INFORMATIVA	BUENA	DERECHA	9	9	0
INFORMATIVA	REGULAR	DERECHA	11	11	0
INFORMATIVA	MALA	DERECHA	0	0	0

**Ilustración 54***Señal Informativa Vertical Lado Derecho***Tabla 42***Señal Informativa Vertical Ambos Lados*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD TOTAL	2017	2023
INFORMATIVA	BUENA	AMBOS	0	0	0
INFORMATIVA	REGULAR	AMBOS	2	2	0
INFORMATIVA	MALA	AMBOS	0	0	0

### Ilustración 55

#### Señal Informativa Vertical Ambos Lados



**Tabla 43**

#### Cantidad de Señales Preventivas año 2017 & 2023

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
PREVENTIVAS	BUENA	IZQUIERDA	135	135	0
PREVENTIVAS	BUENA	DERECHA	60	58	2
PREVENTIVAS	BUENA	AMBOS	0	0	0
PREVENTIVAS	REGULAR	IZQUIERDA	22	21	1
PREVENTIVAS	REGULAR	DERECHA	69	68	1
PREVENTIVAS	REGULAR	AMBOS	3	3	0
PREVENTIVAS	MALA	IZQUIERDA	5	4	1
PREVENTIVAS	MALA	DERECHA	3	3	0
PREVENTIVAS	MALA	AMBOS	0	0	0

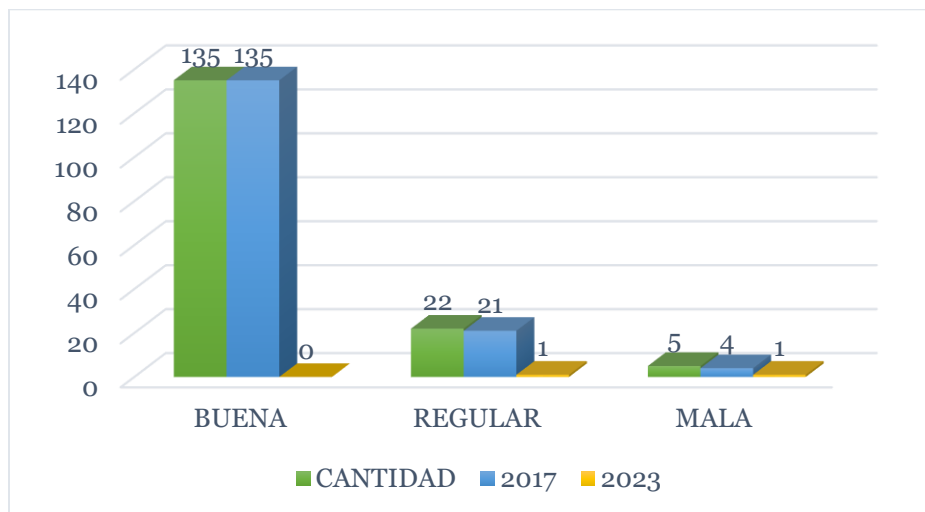
**Tabla 44**

#### Señal Preventiva Vertical Lado Izquierdo

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
PREVENTIVAS	BUENA	IZQUIERDA	135	135	0
PREVENTIVAS	REGULAR	IZQUIERDA	22	21	1
PREVENTIVAS	MALA	IZQUIERDA	5	4	1

### Ilustración 56

#### Señal Preventiva Vertical Lado Izquierdo



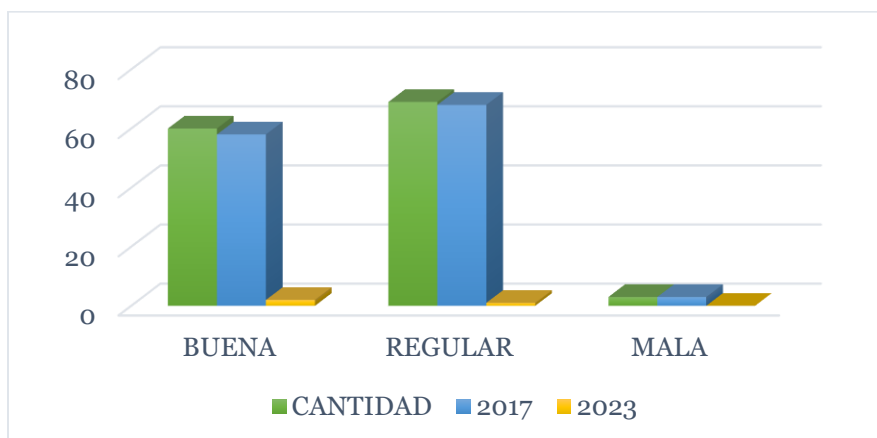
### Ilustración 57

#### Señal Vertical Preventiva Ambos Lados

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
PREVENTIVAS	BUENA	DERECHA	60	58	2
PREVENTIVAS	REGULAR	DERECHA	69	68	1
PREVENTIVAS	MALA	DERECHA	3	3	0

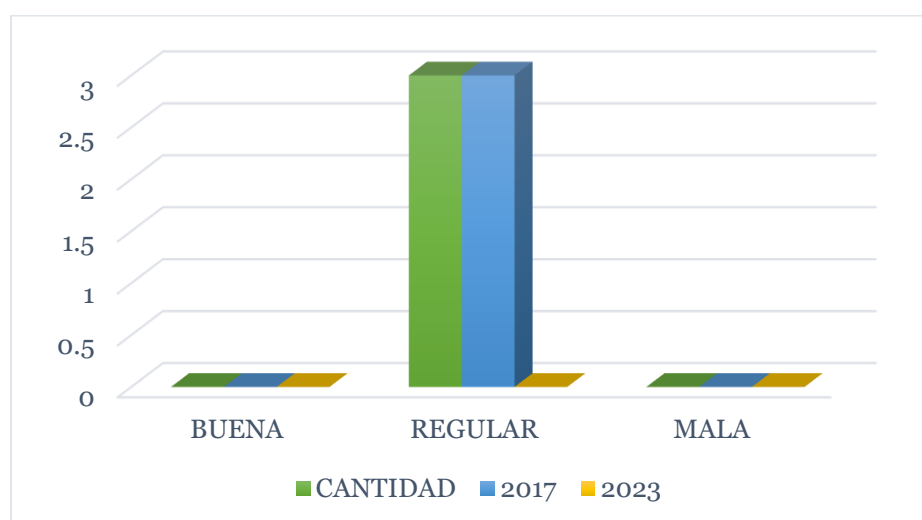
### Ilustración 58

#### Señal Preventiva Vertical Lado Derecho



**Tabla 45***Señal Vertical Preventiva Ambos Lados*

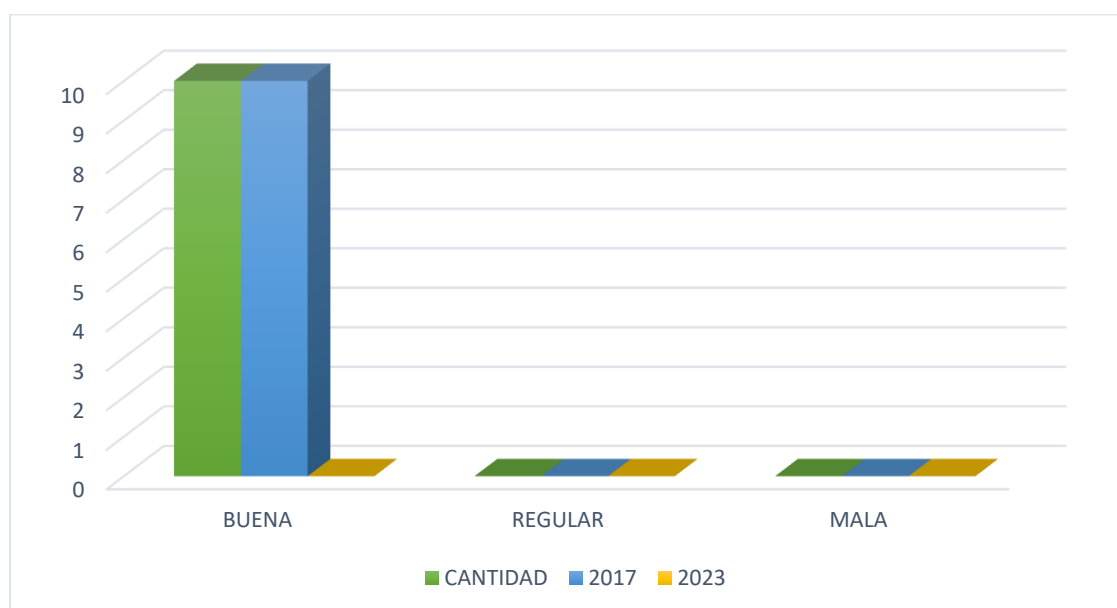
TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
PREVENTIVAS	BUENA	AMBOS	0	0	0
PREVENTIVAS	REGULAR	AMBOS	3	3	0
PREVENTIVAS	MALA	AMBOS	0	0	0

**Ilustración 59***Señal Vertical Preventiva Ambos Lados***Tabla 46***Cantidad de Señales Regulatorias año 2017 & 2023*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
REGULATORIA	BUENA	IZQUIERDA	10	10	0
REGULATORIA	BUENA	DERECHA	7	7	0
REGULATORIA	BUENA	AMBOS	0	0	0
REGULATORIA	REGULAR	IZQUIERDA	0	0	0
REGULATORIA	REGULAR	DERECHA	5	5	0
REGULATORIA	REGULAR	AMBOS	1	1	0
REGULATORIA	MALA	IZQUIERDA	0	0	0
REGULATORIA	MALA	DERECHA	0	0	0
REGULATORIA	MALA	AMBOS	0	0	0

**Tabla 47***Señal Vertical Regulatoria Lado Izquierdo*

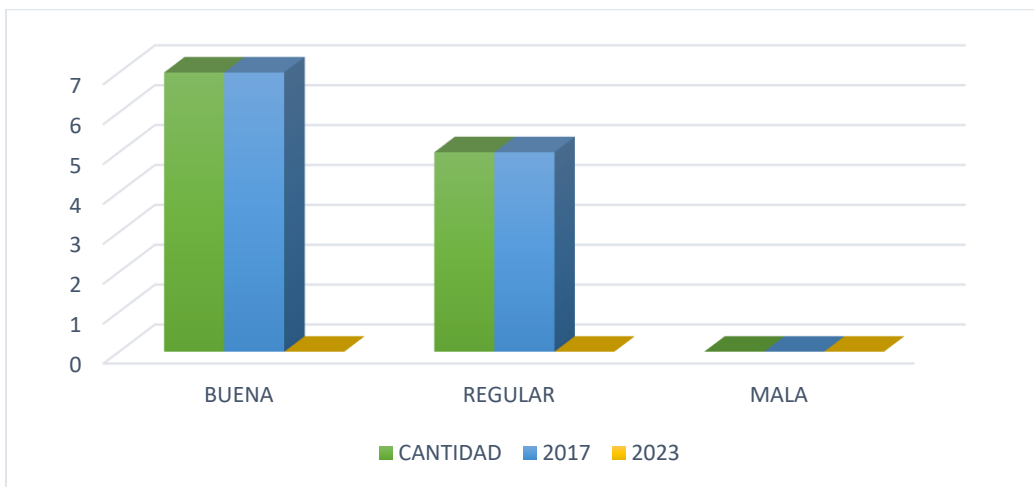
TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
REGULATORIA	BUENA	IZQUIERDA	10	10	0
REGULATORIA	REGULAR	IZQUIERDA	0	0	0
REGULATORIA	MALA	IZQUIERDA	0	0	0

**Ilustración 60***Señal Vertical Regulatoria Lado Izquierdo***Tabla 48***Señal Vertical Regulatoria Lado Derecho*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
REGULATORIA	BUENA	DERECHA	7	7	0
REGULATORIA	REGULAR	DERECHA	5	5	0
REGULATORIA	MALA	DERECHA	0	0	0

**Ilustración 61**

*Señal Vertical Regulatoria Lado Derecho*



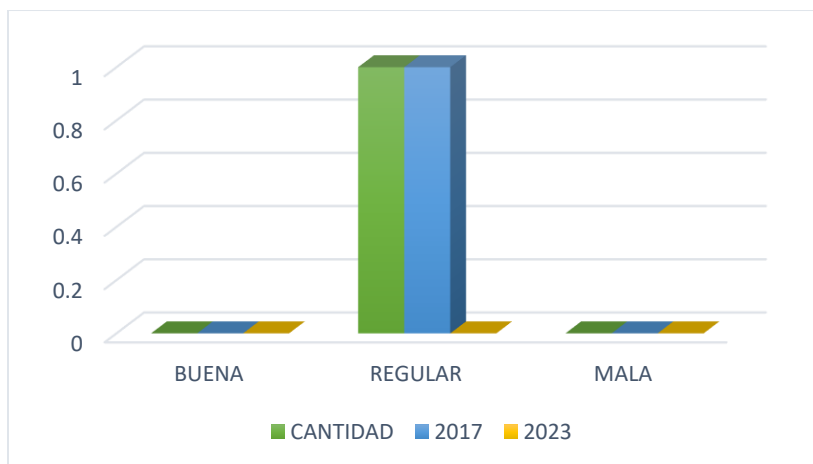
**Ilustración 62**

*Señal Vertical Regulatoria Ambos Lados*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
REGULATORIA	BUENA	AMBOS	0	0	0
REGULATORIA	REGULAR	AMBOS	1	1	0
REGULATORIA	MALA	AMBOS	0	0	0

**Ilustración 63**

*Señal Vertical Regulatoria Ambos Lados*

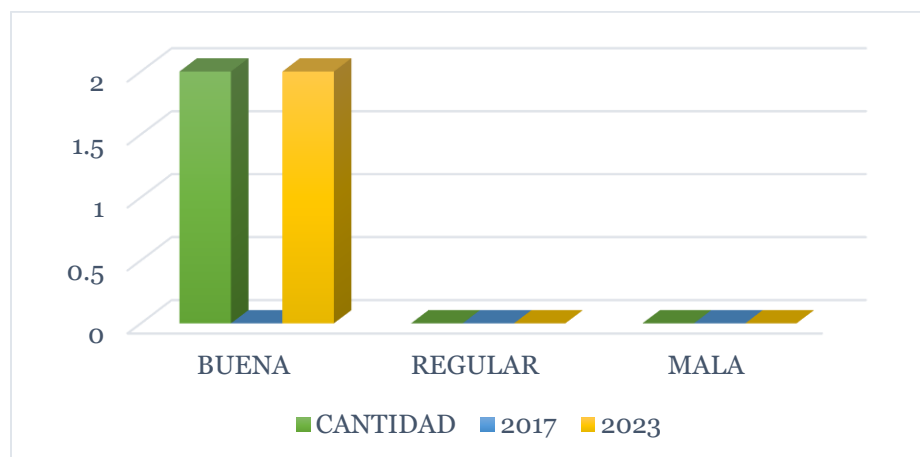


**Tabla 49***Cantidad de Señales Restrictivas año 2017 & 2023*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
RESTRICTIVA	BUENA	IZQUIERDA	2	0	2
RESTRICTIVA	BUENA	DERECHA	1	0	1
RESTRICTIVA	BUENA	AMBOS	0	0	0
RESTRICTIVA	REGULAR	IZQUIERDA	0	0	0
RESTRICTIVA	REGULAR	DERECHA	1	0	1
RESTRICTIVA	REGULAR	AMBOS	0	0	0
RESTRICTIVA	MALA	IZQUIERDA	0	0	0
RESTRICTIVA	MALA	DERECHA	0	0	0
RESTRICTIVA	MALA	AMBOS	0	0	0

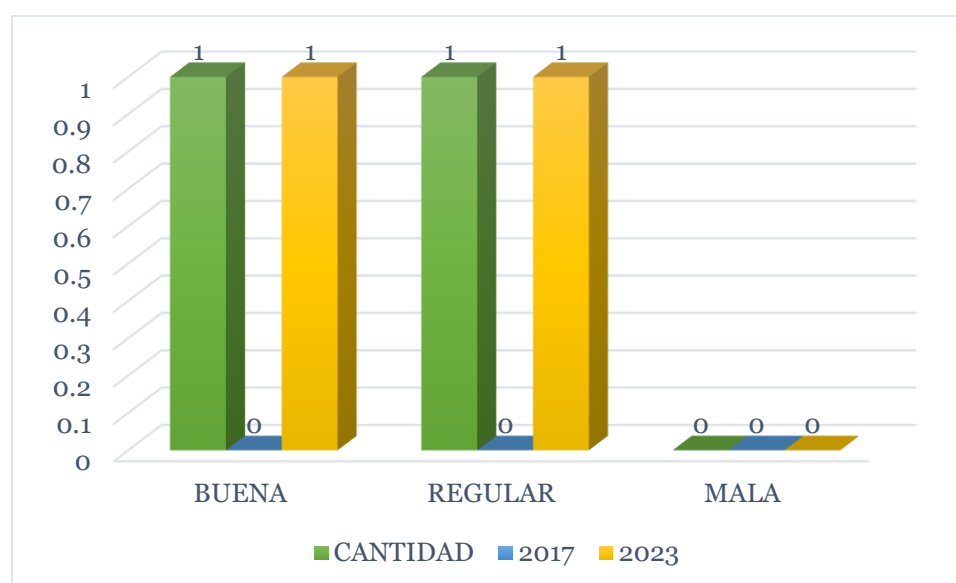
**Tabla 50***Señal Restrictiva Vertical Lado Izquierdo*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
RESTRICTIVA	BUENA	IZQUIERDA	2	0	2
RESTRICTIVA	REGULAR	IZQUIERDA	0	0	0
RESTRICTIVA	MALA	IZQUIERDA	0	0	0

**Ilustración 64***Señal Restrictiva Vertical Lado Izquierdo*

**Tabla 51***Señal Restrictiva Vertical Lado Derecho*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
RESTRICTIVA	BUENA	DERECHA	1	0	1
RESTRICTIVA	REGULAR	DERECHA	1	0	1
RESTRICTIVA	MALA	DERECHA	0	0	0

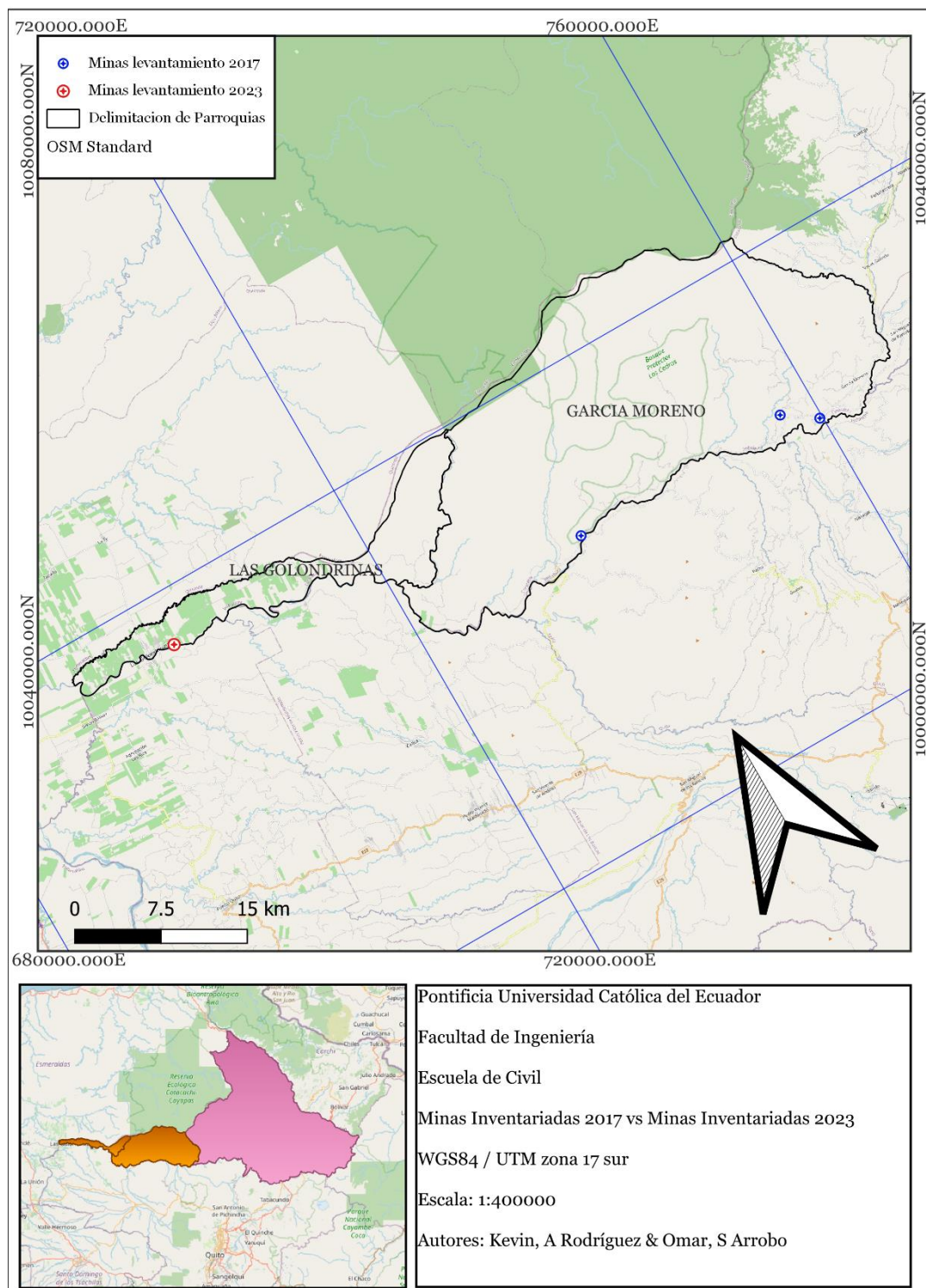
**Ilustración 65***Señal Restrictiva Vertical Lado Derecho***Tabla 52***Señal Restrictiva Vertical Ambos Lados*

TIPO	ESTADO	LADO	CANTIDAD	2017	2023
RESTRICTIVA	BUENA	AMBOS	0	0	0
RESTRICTIVA	REGULAR	AMBOS	0	0	0
RESTRICTIVA	MALA	AMBOS	0	0	0

### 4.3.6. Minas “Levantamiento 2017 vs 2023”

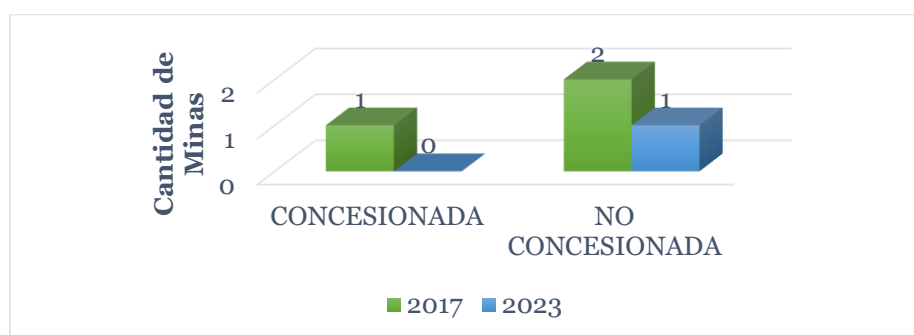
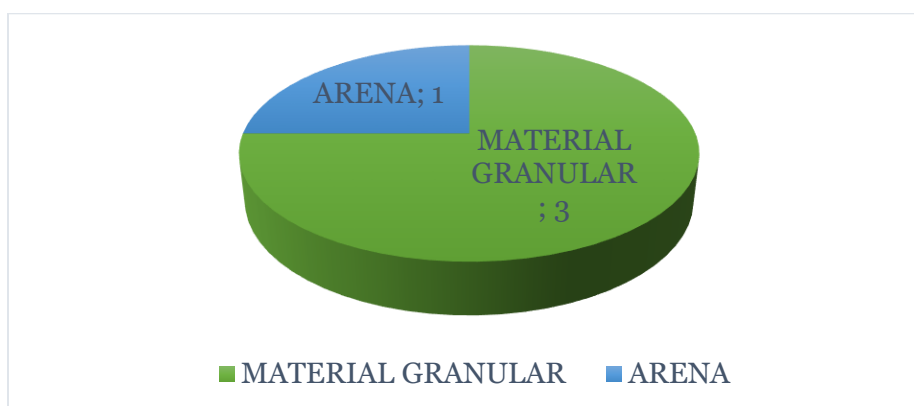
#### Ilustración 66

*Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023*



**Tabla 53***Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023*

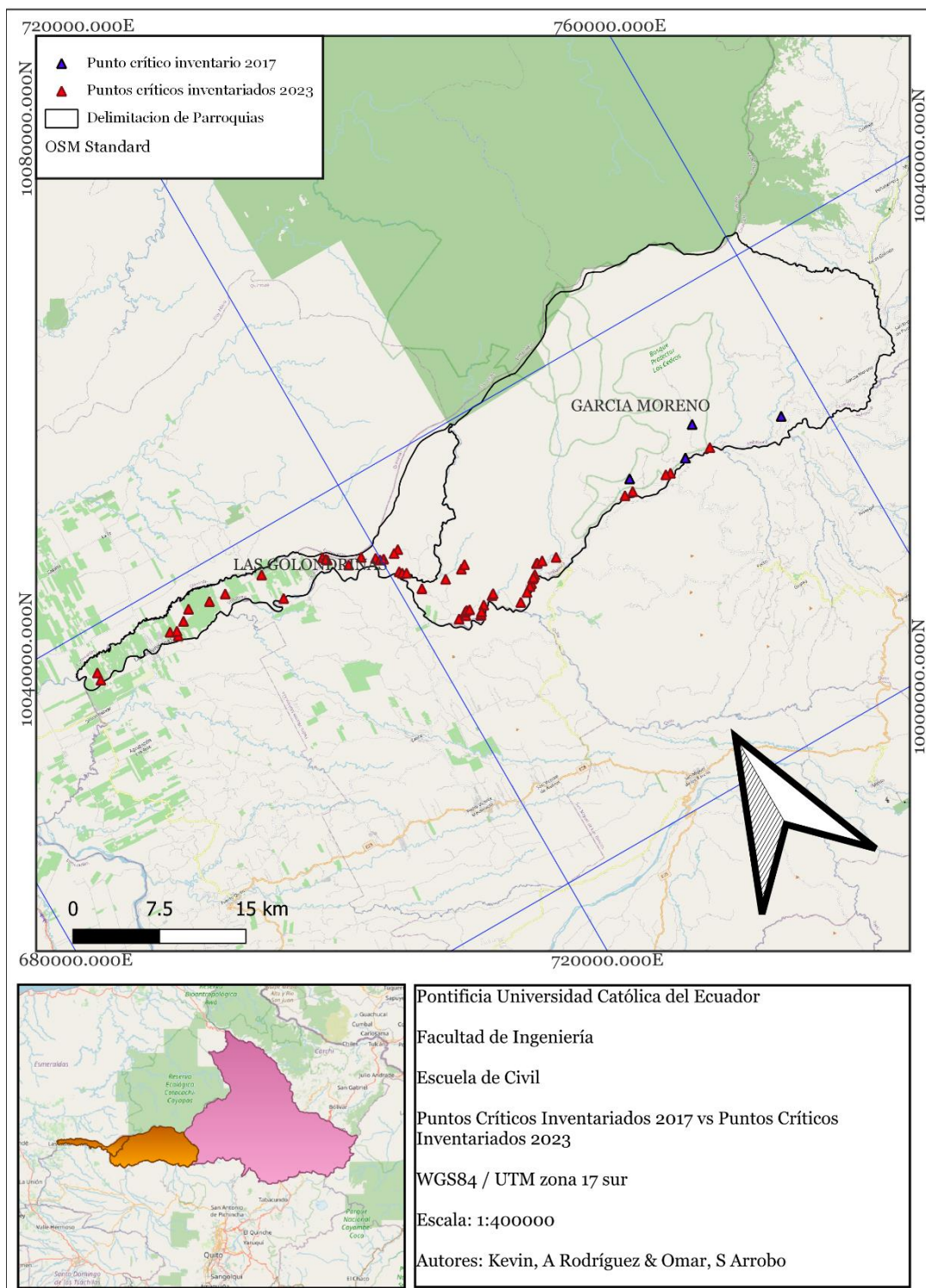
FUENTE	MATERIAL	TIPO	AÑO DE INVENTARIO	CANTIDAD
CANTERA	MATERIAL GRANULAR	CONCESIONADA	2017	
CANTERA	MATERIAL GRANULAR	NO CONCESIONADA	2017	3
CANTERA	ARENA	NO CONCESIONADA	2017	
CANTERA	MATERIAL GRANULAR	NO CONCESIONADA	2023	1

**Ilustración 67***Minas Inventariadas 2017 vs Minas Inventariadas 2023***Ilustración 68***Tipo de material de Mina*

**4.3.7. Puntos críticos “Levantamiento 2017 vs 2023”**

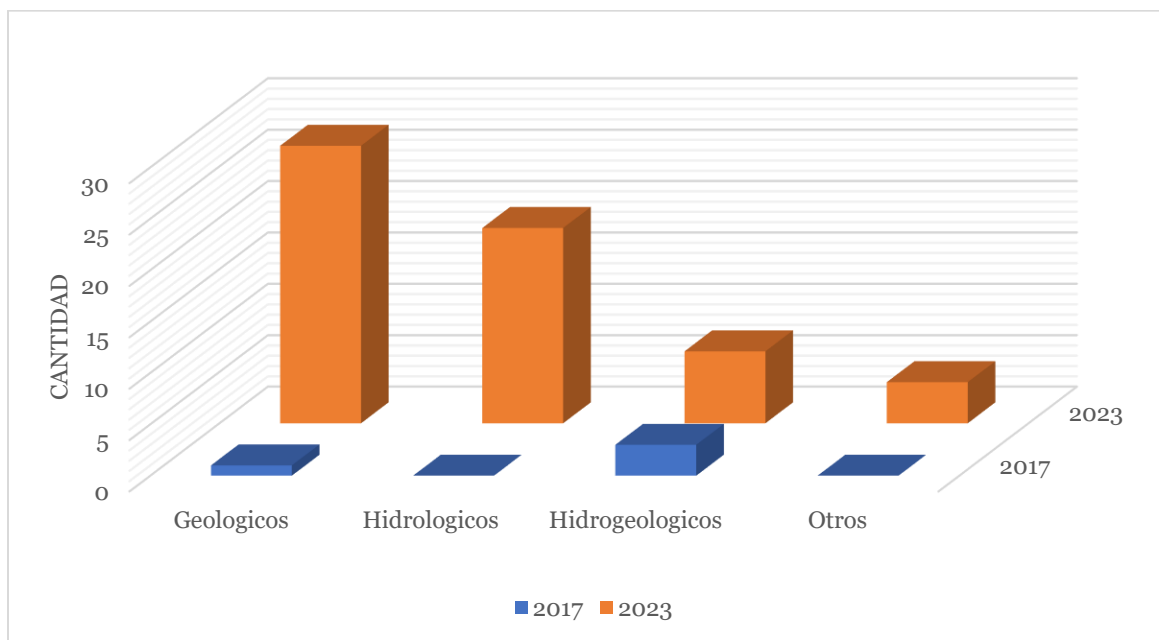
**Ilustración 69**

*Puntos Críticos Inventariados 2017 vs Puntos Críticos Inventariados 2023*



**Tabla 54***Tipos de puntos críticos 2017 vs 2023*

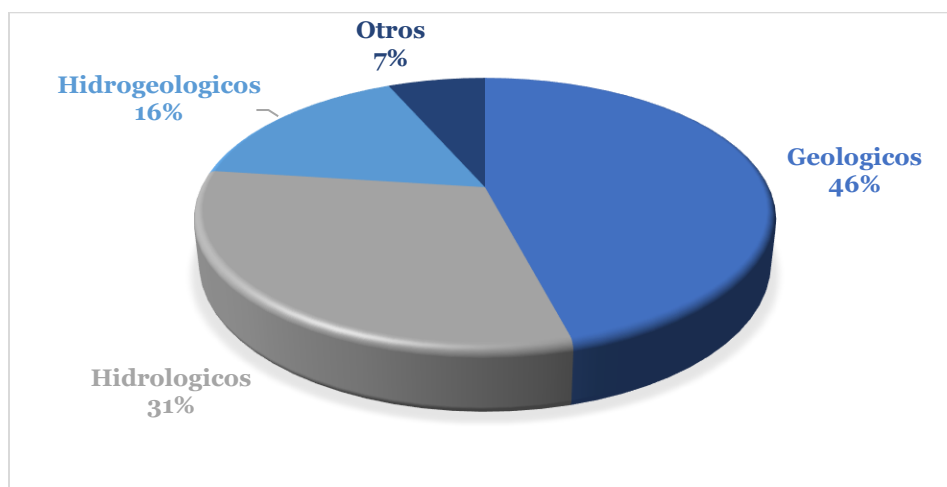
Año	TIPOS DE PUNTOS CRITICOS				Total, anuales
	Geológicos	Hidrológicos	Hidrogeológicos	Otros	
2017	1	0	3	0	4
2023	27	19	7	4	57
Total	28	19	10	4	61

**Ilustración 70***Tipos de puntos críticos 2017 vs 2023***Tabla 55***Total, de puntos críticos 2017 & 2023 inventariados*

	Geológicos	Hidrológicos	Hidrogeológicos	Otros
TOTAL	28	19	10	4

### Ilustración 71

Total, de puntos críticos 2017 & 2023 inventariados



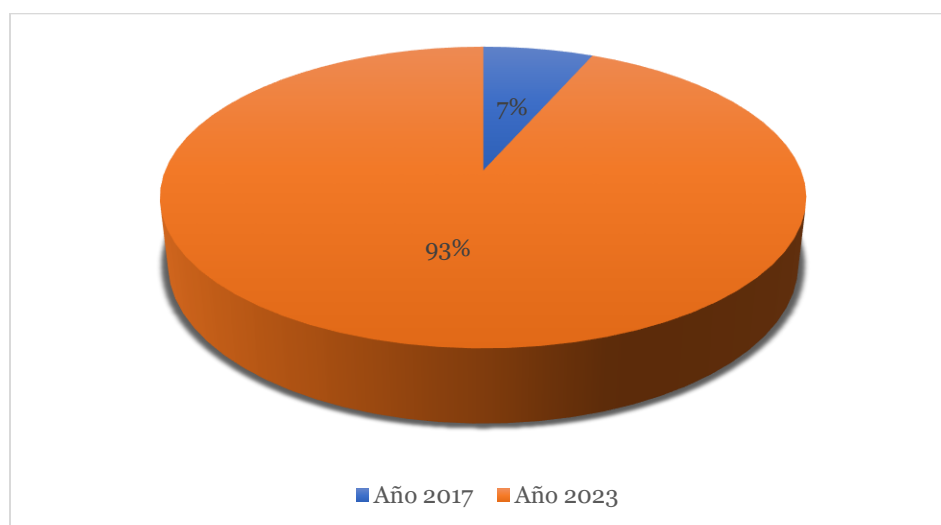
### Tabla 56

Porcentaje total inventariado 2017 vs 2023

Año	Total, anuales
2017	4
2023	57
Total	61

### Ilustración 72

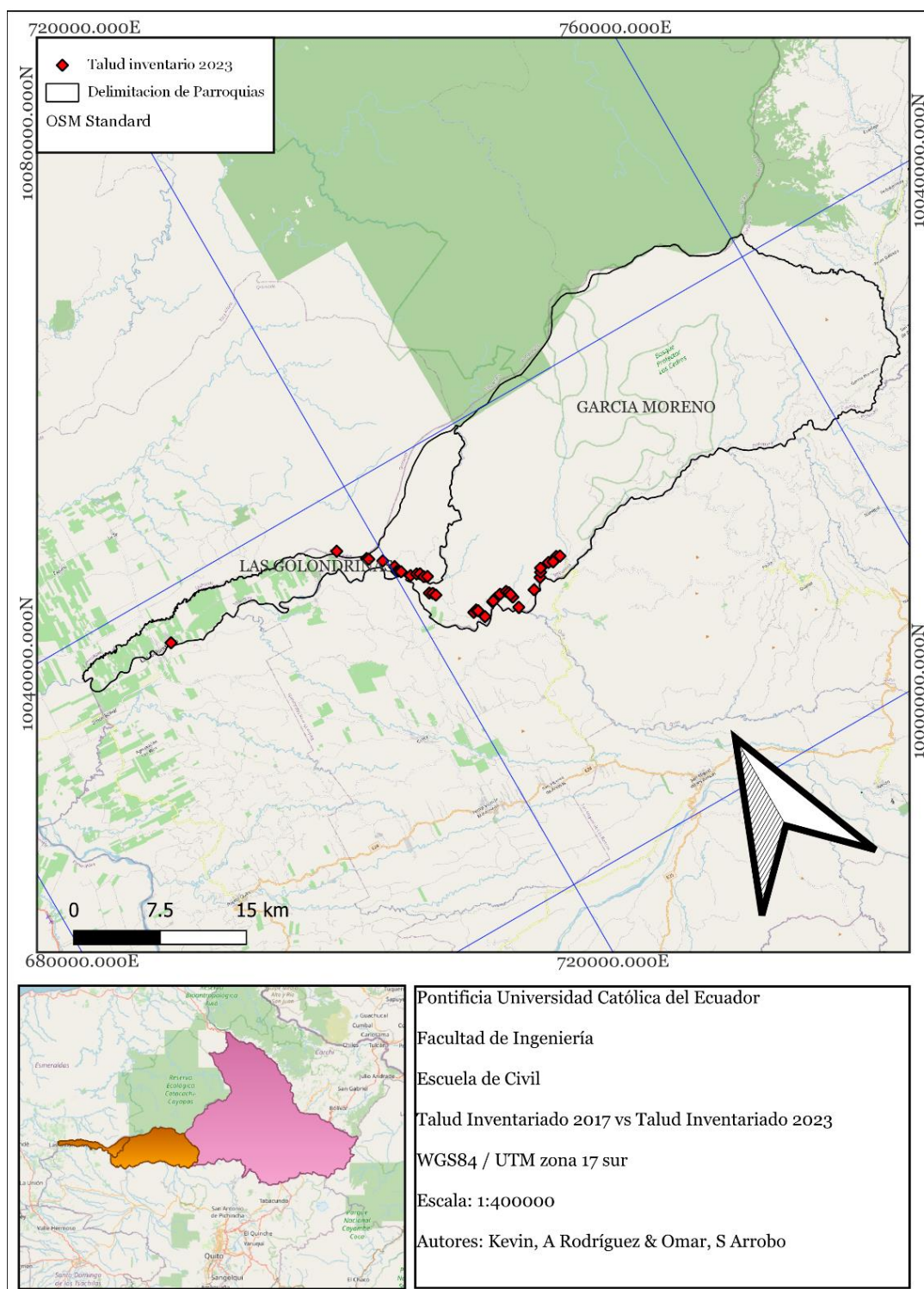
Porcentaje total inventariado 2017 vs 2023



### 4.3.8. Talud “Levantamiento 2017 vs 2023”

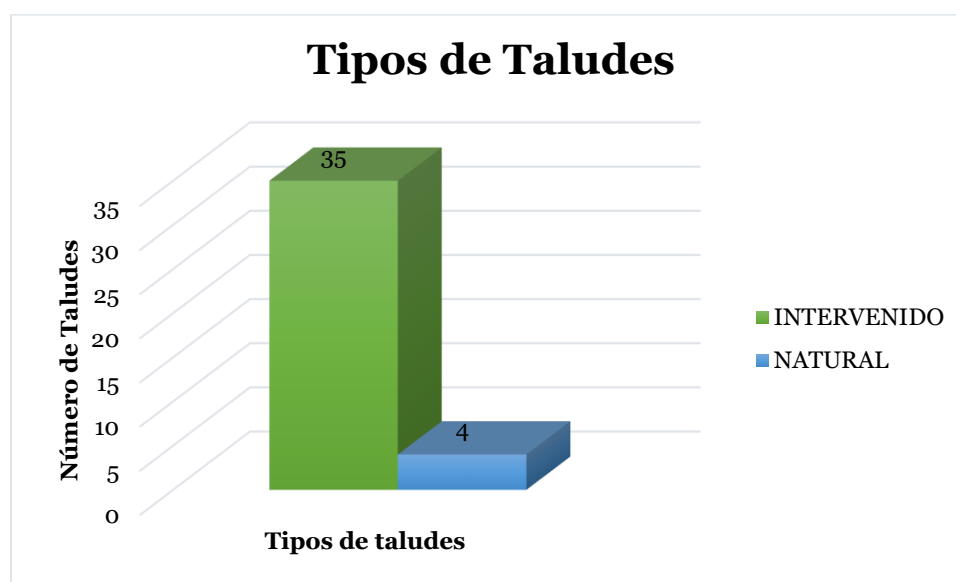
#### Ilustración 73

Talud Inventariado 2017 vs Talud Inventariado 2023



**Tabla 57***Tipos de Taludes (levantamiento 2023)*

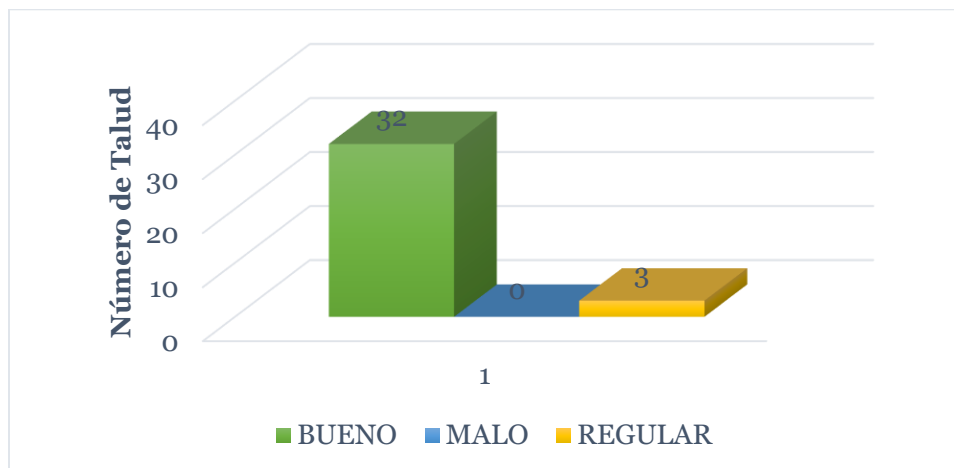
TIPO	# DE TALUDES	%
INTERVENIDO	35	89,74%
NATURAL	4	10,26%
TOTAL	39	100,00%

**Ilustración 74***Tipos de Taludes (levantamiento 2023)***Tabla 58***Estado de Talud Intervenido (Levantamiento 2023)*

TIPO	# DE TALUDES	%
BUENO	32	91,43%
MALO	0	0,00%
REGULAR	3	8,57%
TOTAL	35	100,00%

### Ilustración 75

Estado de Talud Intervenido (Levantamiento 2023)



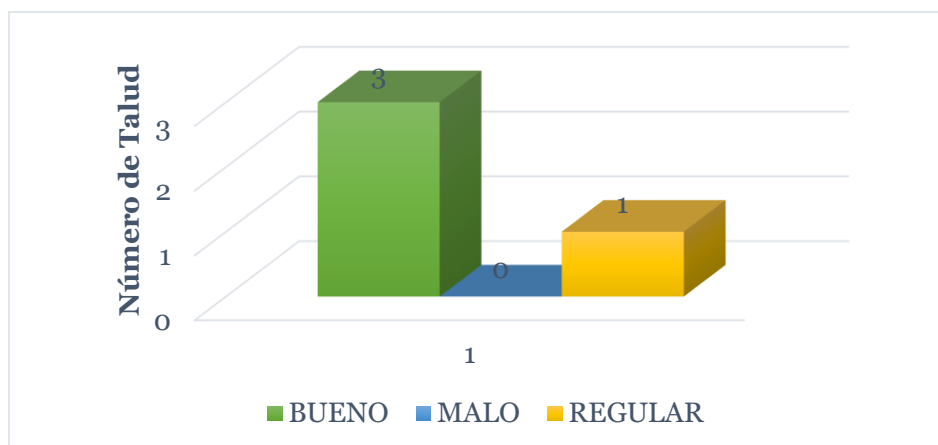
### Tabla 59

Estado de Talud Natural (Levantamiento 2023)

TIPO	# DE TALUDES	%
BUENO	3	75,00%
MALO	0	0,00%
REGULAR	1	25,00%
TOTAL	4	100,00%

### Ilustración 76



Estado de Talud Natural (Levantamiento 2023)



## 5. CAPITULO 5: REGISTRO FOTOGRAFICO Y PROPUESTA DE MEJORA DE PUNTOS CRÍTICOS

### 5.1. Puntos críticos de tipo hidrológico



#	PROBLEMA	SOLUCIÓN	IMAGEN	ENLACE
3	Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.	Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.		<a href="https://maps.app.goo.gl/FyHuLoDgHvXG6XPN6">https://maps.app.goo.gl/FyHuLoDgHvXG6XPN6</a>
5				<a href="https://maps.app.goo.gl/qPjKd5VhmekPAQs76">https://maps.app.goo.gl/qPjKd5VhmekPAQs76</a>
10				<a href="https://maps.app.goo.gl/oxwQgbGN95uwyiKcA">https://maps.app.goo.gl/oxwQgbGN95uwyiKcA</a>
11	Filtración de agua en la vía, puede debilitar la base y sub-base de la vía y formación de baches	Para resolver el problema de la filtración de agua en una vía, es necesario llevar a cabo una inspección detallada de la vía para identificar las áreas donde se produce la filtración		<a href="https://maps.app.goo.gl/1dZvdn9kvC9GHesC9">https://maps.app.goo.gl/1dZvdn9kvC9GHesC9</a>
12	Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.	Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.		<a href="https://maps.app.goo.gl/pVKFrJnb6PGAV8SD6">https://maps.app.goo.gl/pVKFrJnb6PGAV8SD6</a>

<p><b>13</b></p> <p>Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.</p>	<p>Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/njXH3MZyp7fvZebX7">https://maps.app.goo.gl/njXH3MZyp7fvZebX7</a></p>
<p><b>14</b></p> <p>Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.</p>	<p>Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/md3Q8QrTH2TWKWC47">https://maps.app.goo.gl/md3Q8QrTH2TWKWC47</a></p>
<p><b>15</b></p> <p>Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.</p>	<p>Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/3oTHYaAecSPx4L9k6">https://maps.app.goo.gl/3oTHYaAecSPx4L9k6</a></p>

16	Falta de seguridad vial cercana al río Guallabamba con posibles deslizamientos de viales y peligros de para la seguridad peatonal.	Urgentemente se debería construir una barrera protectora que permita únicamente el paso autorizado y colocación de señalética vertical vial.		<a href="https://maps.app.goo.gl/4qZsugrxGsKSU7Mz9">https://maps.app.goo.gl/4qZsugrxGsKSU7Mz9</a>
25	Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.	Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.		<a href="https://maps.app.goo.gl/prH6b6qaDjJmgrUY7">https://maps.app.goo.gl/prH6b6qaDjJmgrUY7</a>
33	Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.	Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.		<a href="https://maps.app.goo.gl/ZUanNsgJ8xGEtWgRA">https://maps.app.goo.gl/ZUanNsgJ8xGEtWgRA</a>
38	La erosión puede ocurrir cuando el agua corre por la superficie de la vía y arrastra la tierra y el material de construcción. Esto	Mejora de la calidad del suelo: El suelo de la vía puede mejorarse para aumentar su capacidad para retener el agua y reducir la erosión. Se pueden añadir materiales de		<a href="https://maps.app.goo.gl/7MfCqNA2VqFfGfSW8">https://maps.app.goo.gl/7MfCqNA2VqFfGfSW8</a>

	<p>puede debilitar la estructura de la vía y hacer que sea peligrosa para los conductores.</p>	<p>construcción como gravilla, arena o roca triturada para mejorar la capacidad de drenaje y la estabilidad del suelo.</p>		
40	<p>La erosión puede ocurrir cuando el agua corre por la superficie de la vía y arrastra la tierra y el material de construcción. Esto puede debilitar la estructura de la vía y hacer que sea peligrosa para los conductores.</p>	<p>Mejora de la calidad del suelo: El suelo de la vía puede mejorarse para aumentar su capacidad para retener el agua y reducir la erosión. Se pueden añadir materiales de construcción como gravilla, arena o roca triturada para mejorar la capacidad de drenaje y la estabilidad del suelo.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/BJJ6SeZHsQt3ZAiH8">https://maps.app.goo.gl/BJJ6SeZHsQt3ZAiH8</a></p>
43	<p>Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.</p>	<p>Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/LyUFH5g7xxZfrGT89">https://maps.app.goo.gl/LyUFH5g7xxZfrGT89</a></p>
44	<p>Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud</p>	<p>Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/4Bjabcu1fLtXcvdX6">https://maps.app.goo.gl/4Bjabcu1fLtXcvdX6</a></p>

pública, problemas de inundación y drenaje.	<p>Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.</p>	<p>Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/zGuad5qLRUExoJZF9">https://maps.app.goo.gl/zGuad5qLRUExoJZF9</a></p>
<p>Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.</p>	<p>Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/jLbHiQeyvvreriN47">https://maps.app.goo.gl/jLbHiQeyvvreriN47</a></p>	
<p>Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.</p>	<p>Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/hTuFhxiRAnd3pYhB9">https://maps.app.goo.gl/hTuFhxiRAnd3pYhB9</a></p>	

49	<p>Estancamiento de agua cerca de una vía puede causar una serie de problemas como: deterioro de la vía, peligro para los usuarios de la vía, problemas de salud pública, problemas de inundación y drenaje.</p>	<p>Algunas posibles soluciones pueden ser: mejorar el drenaje, control de erosión, control de la vegetación y aplicación de productos químicos para evitar el estancamiento de agua.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/G9XtmRkyRBVTSyj39">https://maps.app.goo.gl/G9XtmRkyRBVTSyj39</a></p>
53	<p>Falta de drenaje: Si la vía no tiene un buen sistema de drenaje, el agua puede acumularse en la superficie de la vía y hacer que sea difícil para los conductores mantener el control de sus vehículos.</p>	<p>Si la vía tiene un problema de falta de drenaje, se pueden instalar sistemas de drenaje, como zanjas de drenaje, canales de drenaje o sistemas de drenaje subterráneo. Estos sistemas ayudarán a que el agua fluya lejos de la vía, reduciendo así la cantidad de agua en la superficie de la misma.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/pwHzyHf3RJ12ctXUA">https://maps.app.goo.gl/pwHzyHf3RJ12ctXUA</a></p>

**5.2. Puntos críticos de tipo hidrogeológico**

#	PROBLEMA	SOLUCIÓN	IMAGEN	ENLACE
21	<p>Alteración de río mediante colocación de rocas medias y grandes, puede causar problemas de drenaje, sedimentación,</p>	<p>Un análisis que incluya: la caracterización del río, estudio del suelo y rocas, evaluación de erosión, análisis hidráulico,</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/m4cjinovV2A5VETAs6">https://maps.app.goo.gl/m4cjinovV2A5VETAs6</a></p>

estabilidad y mantenimiento.	<p>análisis estructural, evaluación de impacto ambiental y un plan de mantenimiento. La información obtenida en este análisis permitirá determinar la solución más adecuada para pasar el río sin afectar negativamente el medio ambiente y la seguridad de las personas que lo transiten.</p>			
29	Alteración de río mediante colocación de rocas medias y grandes, puede causar problemas de drenaje, sedimentación, estabilidad y mantenimiento.	<p>Un análisis que incluya: la caracterización del río, estudio del suelo y rocas, evaluación de erosión, análisis hidráulico, análisis estructural, evaluación de impacto ambiental y un plan de mantenimiento.</p>		<a href="https://maps.app.goo.gl/8hmBxgw3CZ2FacGT9">https://maps.app.goo.gl/8hmBxgw3CZ2FacGT9</a>

		<p>La información obtenida en este análisis permitirá determinar la solución más adecuada para pasar el río sin afectar negativamente el medio ambiente y la seguridad de las personas que lo transiten.</p>	
31	<p>Filtración de agua en talud, puede provocar riesgos de deslizamiento, pérdida de material, daño en la infraestructura vial futura.</p>	<p>Identificar la fuente de filtración de agua, realizar obras de drenaje, implementar medidas de contención y por última opción estabilizar el talud.</p>	 <p><a href="https://maps.app.goo.gl/tmDUG9zoV3kzrHJL8">https://maps.app.goo.gl/tmDUG9zoV3kzrHJL8</a></p>
39	<p>Filtración de agua en talud, puede provocar riesgos de deslizamiento, pérdida de material, daño en la infraestructura vial futura.</p>	<p>Identificar la fuente de filtración de agua, realizar obras de drenaje, implementar medidas de contención y por última opción estabilizar el talud.</p>	 <p><a href="https://maps.app.goo.gl/kCLijfaq3D9Q52it5">https://maps.app.goo.gl/kCLijfaq3D9Q52it5</a></p>

52	Filtración de agua en talud, puede provocar riesgos de deslizamiento, pérdida de material, daño en la infraestructura vial futura.	Identificar la fuente de filtración de agua, realizar obras de drenaje, implementar medidas de contención y por última opción estabilizar el talud.		<a href="https://maps.app.goo.gl/MzymFjbKffSvAWVt7">https://maps.app.goo.gl/MzymFjbKffSvAWVt7</a>
56	Alteración de río mediante colocación de rocas medias y grandes, puede causar problemas de drenaje, sedimentación, estabilidad y mantenimiento.	Un análisis que incluya: la caracterización del río, estudio del suelo y rocas, evaluación de erosión, análisis hidráulico, análisis estructural, evaluación de impacto ambiental y un plan de mantenimiento. La información obtenida en este análisis permitirá determinar la solución más adecuada para pasar el río sin afectar negativamente el		<a href="https://maps.app.goo.gl/d9j8KMnZ15N2tBC96">https://maps.app.goo.gl/d9j8KMnZ15N2tBC96</a>

---

	medio ambiente y la seguridad de las personas que lo transiten.
<b>57</b>	<p><b>Alteración de río mediante colocación de rocas medias y grandes, puede causar problemas de drenaje, sedimentación, estabilidad y mantenimiento.</b></p>
	<p>Un análisis que incluya: la caracterización del río, estudio del suelo y rocas, evaluación de erosión, análisis hidráulico, análisis estructural, evaluación de impacto ambiental y un plan de mantenimiento. La información obtenida en este análisis permitirá determinar la solución más adecuada para pasar el río sin afectar negativamente el medio ambiente y la seguridad de las personas que lo transiten.</p>
	
	<p><a href="https://maps.app.goo.gl/NCbzVtHuig1qChQb8">https://maps.app.goo.gl/NCbzVtHuig1qChQb8</a></p>

---

### 5.3. Puntos críticos de tipo geológico

#	PROBLEMA	SOLUCIÓN	IMAGEN	ENLACE
7	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/RXgtvvnSvyfJdzjy7">https://maps.app.goo.gl/RXgtvvnSvyfJdzjy7</a>
8	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o		<a href="https://maps.app.goo.gl/hLuZ3rxqLPybq1ai8">https://maps.app.goo.gl/hLuZ3rxqLPybq1ai8</a>

---

		consolidación del suelo, según corresponda.
9	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.
		
		<a href="https://maps.app.goo.gl/hLuZ3rxqLPybq1ai8">https://maps.app.goo.gl/hLuZ3rxqLPybq1ai8</a>
17	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o
		
		<a href="https://maps.app.goo.gl/QpKMYpCyX3PXgWxY">https://maps.app.goo.gl/QpKMYpCyX3PXgWxY</a>

---

		consolidación del suelo, según corresponda.		
18	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/sJ9ruFMyZ4TE2k3p7">https://maps.app.goo.gl/sJ9ruFMyZ4TE2k3p7</a>
19	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o		<a href="https://maps.app.goo.gl/yrNoKpvNi3ruxMSf7">https://maps.app.goo.gl/yrNoKpvNi3ruxMSf7</a>

		consolidación del suelo, según corresponda.	
20	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.	 <a href="https://maps.app.goo.gl/g2P8m4bkbBj6Smwj9">https://maps.app.goo.gl/g2P8m4bkbBj6Smwj9</a>
22	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o	 <a href="https://maps.app.goo.gl/MtwC7qYNrjc1JVkS7">https://maps.app.goo.gl/MtwC7qYNrjc1JVkS7</a>

		consolidación del suelo, según corresponda.		
23	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/ap9i9XNMx1KEXZ6m8">https://maps.app.goo.gl/ap9i9XNMx1KEXZ6m8</a>
24	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o		<a href="https://maps.app.goo.gl/GwWajaZJvT6DVETb9">https://maps.app.goo.gl/GwWajaZJvT6DVETb9</a>

		consolidación del suelo, según corresponda.	
26	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular y acumulación de material rocoso producto de la demolición controlada	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.	 <a href="https://maps.app.goo.gl/71X5E75MPR7kKHPK6">https://maps.app.goo.gl/71X5E75MPR7kKHPK6</a>
27	Acumulación de material rocoso producto de la demolición controlada por la construcción de una obra civil.	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o	 <a href="https://maps.app.goo.gl/VYr7a6Q58qGMH4AFA">https://maps.app.goo.gl/VYr7a6Q58qGMH4AFA</a>

		consolidación del suelo, según corresponda.		
28	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/sjxwZgnym5sBtbSa6">https://maps.app.goo.gl/sjxwZgnym5sBtbSa6</a>
30	acumulación de material rocoso producto de la demolición controlada por la construcción de una obra civil.	Reubicación del material rocoso hacia canteras y rehabilitación de la vía		<a href="https://maps.app.goo.gl/MeVrN4Q9mCSuAwH6">https://maps.app.goo.gl/MeVrN4Q9mCSuAwH6</a> <a href="#">A</a>
32	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración		<a href="https://maps.app.goo.gl/XT9XQC9kQVAdknvW">https://maps.app.goo.gl/XT9XQC9kQVAdknvW</a> <a href="#">A</a>

	libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		
34	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/FxuXtunhQqNLB94w5">https://maps.app.goo.gl/FxuXtunhQqNLB94w5</a>
35	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración		<a href="https://maps.app.goo.gl/yN5khDfsfU6dQncV7">https://maps.app.goo.gl/yN5khDfsfU6dQncV7</a>

	libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		
36	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/KZACkT1ZKZ14cpTC9">https://maps.app.goo.gl/KZACkT1ZKZ14cpTC9</a>
37	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración		<a href="https://maps.app.goo.gl/XGst5CnrYuCV6AYZ6">https://maps.app.goo.gl/XGst5CnrYuCV6AYZ6</a>

	libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		
41	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/t6nchiGTseKvrDtn8">https://maps.app.goo.gl/t6nchiGTseKvrDtn8</a>
42	Talud recién dinamitado que no permite el acceso vehicular siendo este el principal camino	Debido a la construcción y mantenimiento del tramo vial Otavalo – Selva Alegre y		<a href="https://maps.app.goo.gl/T8bShhJmRHx6549Y8">https://maps.app.goo.gl/T8bShhJmRHx6549Y8</a>

<p>de comunicación entre las poblaciones de Cielo Verde y Las Golondrinas.</p>	<p>Saguangal – Quinindé esta parte del terreno podría tener cambios en su topografía permitiendo la circulación de la vía.</p>			
<p>47</p>	<p>Talud con desprendimiento de suelo de los taludes hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular</p>	<p>Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/AyDsYMAatmwALr2SA">https://maps.app.goo.gl/AyDsYMAatmwALr2SA</a></p>
<p>7</p>	<p>Talud con desprendimiento de rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la</p>	<p>Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/BzNktddeSy9Ywm3v5">https://maps.app.goo.gl/BzNktddeSy9Ywm3v5</a></p>

	libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		
8	Posible desprendimiento rocoso hacia la calzada que podría ocasionar accidentes de tránsito.	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/SzFURVcf9p4X159w6">https://maps.app.goo.gl/SzFURVcf9p4X159w6</a>
9	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración		<a href="https://maps.app.goo.gl/sQJVNvmNNDfUGvwi">https://maps.app.goo.gl/sQJVNvmNNDfUGvwi</a>

	libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		
17	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la libre circulación vehicular	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.		<a href="https://maps.app.goo.gl/JFH6gjLKMxbmjBzeA">https://maps.app.goo.gl/JFH6gjLKMxbmjBzeA</a>
18	Talud con desprendimientos rocosos hacia la calzada ocasionando dificultad para la	Evaluación exhaustiva de la causa raíz del problema, seguida por la consideración		<a href="https://maps.google.com/?q=0.255347,-78.987438&amp;entry=gps">https://maps.google.com/?q=0.255347,-78.987438&amp;entry=gps</a>

---

libre circulación vehicular	de diferentes opciones de solución, incluyendo la estabilización, reperfilamiento, drenaje o consolidación del suelo, según corresponda.
-----------------------------	--

---

#### 5.4. Puntos críticos otros

#	PROBLEMA	SOLUCIÓN	IMAGEN	ENLACE
1	La capa de rodadura del puente tiene acumulación de grava que hace irregular la superficie de circulación	Inspección de las condiciones de la capa de rodadura del puente, se podría hacer en desalaje de material de la superficie del puente para que sea utilizado en sus óptimas condiciones		<a href="https://maps.app.goo.gl/Db5dnZXQboxGscFt6">https://maps.app.goo.gl/Db5dnZXQboxGscFt6</a>

---

<p>2</p> <p>Existe socavación en la Subestructura del puente por lo es un posible problema en</p>		<p><a href="https://maps.app.goo.gl/EAzXSRxf7opij4ACA">https://maps.app.goo.gl/EAzXSRxf7opij4ACA</a></p>
<p>4</p> <p>Debido a las lluvias existe acumulación de agua en la calzada lo que dificulta el paso de vehículos, por ejemplo, motos que es el tipo de vehículos de más frecuencia.</p>	<p>Se podría colocar una alcantarilla que permita el libre flujo del agua de escorrentía sin afectar el flujo vehicular en la calzada</p> 	<p><a href="https://maps.app.goo.gl/7ZQWyFF3nydEggvr5">https://maps.app.goo.gl/7ZQWyFF3nydEggvr5</a></p>
<p>Debido a las lluvias existe acumulación de agua en la calzada lo que dificulta el paso de</p>	<p>Se podría colocar una alcantarilla que permita el libre flujo del agua de escorrentía</p> 	<p><a href="https://maps.app.goo.gl/YZmnSfvjHyaSeEZs6">https://maps.app.goo.gl/YZmnSfvjHyaSeEZs6</a></p>

---

vehículos, por ejemplo, motos que es el tipo de vehículos de más frecuencia.	sin afectar el flujo vehicular en la calzada
--	--

---

## 6. CAPITULO 6: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 6.1. Conclusiones

Se realizó la actualización del inventario vial del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura que comprende las parroquias de Las Golondrinas y García Moreno con un total de 157.80 km de vías inventariadas hasta el año 2017 datos generados por el CONGOPE, el inventario vial generado en esta tesis se han inventariado 156.26 km los cuales se subdividen en: 66,18 km de vías Empedradas, 77,99 km de vías Lastradas, 2,91 km de vías con Pavimento Flexible, 8,25 km de vías de Suelo Natural y 0.92 km de vías de Tierra por lo que se han inventariado 156.26 km de vía nueva distribuidas en las dos parroquias, dando como resultado un total de 314.06 km, datos que se ven reflejados en la **Tabla 8**.

Durante la realización del inventario vial y su posterior actualización, se llevó a cabo una exhaustiva revisión de las vías, puentes, intersecciones, señalizaciones, minas, puntos críticos y taludes. Como resultado, se registraron con precisión 314.06 km de vías lineales, se contabilizaron 47 puentes, se identificaron 29 intersecciones, se instalaron 372 señalizaciones verticales, se detectaron 4 minas, se identificaron 61 puntos críticos y se encontraron 39 taludes. Todo este trabajo se tradujo en la actualización exitosa de 552 puntos a lo largo del año 2023.

Uno de los aspectos más relevantes en la realización de un inventario vial es los puntos críticos en los cuales se obtuvo como información del inventario del año 2017 un total de 4 puntos críticos y en la actualización del inventario vial del cantón Cotacachi fase II de la provincia de Imbabura, se ha podido identificar un total de 19 puntos críticos de tipo Hidrológico, 27 puntos críticos de tipo Geológico, 7 puntos críticos de tipo Hidrogeológico y 4 puntos críticos de tipo Otros dando como resultado 57 puntos críticos inventariados, dando un total de 61 puntos críticos repartidos en las parroquias de Las Golondrinas y García Moreno, datos que se ven reflejados en la **Tabla 54**.

## **6.2. Recomendaciones**

Se recomienda realizar un inventario vial de manera periódica en este sector, con una frecuencia mínima anual. Esto se debe a que las condiciones climáticas del área provocan un impacto significativo en el estado de la superficie de las carreteras con cada temporada de intensas lluvias. La recopilación regular de datos permitirá monitorear de manera efectiva los cambios y evaluar el impacto de estas condiciones climáticas en la infraestructura vial. Además, facilitará la identificación temprana de posibles daños y la implementación oportuna de medidas correctivas para garantizar la seguridad y la eficiencia del sistema vial en el sector.

Recomendamos encarecidamente tener en cuenta la importancia de contar con información precisa y actualizada para la planificación y gestión de las infraestructuras viales, así como para garantizar la seguridad vial. Los hallazgos de nuestro estudio brindan una base sólida para formular recomendaciones y propuestas concretas con el objetivo de optimizar la infraestructura vial y asegurar un sistema vial más eficiente y seguro para todos los usuarios.

Se recomienda utilizar tecnologías de monitoreo remoto, como cámaras de video y sensores de tráfico, para complementar el inventario vial tradicional. Estas tecnologías pueden proporcionar datos en tiempo real sobre el flujo de vehículos, la congestión y las condiciones de la carretera, lo que permitirá una respuesta más rápida ante eventos imprevistos y una gestión más eficiente del tráfico. Integrar esta información en el inventario vial proporcionará una visión más completa y actualizada de la red vial.

## **7. BIBLIOGRAFÍA**

Hummer, J., Khattak, A., & Karimi, H. (2000). New and existing roadway inventory data acquisition methods. *Journal of transportation and statistics*, 14.

Banco interamericano de desarrollo. (2019). *Plan vial integral provincia de Imbabura*. Quito:

CONGOPE. Obtenido de <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Imbabura-plan-vial-integral.pdf>

CONGOPE. (2020). *Guía para la actualización de los inventarios viales georreferenciados y manejo de la matriz multicriterio*. Quito.

Ferrovial. (n.d.). *ferrovial*. Retrieved from Partes de una carretera:

<https://www.ferrovial.com/es/recursos/partes-de-una-carretera/>

GeoInnova. (n.d.). *GeoInnova*. Retrieved from Cómo exportar proyectos de QField a QGIS:

<https://geoinnova.org/blog-territorio/como-exportar-proyectos-de-qfield-a-qgis/>

Imajing. (s.f.). *¿Qué significa mapeo* Retrieved from Imajing: <https://imajing.eu/es/que-significa-mapeo-movil/>

Macchiavello, J. (2001). *Acuerdo 001 Ddel 12 de enero del 2001*. Quito. Retrieved from

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiS2KGritz9AhXzRTABHbX1AvUQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2015%2F04%2Fflotaip2015\\_Acuerdo-Ministerial-001-ve](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEwiS2KGritz9AhXzRTABHbX1AvUQFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2015%2F04%2Fflotaip2015_Acuerdo-Ministerial-001-ve)

Ministerio de obras públicas de Ecuador. (2002). *Especificaciones generales para la construcción de caminos y puentes*. Quito: MOP. Obtenido de

[https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/MPR\\_Chimborazo\\_Cumanda\\_Especificaciones-Tecnicas-MOP-001-F-2002.pdf](https://www.obraspublicas.gob.ec/wp-content/uploads/downloads/2021/01/MPR_Chimborazo_Cumanda_Especificaciones-Tecnicas-MOP-001-F-2002.pdf)

Ministerio de transportes y comunicaciones del Perú. (2016). *Manual de inventarios viales*.

Lima. Retrieved from

[https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas\\_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH\\_PDF/MAN\\_8%20IV-2014\\_2015.pdf](https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/MTC%20NORMAS/ARCH_PDF/MAN_8%20IV-2014_2015.pdf)

Moreno, L. (2018, Julio 06). *Reglamento ley sistema infraestructura vial*. Retrieved from

Decreto ejecutivo 436:

[https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjrwwG43Nv9AhUGRDABHe\\_qA4oQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2022%2F10%2FLOTAIP\\_8\\_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUC](https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwjrwwG43Nv9AhUGRDABHe_qA4oQFnoECAkQAQ&url=https%3A%2F%2Fwww.obraspublicas.gob.ec%2Fwp-content%2Fuploads%2Fdownloads%2F2022%2F10%2FLOTAIP_8_REGLAMENTO-LEY-ORGANICA-SISTEMA-INFRAESTRUC)

Narváez, L., & Zarama, J. (2016). *Guía práctica para elaboración de inventarios viales de vías terciarias*. Colombia.

Patiño, G. A., & Ovalles Camargo, F. A. (2006). *Manual para la inspección visual de estructuras de drenaje*. Bogotá.

Prefectura de los Ríos. (2019). *Plan de desarrollo vial integral de la provincia de los Ríos*. Quito.

Retrieved from <http://www.congope.gob.ec/wp-content/uploads/2020/09/Los-Rios-plan-vial-integral.pdf>

Quintero, J. (2011, Noviembre 02). Inventarios viales y categorización de la red vial en estudios

de Ingeniería de tránsito y transporte. *Revista facultad de ingeniería* (Vol. 20 No. 30 (2011)), 77. Retrieved from

<https://revistas.uptc.edu.co/index.php/ingenieria/article/view/1413>

rentingfinders. (n.d.). *Carretera nacional*. Retrieved from rentingfinders:

<https://rentingfinders.com/glosario/carretera-nacional/>

