

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad

de Piura – 2021

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Castillo Córdova, Diego Alonso

Miranda Guerrero, Milton

Jurado Evaluador:

Presidente : Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

Secretario : Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Vocal : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

Asesor:

Rodríguez Ramos, Mamerto.

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

PIURA – PERU

2024

Fecha de Sustentación: 2024 / 06 / 14

UNIVERSIDAD PRIVADA ANTENOR ORREGO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL



TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

**Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad
de Piura – 2021**

Línea de Investigación: Ingeniería de Transportes

Sub línea de investigación: Transportes

Autores:

Castillo Córdova, Diego Alonso

Miranda Guerrero, Milton

Jurado Evaluador:

Presidente : Henríquez Ulloa, Juan Paul Edward

Secretario : Medina Carbajal, Lucio Sigifredo

Vocal : Vertiz Malabrigo, Manuel Alberto

Asesor:

Rodríguez Ramos, Mamerto.

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

PIURA – PERU

2024

Fecha de Sustentación: 2024 / 06 / 14

Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	portal.mtc.gob.pe Fuente de Internet	7%
2	hdl.handle.net Fuente de Internet	2%
3	www.muniesperanza.gob.pe Fuente de Internet	1%
4	repositorio.urp.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	transparencia.mtc.gob.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorio.continental.edu.pe Fuente de Internet	1%

Excluir citas

Excluir bibliografía

Apagado

Apagado



Excluir coincidencias < 1%

Rodríguez Ramos, Mamerto

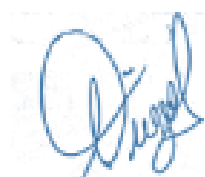
CIP: 3689

DECLARACIÓN DE ORIGINALIDAD

Yo, Mamerto Rodríguez Ramos, docente del Programa de Estudio de Ingeniería Civil de la Universidad Privada Antenor Orrego, asesor de la tesis de investigación titulada **"Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021"**, de los autores Br. Castillo Córdova, Diego Alonso y Br. Miranda Guerrero, Milton, dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud del 12%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software Turnitin el día de **10 de mayo del 2024**.
- He revisado con detalle dicho reporte de la tesis **"Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021"**, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las normas establecidas por la Universidad.


Ciudad y fecha: Trujillo, 10 de Mayo del 2024



Br. Castillo Córdova, Diego Alonso
DNI: 46307021



Br. Miranda Guerrero, Milton
DNI: 40569369



Rodríguez Ramos, Mamerto.

DNI: 18034417

Código Orcid: <https://orcid.org/0000-0003-3024-0155>

DEDICATORIA

El principal agradecimiento a Dios quien me ha guiado y ha dado la fortaleza para seguir adelante, a mi madre por haberme formado con buenos valores lo cual me ha ayudado en los momentos difíciles, a mi padre que desde el cielo me ilumina, a mis hijos y a mi esposa que son mi mayor motivación para nunca rendirme.

Br. Castillo Córdova, Diego Alonso.

A Dios por mi vida, por la sabiduría y las bendiciones que me dio para lograr este triunfo.

A mis queridos padres, Marcelia y Juan, que desde el cielo me siguen guiando por el buen camino e inculcarme valores y deseos de superación.

A mi familia por sus oraciones y el tiempo que les he robado para poder concluir con esta investigación.

A mi querida esposa y a mis hijos por todo el amor y apoyo que siempre me han brindado y me brindan.

A mis hermanos por su comprensión.

Br. Miranda Guerrero, Milton.

AGRADECIMIENTO

Expresarles nuestro agradecimiento a nuestras familias; las cuales estuvieron durante la formación profesional y personal, preocupados por nuestro bienestar y educación; sin dudar del potencial en cada obstáculo que se nos presentaba.

Al Ms. Rodríguez Ramos, Mamerto; por su asesoría y prepararnos para un futuro competitivo para la sociedad laboral y profesional.

Finalmente, a nuestra alma mater la Universidad Privada Antenor Orrego expresar un completo agradecimiento por brindarnos los ciclos académicos con excelentes docentes para formación de la carrera de Ingeniería de Civil.

RESUMEN

La presente investigación se enfoca en el desarrollo y aplicación de una metodología de un inventario vial urbano como una herramienta fundamental para la optimización de la gestión de la infraestructura vial en zonas urbanas.

Este proyecto consta de IV Capítulos de la metodología FIVU, en el primer capítulo de FIVU, establece todos los procedimientos generales, los cuales permiten obtener una definición amplia y clara de lo que se va a realizar en la elaboración del Inventario Urbano. En el segundo capítulo de FIVU, detalla los procedimientos del trabajo en campo y el procesamiento de la información obtenida. Para el trabajo en campo lo divide en tres etapas: Etapa Pre Campo, Etapa en Campo y Etapa en Post Campo o en oficina. Como tercer capítulo detalla cada procedimiento de los elementos y características de la vía, para la cual en cada elemento se tiene su procedimiento y su Formato establecido para su correcto llenado, y posterior procesamiento de la información. El último capítulo FIVU, nos da las indicaciones para la presentación del informe del Inventario Vial Urbano, producto de la identificación de los elementos de la vía, de la recolección de datos en campo y del procesamiento de los datos obtenidos.

Para la aplicación de la Metodología FIVU, se tiene como población toda la red vial urbana de la Ciudad de Piura, la cual tiene una longitud de 930.26 km. Para efectos de la aplicación e investigación se tiene como muestra la red vial que inicia desde el Ovalo Cáceres hasta el Cuarto Puente del distrito de Piura.

Los elementos y características encontrados fueron 15 desde Av. Sánchez Cerro con Av. Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) hasta Av. Fortunato Chirichigno (Cuarto puente) con un recorrido de 2.625 km en la ciudad de Piura.

Es preciso indicar, que esta Propuesta Metodológica hasta abierta a más elementos que se puedan encontrar en una vía urbana. Así mismo, de acuerdo al tramo seleccionado se ha procedido con el llenado de los formatos propuestos, los cuales después de ser organizados, tabulados y procesados, permitieron la creación de los gráficos estadísticos para una mejor presentación de los resultados.

Palabras Claves: FIVU (FORMATOS DE INVENTARIO VIAL URBANO)

ABSTRACT

This research focuses on the development and application of an urban road inventory methodology as a fundamental tool for optimizing the management of road infrastructure in urban areas.

This project consists of IV Chapters of the FIVU methodology, in the first chapter of FIVU, it establishes all the general procedures, which allow obtaining a broad and clear definition of what is going to be carried out in the preparation of the Urban Inventory. In the second chapter of FIVU, it details the field work procedures and the processing of the information obtained. For field work, it is divided into three stages: Pre Field Stage, Field Stage and Post Field Stage or in the office. The third chapter details each procedure of the elements and characteristics of the road, for which each element has its procedure and its established Format for its correct filling, and subsequent processing of the information. The last FIVU chapter gives us the instructions for the presentation of the Urban Road Inventory report, the product of the identification of the road elements, the collection of data in the field and the processing of the data obtained.

For the application of the FIVU Methodology, the population is the entire urban road network of the City of Piura, which has a length of 930.26 km. For the purposes of application and research, the road network that begins from Ovalo Cáceres to the Fourth Bridge of the district of Piura is taken as a sample.

The elements and characteristics found were 15 from Av. Sánchez Cerro with Av. Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) to Av. Fortunato Chirichigno (Fourth Bridge) with a route of 2,625 km in the city of Piura.

It is necessary to indicate that this Methodological Proposal is even open to more elements that can be found on an urban road. Likewise, according to the selected section, the proposed formats have been filled out, which after being organized, tabulated and processed, allowed the creation of statistical graphs for a better presentation of the results.

Keywords: FIVU (URBAN ROAD INVENTORY FORMATS)

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

De conformidad con las disposiciones establecidas en el reglamento de grados y títulos de la Universidad Privada Antenor Orrego y lo estipulado por nuestra facultad, entregamos a ustedes la presente tesis titulada: “METODOLOGÍA PARA REALIZAR INVENTARIO VIAL DE VÍAS URBANAS EN LA CIUDAD DE PIURA – 2021” para obtener el título profesional de Ingeniero Civil.

La presente tesis ha sido estructurada y desarrollada poniendo en práctica todos los conocimientos que hemos adquiridos en nuestra etapa universitaria.

Es nuestro deseo señores miembros del jurado que este informe de tesis, el cual es producto de todo nuestro esfuerzo y dedicación alcance sus expectativas y sea relevante para la institución.

Atentamente.

Castillo Córdova, Diego Alonso.
Miranda Guerrero, Milton.

ÍNDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA	i
AGRADECIMIENTO.....	ii
RESUMEN	iii
ABSTRACT.....	iv
PRESENTACION.....	v
INDICE DE FIGURAS.....	ix
INDICE DE TABLAS.....	xiii
INDICE DE GRAFICOS.....	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Problema de investigación	1
1.1.1. Descripción de la realidad problemática	1
1.1.2. Formulación del problema	3
1.2. Objetivos	3
1.2.1. Objetivo General	3
1.2.2. Objetivos Específicos	3
1.3. Justificación del estudio	4
II. MARCO DE REFERENCIA.....	5
2.1. Antecedentes del estudio	5
2.2. Marco teórico	9
2.2.1. Normativas	9
2.2.2. Inventario Vial	11
2.2.3. Importancia del inventario Vial	12
2.2.4. Objetivos del Inventario Vial	12
2.2.5. Tipos de Inventarios Viales	12
2.2.6. Sistemas de información Geográfica (SIG)	13
2.2.7. Sistema de Posicionamiento Global o GPS.....	15
2.2.8. Estructura del Inventario y Mobiliario Urbano	17
2.2.8.1. Señales de Tránsito Horizontales y Verticales	17
2.2.8.2. Semáforos	21
2.2.8.3. Pavimentos	23
2.2.8.4. Estacionamientos.....	26
2.2.8.5. Paraderos	26

2.2.8.6. Transporte público	27
2.2.8.7. Servicio de Transporte Privado	27
2.2.8.8. Seguridad Vial.....	27
2.2.8.9. Tramo vial	28
2.2.8.10. Ciclovías	28
2.3. Marco conceptual.....	29
2.4. Hipótesis	30
2.5. Variables e indicadores (cuadro de Operacionalización de las variables) ..	30
III. METODOLOGÍA EMPELADA	33
3.1. Tipo y nivel de investigación	33
3.2. Población y muestra de estudio	33
3.2.1. Población	33
3.2.2. Muestra.....	33
3.3. Diseño de investigación	34
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	34
3.5. Procesamiento y análisis de datos	36
3.6. Implementación de la Metodología FIVU – Propuesta	37
IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS.....	121
4.1. Análisis e interpretación de resultados	121
4.1.1. Presentación del Informe	121
V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	164
CONCLUSIONES	167
RECOMENDACIONES	168
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	169
ANEXOS.....	172
Anexo N°01: Ubicación de la Ciudad de Piura	172
Anexo N°02: FIVU_001_2021.Formato para vías urbanas	173
Anexo N°03: FIVU_002_2021.Formato de itinerario del IVU.....	174
Anexo N°04: FIVU_003_2021. Señalización vial.....	175
Anexo N°05: FIVU_004_2021. Puente.....	176
Anexo N°06: FIVU_005_2021.Superficie de Rodadura.....	177
Anexo N°07: FIVU_006_2021. Calzada.....	178

Anexo N°08: FIVU_007_2021. Estado de transitabilidad	179
Anexo N°09: FIVU_008_2021. Berma	180
Anexo N°10: FIVU_009_2021. Parterre	181
Anexo N°11: FIVU_010_2021. Ciclovía	182
Anexo N°12: FIVU_011_2021. Continuidad de Ciclovía en intersecciones	183
Anexo N°13: FIVU_012_2021. Estacionamientos	184
Anexo N°14: FIVU_013_2021. Acera o Vereda	185
Anexo N°15: FIVU_014_2021. Vía de Transporte Público	186
Anexo N°16: FIVU_015_2021. Vías para automóviles	187
Anexo N°17: FIVU_016_2021. Área de espera del Transporte Público	188
Anexo N°18: FIVU_017_2021. Cruces Peatonales	189
Anexo N°19: FIVU_018_2021. Frentes Comerciales	190
Anexo N°20: FIVU_019_2021. Infraestructura Verde	191
Anexo N°21: FIVU_020_2021. Mobiliario Urbano	192
Anexo N°22: Cronograma de Trabajo en Microsoft Project	193
Panel fotográfico	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Formato de diagnóstico Vial método del PCI	5
Figura 2. Diagrama de Flujo Explicativo de un Inventario Vial.	13
Figura 3. Componentes de un SIG.....	14
Figura 4. Differential GPS o DGPS	16
Figura 5. Señales de Tránsito Horizontales	17
Figura 6. Señales de Tránsito Verticales - Reglamentarias o regulatorias.....	18
Figura 7. Señales de Tránsito Verticales - Preventivas.....	19
Figura 8. Señales de Tránsito Verticales - Informativas.....	20
Figura 9. Luces del Semáforo - MTC	21
Figura 10. Daños en Pavimento Rígido	24
Figura 11. Daños en Pavimento Flexible	25
Figura 12. Escenarios para el levantamiento de la información	36
Figura 13. Diagrama de Flujo de la Metodología	40
Figura 14. Ubicación del Perú en los meridianos.....	47
Figura 15. Elementos Geoposicionados	48
Figura 16. Identificación del Punto Inicial	49
Figura 17. Casos de ubicación de Punto Inicial	50
Figura 18. Caso de Punto Inicial en Óvalo	50
Figura 19. Ubicación del eje georreferenciado con referencia al eje de la carretera	51
Figura 20. Ubicación del Punto Final: Entrada a un Poblado.....	52
Figura 21. Ubicación del Punto Final: Intersección con carretera de empalme.....	52
Figura 22. Puntos fijos de Control	53
Figura 23. Diagrama de Desplazamientos.....	60
Figura 24. Diagrama de flujo de relevamiento de información	62
Figura 25. Punto Inicial - Identificación	64
Figura 26. Punto Inicial.....	65
Figura 27. FIVU_001_2021	65
Figura 28. Punto Notable - Ubicación	66
Figura 29. FIVU_002_2021	67

Figura 30. Ubicación de la Antena GPS en Vehículo	67
Figura 31. FIVU_001_2021 (Trayectoria de la Vía)	68
Figura 32. Elemento Fijo de Control – Puente / Túnel	69
Figura 33. FIVU_002_2021(Elemento Fijo de Control)	70
Figura 34. FIVU_002_2021(Desvío)	71
Figura 35. FIVU_003_2021	72
Figura 36. FIVU_002_2021(Badén).....	73
Figura 37. Ancho y Largo del Puente	74
Figura 38. FIVU_004_2021	75
Figura 39. FIVU_002_2021(Alcantarilla).....	76
Figura 40. FIVU_002_2021(Túnel)	77
Figura 41. FIVU_002_2021(Laguna y Río).....	78
Figura 42. FIVU_002_2021(Sitio de Interés)	79
Figura 43. FIVU_002_2021(Punto de Máxima Altura)	80
Figura 44. FIVU_002_2021(Punto Crítico)	81
Figura 45. FIVU_002_2021(Paso a Nivel)	82
Figura 46. FIVU_002_2021(Peaje).....	83
Figura 47. FIVU_005_2021	84
Figura 48. FIVU_006_2021	85
Figura 49. FIVU_007_2021	86
Figura 50. FIVU_008_2021	87
Figura 51. Medición del Parterre	88
Figura 52. FIVU_009_2021	89
Figura 53. Elementos de la Ciclovía	90
Figura 54. Coordenadas GPS de la ciclovía.....	91
Figura 55. FIVU_010_2021	91
Figura 56. Continuidad de ciclovía en intersecciones	92
Figura 57. Condición de la intersección de la ciclovía	93
Figura 58. FIVU_011_2021	93
Figura 59. Tipo de estacionamiento	94
Figura 60. Estado de conservación	95
Figura 61. FIVU_012_2021	95
Figura 62. Identificación del tipo de Vereda.....	96
Figura 63. FIVU_013_2021	97

Figura 64. Identificación de vías de transporte público	98
Figura 65. Estado de conservación de las vías de transporte público	99
Figura 66. FIVU_014_2021	99
Figura 67. Identificación de las vías para automóviles.....	100
Figura 68. Estado de conservación de las vías para automóviles	101
Figura 69. FIVU_015_2021	101
Figura 70. Identificación de las áreas de espera del Transporte Público	102
Figura 71. FIVU_016_2021	103
Figura 72. Estado funcional del cruce peatonal.....	104
Figura 73. FIVU_017_2021	105
Figura 74. Identificación de Frentes Comerciales.....	106
Figura 75. FIVU_018_2021	110
Figura 76. Identificación de Infraestructura Verde	111
Figura 77. FIVU_019_2021	112
Figura 78. GPS Mobiliario Urbano.....	113
Figura 79. FIVU_020_2021	114
Figura 80. FIVU_001_2021 (Punto Final)	115
Figura 81. Formato de hoja de presentación impresa.....	119
Figura 82. Ubicación y Coordenadas del Área de Estudio.....	121
Figura 83. Ubicación Geopolítica de Piura	128
Figura 84. Ubicación Geoposicional del punto de Interés.....	129
Figura 85. Cartográfica del Departamento de Piura	129
Figura 86. Georreferenciación del Punto Inicial	130
Figura 87. Geométrica de la vía seleccionada.....	130
Figura 88. Georreferenciación del Punto Final	131
Figura 89. Identificación de la Vía de Estudio.....	132
Figura 90. Diagrama de Desplazamientos de la ruta selecciona	132
Figura 91. Cronograma de Actividades del Inventario Vial Urbano.....	133
Figura 92. FIVU_001_2021_ Punto Inicial	134
Figura 93. FIVU_002_2021_ Punto Notable	135
Figura 94. FIVU_003_2021_ Señalización de la Vía	136
Figura 95. FIVU_005_2021_ Superficie de Rodadura	138
Figura 96 . FIVU_007_2021_ Estado de Transitabilidad	140
Figura 97. FIVU_009_2021_ Parterre Vial.....	142

Figura 98. FIVU_010_2021_ Ciclovía.....	144
Figura 99. FIVU_011_2021_ Continuidad de Ciclovía	146
Figura 100. FIVU_015_2021_ Vías para Automóviles	147
Figura 101. FIVU_006_2021_ Calzadas.....	148
Figura 102. Calzadas - Número de Carriles	149
Figura 103. FIVU_013_2021_ Veredas	150
Figura 104. Estado de conservación Veredas	151
Figura 105. FIVU_017_2021_ Cruces Peatonales	152
Figura 106. FIVU_018_2021_ Frentes Comerciales.....	154
Figura 107. FIVU_019_2021_ Infraestructura Verde	155
Figura 108. FIVU_001_2021_ Punto Final	156

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Itinerario de Inventario vial – Provincia de Concepción	6
Tabla 2. Superficie de rodadura – Fallas	7
Tabla 3. Formato Inventario Vial. en la Av. del Llano	8
Tabla 4. Clasificación de los Semáforos.....	22
Tabla 5. Operacionalización de variables	31
Tabla 6. Elementos y Características de la Vía	44
Tabla 7. Equipamiento para el Inventario Vial Urbano	55
Tabla 8. E.P.C. (Etapa pre campo).....	57
Tabla 9. E.P.C. (Etapa en campo).....	58
Tabla 10. E.Po.C. (Etapa post campo)	59
Tabla 11. Categoría A - Actividad comercial	107
Tabla 12. Categoría B - Actividad comercial	108
Tabla 13. Categoría C - Actividad comercial	109
Tabla 14. Formato de Inventario Vial Urbano – FIVU.....	116
Tabla 15. Planificación - Fases para la elaboración del Informe	126
Tabla 16. Programación Operativa del Inventario Urbano	133

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Condición de Señalización Vertical	137
Gráfico 2. Condición de Señalización Horizontales	137
Gráfico 3. Superficie de Rodadura	139
Gráfico 4. Estado de Transitabilidad	141
Gráfico 5. Estado de conservación de Parterre encontrados.....	143
Gráfico 6. Tipo de ciclovía.....	145
Gráfico 7. Porcentaje de los tipos de ciclovía	145
Gráfico 8. Porcentaje del estado de conservación de las veredas.....	151
Gráfico 9. Porcentaje de la condición funcional de los cruces peatonales.....	153

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Problema de investigación

1.1.1. Descripción de la realidad problemática

En los últimos años la población urbana censada se incrementó en 248 mil 222 personas, con una tasa de crecimiento anual promedio de 1,9%. Sin embargo, la población censada rural disminuyó en 67 mil 728 personas, esto representa una tasa de decrecimiento anual promedio de 1,6%, esto se debe en parte a que las personas buscan mayores oportunidades de trabajo y una mejor calidad de vida. (INEI, 2017)

El Censo Nacional realizado en el año 2017, realizado por el Instituto Nacional de Estadística e Informática, indica que el 79,3% de la población piurana está conformada por la población urbana. Como consecuencia de este incremento, vemos hoy en día, como la ciudad de Piura está expandiendo su casco urbano, esto debido a la necesidad de la población de contar con una vivienda y los diferentes equipamientos que requiere una ciudad moderna.

Este incremento en la población urbana lleva al gobierno local a cumplir con la obligación de garantizarles el acceso a los servicios básicos que necesita todo ser humano, en los cuales se incluye la infraestructura vial necesaria para su transporte.

Según el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial del Decreto Supremo N° 034-2008-MTC “en el artículo 4° en su numeral 4.2 e inciso C (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2008).

El cual se modificó por D.S N° 012-2020-MTC; la quinta disposición complementaria de la gestión de las vías urbanas.

La cual establece que la gestión de la infraestructura vial urbana, será efectuada por los gobiernos locales provinciales y distritales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, y la Ley General de Transporte y

Tránsito Terrestre, Ley N° 27181 y sus modificatorias. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020).

Así mismo, el Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú estableció el Decreto Supremo N°019-2011-MTC, en el que se aprueba la Matriz de Delimitación de Competencias y Distribución de Funciones de los Sectores Transportes y Comunicaciones en los niveles de Gobierno Nacional, Regional y Local, se establece entre las atribuciones de los gobiernos locales, formular y aprobar la política local de infraestructura vial, de conformidad con la política nacional y regional así como, formular y aprobar planes de infraestructura vial de nivel local, en concordancia con los planes sectoriales de alcance nacional y regional.

Según el Instituto Peruano de Economía determina que el estado de las vías pavimentadas de la Red Vial Departamental y Vecinal es muy pobre, con 86% y 92% respectivamente. Asimismo, el avance en ambos casos fue muy reducido: en el caso de la Red Departamental, el porcentaje de vías pavimentadas solo mejoró 6 puntos porcentuales, mientras que en la vecinal no se registra incrementos porcentuales (IPE, 2017).

Muchos gobiernos ven como una solución, la ampliación de vías para mejorar el transporte urbano, sin considerar la gestión y mantenimiento de vías urbanas existentes, y esto se debe a que existe poca información sobre la infraestructura vial urbana y ésta no se encuentra sistematizada y/o detallada para la toma de decisiones debido a la falta de herramientas técnicas de gestión de infraestructura vial urbana.

Actualmente la Municipalidad Provincial de Piura (MPP) tiene la responsabilidad de la gestión de la infraestructura vial urbana, pero la MPP no cuenta con información detallada que reflejen un inventario arreglado, sistemático y al día de la información técnica

de las vías urbanas como una herramienta de gestión de la infraestructura vial urbana, lo que dificulta la planificación, ejecución de los Proyectos de Inversión (PIP), demostrando la deficiente gestión que existe en nuestra ciudad al emplear mal los recursos económicos y financieros del gobierno local para el mantenimiento o rehabilitación de una vía urbana que beneficie a la población.

1.1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021?

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Elaborar una metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Identificar las vías que existen en la zona urbana, incluido avenidas, calles, callejones y pasajes.
- Clasificar las vías según su función y características, para identificar las vías principales, vías secundarias, vías de transporte público.
- Registrar datos técnicos, para obtener la longitud, el ancho, el número de carriles, el tipo de pavimento, la señalización, la iluminación de cada vía.
- Identificar los elementos de la seguridad vial, para registrar los semáforos, las señales de tráfico, los pasos peatonales que se encuentren en cada vía.
- Identificar los puntos críticos, para poder tomar las medidas de seguridad y prevención en cada vía.
- Registrar los accidentes de tránsito que ocurre en cada vía y en cada punto crítico identificado, para complementar el inventario vial urbano.
- Analizar los resultados obtenidos.

1.3. Justificación del estudio

Esta problemática se origina por los múltiples problemas relacionados al estado situacional de las vías urbanas y a la carencia de información de la infraestructura del sistema vial urbano de la ciudad de Piura al año 2021. Esta situación afecta el desarrollo social, económico y ambiental de la ciudad, teniendo en cuenta que las vías urbanas son los medios de movilidad más importantes para la integración e interconexión de las zonas urbanas de la ciudad de Piura.

La presente investigación servirá técnicamente, debido a que no existe una metodología para inventarios viales del sistema vial, en la ciudad de Piura que permita una eficiente gestión vial en las vías urbanas.

Esta investigación permitirá mejorar la oferta del servicio público (vías urbanas) tanto a taxistas, peatones, población local y turística, a través de una gestión vial como herramienta eficiente del estado situacional de las vías urbanas existentes en la ciudad de Piura.

Así también, permitirá llevar un mejor control de las intervenciones en las vías urbanas de la ciudad de Piura, a través de la realización de inventarios viales urbanos, que será de gran utilidad en el momento de la toma de decisiones para realizar los proyectos de inversión del gobierno local de la ciudad de Piura.

Por otro lado, contribuirá con una adecuada ampliación y conservación de las vías urbanas generando áreas ecológicas, fomentando el incremento ordenado que proporcione un equipamiento que combine las viviendas y espacios públicos urbanos. Los cuáles sean modernos, sostenibles y en armonía con los recursos naturales y ambientales en la ciudad de Piura.

II. MARCO DE REFERENCIA

2.1. Antecedentes del estudio

(Forero & Garay, 2017), en su investigación que lleva por título: “Inventario de la Infraestructura Vial. Caso Estudio UPZ 90 Pardo Rubio, Localidad de Chapinero Bogotá D.C.” En esta investigación se realizó un inventario de los elementos que componen la infraestructura vial de la Unidad de Planeamiento Zonal-UPZ número 90, de la ciudad de Bogotá, dicha zona se escogió como estudio por que presentaba características peculiares como: variedad de estratos socioeconómicos, presencia de deterioros en la malla vial, implementación de mobiliarios urbanos, entre otros; que permiten la elaboración de un listado detallado de los elementos que componen su infraestructura. Esta investigación exigió un trabajo de campo para el levantamiento de información, la sistematización, el procesamiento y codificación de la Información.

Figura 1. Formato de diagnóstico Vial método del PCI

Formato a emplear para el Diagnostico Vial Método del PCI					
FORMATO PARA CARRETERAS EN CONCRETO HIDRAULICO Y PARQUEADEROS					
HOJA DE INFORMACION DE LA EXPLORACION DE CONDICION POR UNIDAD DE MUESTREO					
RAMA	SECCION	UNIDAD DE MUESTREO			
INSPECCIONADA POR	FECHA	AREA DE MUESTREO			
Tipo de daño					
21. Blow up/Buckling	31. pulimento de agregados				9
22. Grieta de esquina	32. Popouts				8
23. Losa Dividida	33. Bombeo				7
24. Grieta de Durabilidad	34. Punzonamiento				6
25. Escala	35. Cruce de vía férrea				5
26. Sello de Juntas	36. Desconchamiento				4
27. Desnivel carril/berma	37. Retracción				3
28. Grieta lineal	38. Descascamiento de esquina				2
29. Parcheo (grande)	39. Descascamiento de junta				1
30. Parcheo (pequeño)					
		1	2	3	4
TIPO DE DAÑO	SEVERIDAD	No LOSAS	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	OBSERVACIONES
	AD				

Fuente. (Forero & Garay, 2017)

(Quinto Meneses, 2019), denomina a su investigación: “Propuesta de implementación de un Inventario vial en la provincia de Concepción”, Este estudio plantea una propuesta para la elaboración de un inventario vial en la región Junín – Concepción. La presente investigación presenta un análisis y descripción de la infraestructura vial, así mismo se realizó trabajo de campo, utilizando el software “LINCE” en el cual se realizó inventario completo y se digitalizo toda información, identificando los puntos críticos de la red vial, como: infraestructura, drenajes de agua pluviales y señalización de vías. La información fue recolectada de acuerdo a las normas establecidas en “Manual de Inventario Vial, Manual de Conservación y el Manual de Dispositivos de Control”

Tabla 1. Itinerario de Inventario vial – Provincia de Concepción

Nombre de Ruta	Código de Ruta	Evento	Descripción	Largo (Km)	Observación	Latitud	Longitud	Fecha
Jr. Bolívar	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	1.00	Puntos Notables	-11.921	-75.313	05/05/2018
Jr. Iquitos	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	1.10	Puntos Notables	-11.916	-75.319	05/05/2018
Jr. San Martín	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	0.82	Puntos Notables	-11.916	-75.311	05/05/2018
Jr. Túpac Amaru	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	0.75	Puntos Notables	-11.918	-75.311	05/05/2018
Jr. Ricardo Palma	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	0.97	Puntos Notables	-11.919	-75.313	05/05/2018
Av. 8 de Diciembre	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	0.62	Puntos Notables	-11.919	-75.318	05/05/2018
Jr. Grau	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	1.40	Puntos Notables	-11.913	-75.316	05/05/2018
Av. Agricultura	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	0.54	Puntos Notables	-11.909	-75.301	05/05/2018
Jr. 9 de Julio	PE-24A	Concepción - Junín	Pavimento, Señalización	1.50	Puntos Notables	-11.913	-75.314	05/05/2018

Fuente. (Quinto Meneses, 2019)

(Macedo, 2019), en su investigación que título: “Inventario de la condición superficial con fines de mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta an-106, tramo Vaqueria-Yanama, aplicando el manual de mantenimiento o de conservación vial del MTC”, tiene como objetivo principal aplicar la metodología basándose en los lineamientos existentes en el manual dado por Ministerio de Transporte y comunicaciones con la finalidad de realizar un inventario e indicar el estado de la carretera no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaqueria – Yanama, considerando sus componentes principales y puntuales. En esta investigación concluye que, para algunas partes de la carretera, se requiere un mantenimiento periódico y frecuente. Así mismo, en cuanto a los costos en el mantenimiento se estiman en función al mantenimiento requerido en cuanto a los componentes principales y utilizando de forma directa aquellas partidas proporcionales las cuales son el resultado del inventario vial.

Tabla 2. Superficie de rodadura – Fallas

Superficie de Rodadura en el tramo Vaqueria-Yanama	Porcentaje
Deformación	21.93%
Erosión	61.50%
Baches	10.83%
Encalaminado	3.86%
Lodazal	1.17%
Cruce de Agua	0.71%

Fuente. (Macedo, 2019)

(OLIVERA, 2020), en su investigación denominada: “Control al Inventario Vial y Visitas Técnicas del Municipio de Villavicencio, Meta a cargo de la secretaria de Infraestructura”. En este proyecto se presentaron dos partes: La primera cubre principalmente el análisis del estado actual de la carretera en términos de geometría, terreno y función. Para la recopilación de datos y las características ambientales de cada carretera. La segunda parte es realizar visitas técnicas de acuerdo con los principales procesos de la entidad descritos en el plan estratégico propios de la misma; analizar e implementar las solicitudes o peticiones propuestas por los habitantes del Municipio. Tras la recopilación de datos obtenidos, se demostró que la red de carreteras de la capital y sus principales carreteras están en buenas condiciones.

Tabla 3. Formato Inventario Vial. en la Av. del Llano

Localización	Abscisa	Tipo de Infraestructura	Categoría de Vía	Sentido de la Vía	Longitud (m)	Ancho de Calzada (m)		Número de Carriles
						Derecha	Izquierda	
Inicio del separador vía al llano y transversal 25	K0+000	Infraestructura de transporte: Calle	Vía de tercer orden	Doble sentido	217	9	9,2	4
Eje entre la transversal 25 y la calle 41	K0+217	Infraestructura de transporte: Calle	Vía de tercer orden	Doble sentido	209	9	9,2	4
Eje entre la calle 41 y la calle 39 D	K0+426	Infraestructura de transporte: Calle	Vía de tercer orden	Doble sentido	256	9	9,2	4
Eje entre la calle 39 D y la calle 39 A	K0+682	Infraestructura de transporte: Calle	Vía de tercer orden	Doble sentido	226	9	9,2	4
Eje entre la calle 39 A y la carretera 24 A	K0+908	Infraestructura de transporte: Calle	Vía de tercer orden	Doble sentido	187	9	9,2	4

Fuente. (OLIVERA, 2020)

2.2. Marco teórico

2.2.1. Normativas

A continuación, se citará la normativa vigente que se utilizará en presente investigación, concerniente a “Inventarios Viales” y otros componentes, que se propondrá para las vías urbanas de la Ciudad de Piura.

❖ Decreto Supremo N° 034-2008-MTC

Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial
DECRETO SUPREMO N° 034-2008-MTC en donde establece:
“en el artículo 4° en su numeral 4.2 e inciso c (modificado por D.S N° 012-2020-MTC) y la Quinta disposición complementaria. - De la gestión de las vías urbanas. Que, la gestión de la infraestructura vial urbana, será efectuada por los gobiernos locales provinciales y distritales, de conformidad con lo dispuesto en la Ley Orgánica de Municipalidades, Ley N° 27972, y la Ley General de Transporte y Tránsito Terrestre, Ley N° 27181 y sus modificatorias”. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2008).

❖ Plan de Desarrollo Urbano al 2032

Plan de Desarrollo Urbano de los Distritos de; Piura, Veintiséis de Octubre, Castilla y Catacaos al 2032, aprobado mediante Ordenanza Municipal N°122-02/CMPP del 04 de setiembre de 2014, el cual se utiliza como herramienta de gestión y a su vez como guía técnico – normativo, que nos sirve para el crecimiento urbano así como en el desarrollo urbanas de manera práctica, ordenada , nos sirve como soporte para el crecimiento económico de la localidad, con la finalidad de lograr el bienestar de la población. (Plan de Desarrollo Urbano de Piura, 2014).

❖ **Dirección General de Caminos y Ferrocarriles – MTC**

Se utiliza como herramienta de gestión para los Inventarios Viales, teniendo como objetivo proporcionar procedimientos y metodologías para su implementación y actualización. Los cuales se clasifican en: Inventario vial Básico, Inventario vial Calificado, teniendo como finalidad obtener registros precisos de la información de la infraestructura de las vías. (DGCF, Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2014).

❖ **Manual de Inventarios Viales – Parte IV - MTC**

El “Inventario Vial para la planificación Vial estratégica de la Red Vial Vecinal o Rural de los Gobiernos Locales”, se incorporan los lineamientos para la realización de inventarios viales, complementando con información y características de la principales vías y caminos. Este documento le otorga los lineamientos a los gobiernos regionales y locales para supervisión de la red vial, dicho documento muestra las etapas en el levantamiento de información vial de las principales características físicas del camino, con el objetivo de que cada Gobierno Local o Regional se haga cargo de supervisar la Red vial. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014).

❖ **Manual de Dispositivos de Control - MTC - 2016**

“Manual de Dispositivos de Control”, proporciona las pautas para poder señalar las vías que sean urbanas y rurales; considerando que son de suma importancia para poder realizar los inventarios viales. Teniendo como objetivo que el transporte fluya de forma eficiente, segura y con la protección ambiental. Por ello; el Manual de Dispositivos de Control uniformiza y utiliza los dispositivos que sean de control para el tránsito; tales como; las señalización Horizontales y Verticales, las marcas en los pavimentos, los semáforos, las señales reguladoras, las preventivas y las turísticas. (MTC, 2016).

❖ **DGCF – Manual de Seguridad Vial - MTC**

“Manual de Seguridad Vial”, en el cual forma parte del Manual de carreteras. El Manual de Seguridad Vial tiene por finalidad contribuir a la mejora de las características de la infraestructura vial y su entorno, para incrementar la seguridad intrínseca y la protección de las redes de carreteras, busca la reducción de los índices de accidentes viales. (DGCF, 2017).

❖ **Manual de Diseño Geométrico de Carreteras – DG-2018**

“Manual de Diseño Geométrico de Carreteras” (DG, 2018), es la actualización del Manual de Diseño Geométrico de Carreteras (DG-2014), aprobado por R.D. N° 028 - 2014 - MTC/14. Constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio, por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local. Contiene la información necesaria para diferentes procedimientos, en la elaboración del diseño geométrico de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con las demás normativas vigentes sobre la gestión de la infraestructura vial.

2.2.2. Inventario Vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC, define como inventario vial al conjunto de documentos oficiales de información técnica recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías que forman el Sistema Nacional de Carreteras.

Así también, podemos definirlo como:

- Una guía técnica de Información de referencia.
- El medio de identificación de características principales y los puntos particulares.

- El medio de preparación de cronogramas y la logística de los inventarios.
- El parámetro de información disponible (Mapas, inventarios anteriores y otros).

2.2.3. Importancia del inventario Vial

La importancia de un inventario vial es que permite realizar una evaluación periódicamente para evitar daños graves irremediables que involucren la reconstrucción total de la carretera. Con lo cual se disminuye considerablemente las pérdidas para la economía del país con inversiones menores.

2.2.4. Objetivos del Inventario Vial

- Definir, orientar y facilitar, el trabajo que los profesionales en un determinado tramo de la ruta, que permita obtener información útil y de confianza para las actividades de prevención y/o conservación de la vía.
- Determinar todos aquellos elementos físicos existentes en el camino, para recopilar información detallada de las calzadas, cuentas, alcantarillas, canales y todas las obras que sean de drenaje. Así también, los puentes, la señalización y otros elementos que sean especiales para una carretera.

2.2.5. Tipos de Inventarios Viales

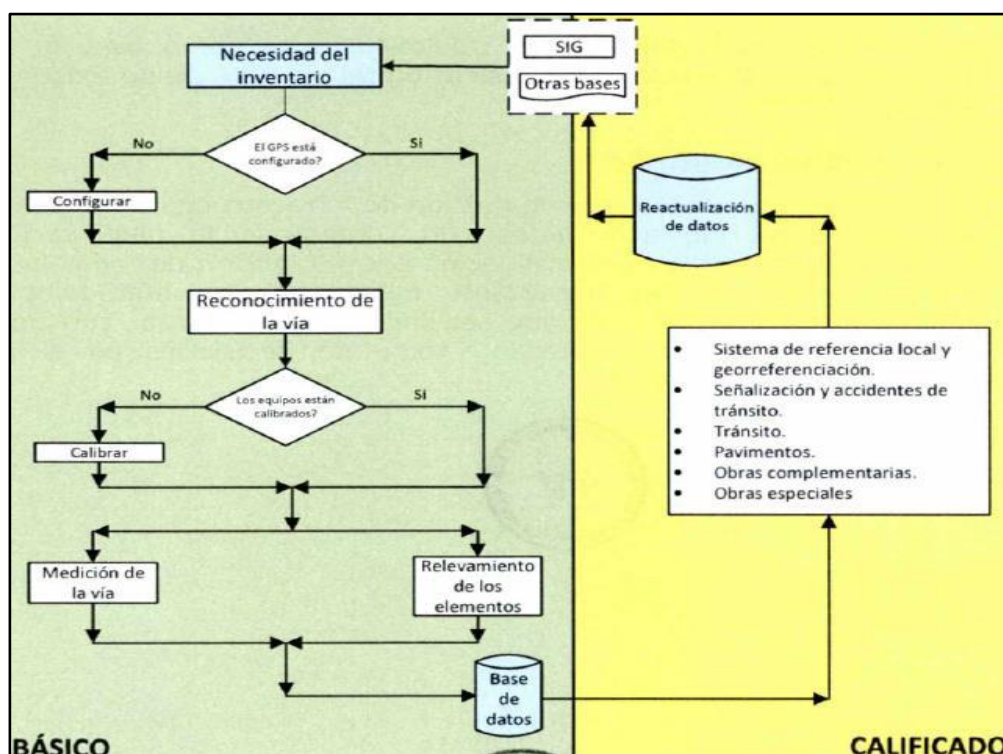
❖ Inventario Vial Básico

Los Inventarios de carácter básico, tiene como objetivo la obtención de información actualizada y técnica para fines de planificación y consulta en redes viales, respectivamente en los registros de la información con puntos georreferenciales que son importantes para las trayectorias y longitudes, así como las características geométricamente actuales.

❖ Inventario Vial Calificado

Un inventario vial es denominado calificado, cuando tiene como objetivo conseguir toda la información actualizada y con fines técnicos de planificación en las redes viales, las cuales están relacionadas con el trazo del eje y las características del pavimento y de las obras de infraestructura vial.

Figura 2. Diagrama de Flujo Explicativo de un Inventario Vial.

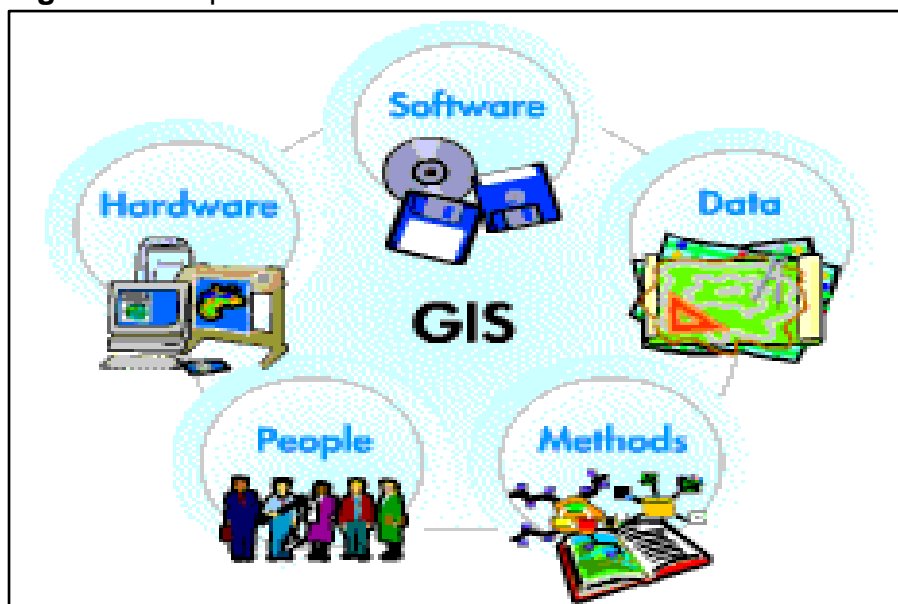


Fuente. (Manual de Inventarios Viales, 2016)

2.2.6. Sistemas de información Geográfica (SIG)

Un sistema de información geográfica (SIG o GIS, en su acrónimo inglés Geographic Information System) es una integración organizada de hardware, software datos geográficos diseñada para capturar, almacenar, manipular, analizar y desplegar en todas sus formas la información geográficamente referenciada con el fin de resolver problemas complejos de planificación y gestión geográfica. Es una herramienta para trabajar con información georreferenciada. La información georreferenciada es aquella que viene acompañada de una posición geográfica. (Goodchild, 2007).

Figura 3.Componentes de un SIG



Fuente. (Goodchild, 2007).

❖ **Datos**

Son la materia prima para trabajar con los Sistemas de Información Geográfica (SIG)

❖ **Software**

Para el correcto análisis e interpretación de la información geográfica es necesaria la participación de un software SIG que tenga la potencia y funcionalidad de trabajar con información de este tipo.

❖ **Hardware**

Para poder utilizar algunos del software es necesario un ordenador o hardware. Dependiendo de las características de esta máquina, obtendremos un mayor o menor rendimiento a la hora de realizar nuestros análisis.

❖ **Personas**

Dentro de los perfiles SIG podemos encontrar dos perfiles fundamentales: Técnico/Analista SIG. Profesional que se encarga de realizar análisis geográficos y obtener resultados acordes con la investigación o proyecto que se esté llevando a cabo. Programador SIG. Desarrollador de partes funcionales de un SIG de escritorio (o de servidor) y /o de aplicativos webs para la visualización de mapas.

❖ **Procesos**

Un SIG exitoso opera de acuerdo a un buen diseño de reglas de implementación y de negocios, que son los modelos y prácticas de operación únicas para cada organización.

2.2.7. Sistema de Posicionamiento Global o GPS

El GPS (Global Positioning System: sistema de posicionamiento global) o NAVSTAR-GPS es un sistema de radionavegación en el espacio que proporciona servicios por parte del Departamento de Defensa de los Estados Unidos de América, para determinar el posicionamiento de una persona u objeto, con la mayor precisión posible. Este sistema les proporcionara la hora exacta y localización del objeto a analizar. Funciona haciendo uso de una red que posee 24 satélites que giran alrededor de 20.200km en la órbita de la Tierra, con trayectorias sincronizadas. (Sistema de Posicionamiento Global, GPS).

❖ **Sistema de Posicionamiento Global Diferencial DGPS**

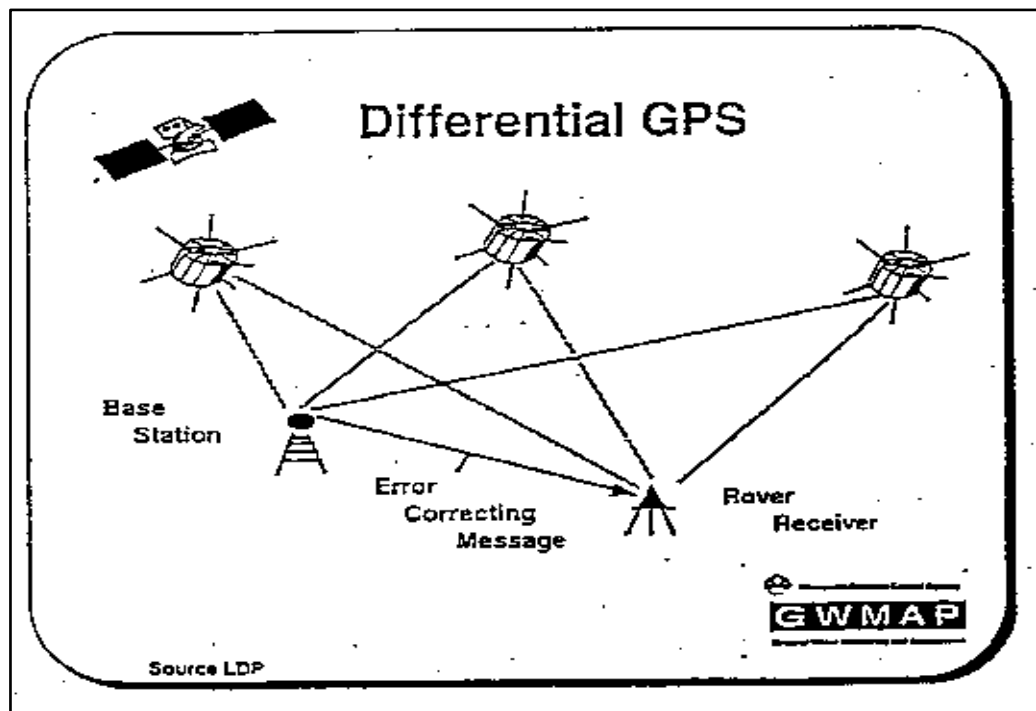
La innovación más importante que se ha dado en los últimos años en la navegación del tipo radioeléctrico ha sido la aparición de sistemas basado en el uso de satélites para determinar la posición de un punto en tiempo real, donde dicha ubicación se proporcionara con mayor exactitud, mayor cobertura y mejor integrada.

El DGPS (differential GPS), o GPS diferencial, es un sistema que proporciona a los receptores de GPS correcciones de los datos recibidos de los satélites GPS, con el fin de proporcionar una mayor precisión en la posición calculada. El fundamento radica en el hecho de que los errores producidos por el sistema GPS afectan de la misma manera a los receptores que se ubican cercanos unos a otros, ya que los errores están muy relacionados a su proximidad.

La estructura DGPS quedaría de la siguiente manera:

- Equipo de medición del posicionamiento global de un objeto (compuesto por un receptor DGPS).
- Estación monitorizada (referencia), que conoce su posición con una precisión muy alta. Esta estación está compuesta por: receptor GPS, un microprocesador (para calcular los errores del sistema GPS y generar la estructura del mensaje que se envía a los receptores.), un transmisor (para establecer un enlace de datos unidireccional hacia los receptores de los usuarios finales).

Figura 4.Differential GPS o DGPS



Fuente. (Sistema de Posicionamiento Global, GPS)

2.2.8. Estructura del Inventario y Mobiliario Urbano

2.2.8.1. Señales de Tránsito Horizontales y Verticales

❖ Señales horizontales

Marcas en el pavimento o demarcaciones, tales como líneas horizontales y transversales, flechas, símbolos y letras, que se aplican o adhieren sobre el pavimento, sardineles, otras estructuras de la vía y zonas adyacentes. Las señales reguladoras o de reglamentación tienen por objeto notificar a los usuarios las limitaciones, restricciones, prohibiciones y/o autorizaciones existentes que gobiernan el uso de la vía y cuyo incumplimiento constituye una violación a las disposiciones contenidas en el Reglamento Nacional de Tránsito. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020).

Las señales de tránsito se clasifican según el manual de Dispositivos de Control del Tránsito automotor para calles y carreteras en:

- Señales de prioridad.
- Señales informativas, las cuales se clasifican en señales de dirección turísticas y señales de informativas de servicios.
- Señales de prevención.

Figura 5. Señales de Tránsito Horizontales



Fuente. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020)

❖ Señales verticales

Estos dispositivos se encuentran instalados al costado o sobre un camino, y tienen como fin, regular el tránsito, informar y/o prevenir a los usuarios mediante señales o símbolos definidos. Tienen como función regular, informar y prevenir a los transeúntes de las vías, los cuales son primordiales en lugares donde hay regulaciones muy especiales o permanentes donde los peligros no son evidenciales. Según él (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020) las señales verticales se clasifican en:

- Señales de Reglamentación.

Cuya forma es radial e inscrita dentro de la lámina rectangular o de forma cuadrada.

Figura 6. Señales de Tránsito Verticales - Reglamentarias o regulatorias



Fuente. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020)

- Señales de Prevención.
Cuya forma es romboidal la cual tiene un cuadrado diagonal en una posición vertical.

Figura 7. Señales de Tránsito Verticales - Preventivas



Fuente. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020)

- Señales de Información.
Cuya forma es rectangular con una mayor amplificación horizontal, la cual tiene una excepción en los indicadores de la ruta y de las señales auxiliares.

Figura 8. Señales de Tránsito Verticales - Informativas



Fuente. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020)

2.2.8.2. Semáforos

De acuerdo al Manual de Dispositivos de Control del Tránsito automotor para las calles y carreteras, conceptualiza a los semáforos como dispositivos que permiten controlar el tránsito vehicular y peatonal. Para ello utiliza luces de color Rojo (Detenerse), Amarillo (Ámbar) y Verde (Libre - Pasar).

Figura 9. Luces del Semáforo - MTC



Fuente. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020)

❖ Tipo de Semáforos

El ente cuya responsabilidad conlleva a regular el tránsito vehicular, debe en primera instancia realizar estudios de ingeniería vial que sean adecuados para determinar los tipos de semaforización a colocarse en una determinada vía, la cual este en función al volumen e importancia del tránsito vehicular.

Así mismo, respecto a la operatividad de los semáforos en las zonas denominadas urbanas, los gobiernos locales o entidades responsables deben coordinar entre ellas para que exista una sincronización en los semáforos, cualquiera sea su distancia entre ellos; con el objetivo de contribuir al orden y establecer un flujo vehicular que permita evitar los congestionamientos.

Tabla 4. Clasificación de los Semáforos

Semáforos para el control del tránsito de vehículos	Semáforos para pasos peatonales	Semáforos especiales
Semáforos presincronizados o de tiempos predeterminados.	En zonas de alto volumen peatonal	Semáforos de destello o intermitentes. Semáforos para regular el uso de carriles. Semáforos para puentes levadizos. Semáforos para maniobras de vehículos de emergencia. Semáforos y barreras para indicar la aproximación de trenes.
		
Semáforos accionados o activados por el tránsito.	En zonas escolares	
		

Fuente. Elaborada por los autores.

2.2.8.3. Pavimentos

De acuerdo con la Norma técnica CE. 010 pavimentos urbanos definen los pavimentos como una estructura compuesta por capas que apoya en toda su superficie sobre el terreno preparado para soportarla durante un lapso denominado periodo de diseño y dentro de un rango de Serviciabilidad. Incluye pistas, estacionamientos, aceras o veredas, pasaje peatonal y ciclovías. (Norma técnica CE. 010 pavimentos urbanos, 2010). Se dividen en:

❖ Pavimentos Rígidos

Un pavimento rígido es una estructura que está constituida por concreto armado (Losa), la cual cuenta con refuerzos de acero trasversales o longitudinales. Estos se construyen sobre una capa granulada (Sub Base).

Por lo general los daños ocasionados en el pavimento rígido se logran identificar mediante la inspección en campo, para la cual se tiene en cuenta el Manual de Inventario Vial sugerido por él (DGCF, 2017) y (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020).

Los daños ocasionados en los pavimentos rígidos, tenemos:

- Desnivel entre Losas.
- Fisura Longitudinal.
- Fisura Transversal.
- Fisura de Esquina.
- Fisura Oblicuas.
- Reparaciones o Bacheos.
- Despostillamiento de Juntas.
- Huecos.
- Desprendimiento.

Figura 10. Daños en Pavimento Rígido



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

❖ Pavimentos Flexibles

Un pavimento flexible es una estructura que está constituida por capas (una o más) de material granulado. Por lo general los daños ocasionados en el pavimento flexibles sirven como indicadores para diagnosticar en qué condiciones se encuentra la vía, mediante la inspección visual. (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020).

Los daños ocasionados en los pavimentos rígidos, tenemos:

- Piel de cocodrilo.
- Fisura Longitudinal.
- Deformación.
- Ahuellamiento.
- Reparación.
- Huecos.
- Desprendimiento.
- Fisura Transversal.
- Exudación.

Figura 11. Daños en Pavimento Flexible



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

2.2.8.4. Estacionamientos

Según el Reglamento Nacional de Transito define a los estacionamientos como: “Lugar destinado para el estacionamiento de vehículos”

Según el (NORMA TÉCNICA G.040, 2021), del Reglamento Nacional de Edificaciones; define a los pavimentos como: Superficie pavimentada, con o sin techo, destinada exclusivamente al parqueo de vehículos.

2.2.8.5. Paraderos

Según él (Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas, 2005) define a los paraderos como: el área adyacente a la pista o calzada, destinada al embarque y desembarque de pasajeros.

El Reglamento Nacional de Administración de Transporte, define a los paradero urbano e interurbano como: la infraestructura complementaria de transporte, localizada en una vía urbana o interurbana, que es utilizada por transportistas autorizados para prestar el servicio de transporte público de personas de ámbito provincial, para el embarque y/o desembarque de usuarios, durante su itinerario. (SUTRAN - MTC, 2009).

El uso de los paraderos de ruta se regula por lo dispuesto en el Reglamento nacional de Administración de Transporte y por las disposiciones que determine la autoridad competente de quien dependa el uso de la vía. En la red vial nacional, corresponde a la autoridad competente de ámbito nacional, establecer restricciones y/o prohibiciones a la instalación de un paradero de ruta y/o a la posibilidad de detención de un vehículo. En vías urbanas esta responsabilidad corresponde a la autoridad competente de ámbito provincial.

2.2.8.6. Transporte publico

Según el Reglamento nacional de Administración de Transporte define al transporte público como: El servicio de transporte terrestre de personas, mercancías o mixto que es prestado por un transportista autorizado para dicho fin, a cambio de una contraprestación económica (SUTRAN - MTC, 2009).

2.2.8.7. Servicio de Transporte Privado

Según el Reglamento Nacional de Administración de Transporte define el servicio de transporte privado como: Aquella actividad o giro económico que realiza una persona de índole natural o jurídica la cual está dedicada a una actividad que no es la del transporte, la cual satisface sus propias necesidades (SUTRAN - MTC, 2009).

2.2.8.8. Seguridad Vial

El Manual de Seguridad vial; tiene como finalidad identificar y desarrollar las consideraciones y disposiciones, las cuales deben cumplirse en cada una de las etapas de la gestión vial, por tanto, su aplicación tiene relación directa y se complementa con los demás documentos normativos que rigen la infraestructura vial, y principalmente con el Manual de Diseño Geométrico, el Manual de Dispositivos de Control del Tránsito Automotor para Calles y Carreteras, el Manual de Especificaciones Técnicas Generales para Construcción, el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial y Manual de Suelos y Pavimentos (Manual de Seguridad vial - MTC, 2017).

Se entiende por Seguridad Vial como el conjunto de acciones orientadas a prevenir o evitar los riesgos de accidentes de los usuarios de las vías y reducir los impactos sociales negativos por causa de la accidentalidad.

2.2.8.9. Tramo vial

Cada Tramo Vial inicia y termina en un nodo que generalmente está comprendido por un arco lineal del camino donde existe un flujo uniforme de tráfico, que puede comprender entre las capitales distritales y centros poblados, o en el cruce del camino con una red vial de mayor jerarquía; definidas en un ámbito territorial del distrito. A su vez, comprende a un número definido de secciones viales (MTC, Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú, 2020).

2.2.8.10. Ciclovías

La ciclovía es considerada un espacio público que está segregada de manera física, los cuales están confinados mediante dispositivos de acuerdo con las características que están definidas en el MTC. Es preciso indicar, que en ciertas vías que son públicas existen propiamente dichas ciclovías donde se segregan tanto en la acera como en la calzada (GISTSNM, 2020, pág. 10).

Una ciclovía es una vía la cual tiene un uso específico para las bicicletas; cuyo rol es dar acceso a todas las áreas que sean residenciales hacia al centro de la zona urbana, los mercados y las universidades.

Estas ciclovías pueden estar integradas en el tráfico teniendo como opción el desarrollo en la calzada. Los diseños de las ciclovías, deben proveer zonas de aparcamiento y estos deben estar ubicados lo más cerca posible a la vía.

2.3. Marco conceptual

❖ **Vías Urbanas**

Según la Norma Técnica de Edificaciones CE.010 Pavimentos Urbanos las define como el espacio destinado al tránsito de vehículos y/o personas que se encuentran dentro del límite urbano.

❖ **Vías Expresas**

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez alta. Unen zonas de elevada generación de tráfico, transportando grandes volúmenes de vehículos livianos, con circulación de alta velocidad y limitadas condiciones de accesibilidad.

❖ **Vías Arteriales**

Son vías que permiten conexiones interurbanas con fluidez media, limitada accesibilidad y relativa integración con el uso de las áreas colindantes. Son vías que deben integrarse con el sistema de vías expresas y permitir una buena distribución y repartición del tráfico a las vías colectoras y locales.

❖ **Vías Colectoras**

Son aquellas que sirven para llevar el tránsito de las vías locales a las arteriales, dando servicio tanto al tránsito vehicular, como acceso hacia las propiedades adyacentes.

❖ **Vías locales**

Son aquellas que tienen por objeto el acceso directo a las áreas residenciales, comerciales e industriales y circulación dentro de ellas.

❖ **Vías peatonales**

Son aquellas que separan las calles brindando la prioridad al paso de los transeúntes (peatones). A su vez, facilitan los espacios para los peatones que habitan en las zonas urbanas y también el distanciamiento social para actividades físicas.

❖ **Ampliación de veredas**

Una ampliación de veredas consiste en trazar los carriles vehiculares que estén continuos a una vereda cuya finalidad de extender al área del transeúnte y limitando los espacios que contengan barreras transitorias.

❖ **Metodología**

Una metodología consiste en realizar un marco sistemático y a su vez teórico, la cual será usado para resolver algún problema durante la investigación; utilizando procedimientos o técnicas.

❖ **Inventario**

Un inventario se considera una relación detallada, específica y ordenada, la cual está representada por elementos patrimoniales de una persona, empresa, una institución o gobierno local.

2.4. Hipótesis

Mediante la elaboración de una metodología se podrá realizar un inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura.

2.5. Variables e indicadores (cuadro de Operacionalización de las variables)

En la investigación se identifica dos variables de estudio.

Se tiene:

- Una variable de tipo independiente:

Metodología

- Una variable de tipo dependiente:

Inventario vial

Tabla 5.Operacionalización de variables

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Metodología	Independiente	Es el conjunto de procedimientos que son racionales y permiten lograr un objetivo.		Diagramas Viales	Manual de Carretera.
			Trabajo Pre-Campo	Estudio de la Red vial	Diseño Geométrico de Carreteras.
			Trabajo de Campo	Mediciones de campo	Formatos Técnicos
			Trabajo Post-Campo	Evaluación e implementación de los bancos de datos cartográfico	Informe Técnico

Variable	Tipo de Variable	Definición Conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento
			Identificación de las vías	Diagrama vial preliminar	Manual de Carretera.
Inventario Vial	Dependiente	Es el conjunto de documentos oficiales de la información técnica recopilada.	Recolección de Datos	Inventario de vías Inventario de señalización Inventario de bermas Inventario de intersecciones Inventario de puentes Inventario de vías locales	Formatos Técnicos
			Proceso de resultados	Elaboración de la base de datos Elaboración de estadísticas Elaboración de mapas	Informe Final de la red vial urbana.

Fuente. Elaborada por los autores.

III. METODOLOGÍA EMPLEADA

3.1. Tipo y nivel de investigación

Tipo de investigación

Esta investigación es cuantitativa, puesto que se examinaron los datos de forma científica con una base de nivel estadístico con el propósito de utilizar dimensiones numéricas que fueron tratadas mediante herramientas estadísticas.

- Por su finalidad:
Aplicada, ya que mediante la teoría se resuelven problemas prácticos, basándose en hallazgos, descubrimientos y soluciones.

Nivel de investigación

- Por su alcance:
Exploratorio, puesto que el tema a investigar es poco estudiado en el Perú. Existen dudas del estado actual en el que se encuentra el sistema vial urbano en la ciudad de Piura.

3.2. Población y muestra de estudio

3.2.1. Población

Para la investigación se tiene como población toda la red vial urbana de la Ciudad de Piura, la cual tiene una longitud de 930.26 km, teniendo como registrada 366.86 km y 563.40 km como no registrada.

3.2.2. Muestra

La muestra de la presente investigación es toda la red vial que inicia desde el Ovalo Cáceres hasta el Cuarto Puente del distrito de Piura; para la cual se establece dos puntos. Se detalla:

- **Punto 01 - Inicio:** Desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres).
- **Punto 02 - Termina:** Hasta Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente).

3.3. Diseño de investigación

La presente investigación tiene un diseño no experimental, debido a que las variables no son alteradas al momento de ser analizadas; con un corte transversal, puesto que analiza el nivel o estado en un único punto en el tiempo.

Así mismo, la investigación es de campo al recolectarse los datos de forma directa del escenario en estudio y/o realidad de los hechos. Aquí se analizará el estado actual en el que están las vías urbanas en la ciudad de Piura, tales como, las señales de tránsito de forma horizontal y vertical que se encuentra en el tramo seleccionado como muestra para la presente investigación.

Al tener un corte transversal se describen las variables, teniendo en cuenta el costo que demanda el mantenimiento la infraestructura vial realizada de manera periódica para la adecuada conservación de las vías urbanas en la ciudad.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

❖ Técnicas

En esta investigación se utilizó como técnica el análisis documental, el cual permitió obtener datos de fuentes tales como; libros, periódicos, investigaciones y de forma específica del Manual de inventarios Viales para las zonas que son urbanas o rurales. También se utilizó el Manual IV: Inventarios Viales aprobados por el MTC y PROVIAS.

Para la recolección de datos se utilizó la técnica de la observación, en la cual los investigadores no controlan ni mucho menos manipulan el ambiente de los procesos que se han observado. Los datos que se obtuvieron a través de la observación de campo son de la muestra que se eligió como estudio, teniendo como finalidad dar a conocer de forma específica los sucesos y característica.

❖ Instrumentos

Para realizar la metodología que permita realizar un inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura se utilizó como instrumento base los formatos del Manual de Inventarios Viales del MTC, de los cuales se han elaborado nuevos formatos denominados FIVU (Formato de Inventario Vial Urbano) acorde con la realidad de las vías en nuestra ciudad.

❖ Recolección de datos

Para adquirir los datos para la metodología que permita realizar un inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura se plantean 03 escenarios o etapas para su desarrollo. Los cuales se detallan:

- Etapa Pre-Campo (E.P.C.):

En este primer escenario denominado Trabajo Pre-Campo, comprende aquellas actividades y productos que tengan relación con la preparación de la información de las vías, con los talleres de trabajo para los diagramas y el análisis de la red vial.

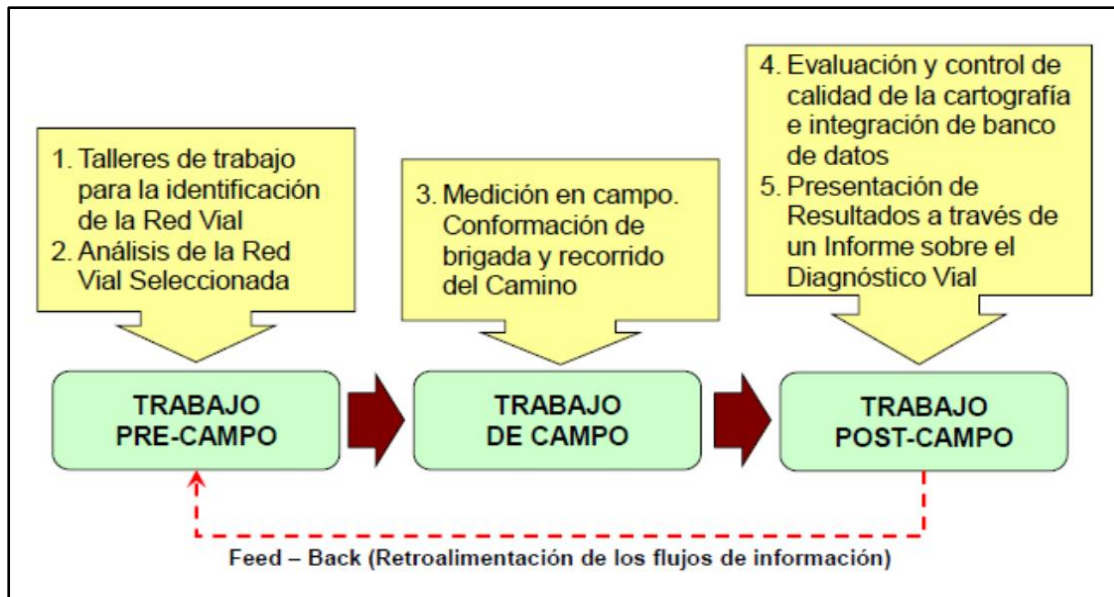
- Etapa en Campo (E.E.C.):

Como segundo escenario denominado Trabajo en Campo, se incorporan las actividades principales del levantamiento de la información, realizando un recorrido por las diversas vías y la toma de características físicas de las vías.

- Etapa Post- Campo (E.Po.C.):

Finalmente se tiene el tercer escenario para la recolección de los datos el Trabajo de Gabinete o denominado también Trabajo Post-Campo, en donde se realiza la validación y control de calidad de los datos obtenidos para que se proceda a realizar el análisis y diagnóstico vial.

Figura 12. Escenarios para el levantamiento de la información



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

3.5. Procesamiento y análisis de datos

Para realizar el procesamiento y análisis de todos los datos que se han obtenido en la etapa de recolección, a través de las técnicas e instrumentos detallados con anterioridad. Fue necesario organizar los datos para que sean contabilizados, seguido se clasificó la información obtenida para poder agruparla y permita la tabulación que conlleve a un análisis posterior.

En esta investigación se utiliza el programa Microsoft Excel 2016, puesto que los datos fueron ingresados y codificados en una hoja de cálculo de Excel, lo que permitió la elaboración de los formatos del inventario vial. A su vez permitió obtener los porcentajes y gráficas competentes a la investigación.

3.6. Implementación de la Metodología FIVU – Propuesta

METODOLOGÍA FIVU

FORMATO DE INVENTARIO VIAL URBANO

PRESENTACIÓN

Para elaborar un inventario vial urbano es necesario recopilar información detallada sobre todas las calles, avenidas, carreteras y otros tipos de vías que se encuentran en la zona urbana. Este registro puede incluir información sobre la longitud y ancho de las carreteras, el tipo de pavimento utilizado, la ubicación de las señales de tráfico y semáforos, la presencia de ciclovías o aceras, y cualquier otro elemento importante de la infraestructura vial.

El objetivo principal de un inventario vial urbano es proporcionar a los planificadores urbanos y a las autoridades municipales una base de datos actualizada para la toma de decisiones relacionadas con la planificación y gestión del tráfico urbano. La información recopilada en un inventario vial puede ser utilizada para identificar áreas de congestión de tráfico, zonas de alto riesgo para los peatones o ciclistas, o para priorizar inversiones en mejoras de infraestructura vial.

El inventario vial urbano es una herramienta muy útil para mejorar la seguridad vial en la ciudad y garantizar una movilidad más eficiente y segura para todos los usuarios de las vías.

En resumen, un inventario vial urbano es una herramienta clave para la planificación y gestión del tráfico urbano, que permite a los responsables municipales tomar decisiones informadas sobre cómo mejorar la movilidad en una ciudad determinada, en este caso para nuestra ciudad de Piura.

La presente metodología se desarrollará teniendo como base a los manuales aprobados por el Ministerio de Transporte y Telecomunicaciones del Perú:

- El Manual de Inventarios Viales.
- El Manual de Conservación Vial.
- El Manual de Dispositivos de Control.

Por ello, al no existir un Manual de Inventarios Viales Urbanos. A continuación, se presentan los pasos metodológicos para elaborar un inventario vial urbano.

GENERALIDADES

Inventario Vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones – MTC, define como inventario vial al conjunto de documentos oficiales de información técnica recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías que forman el Sistema Nacional de Carreteras.

Inventario Vial Urbano

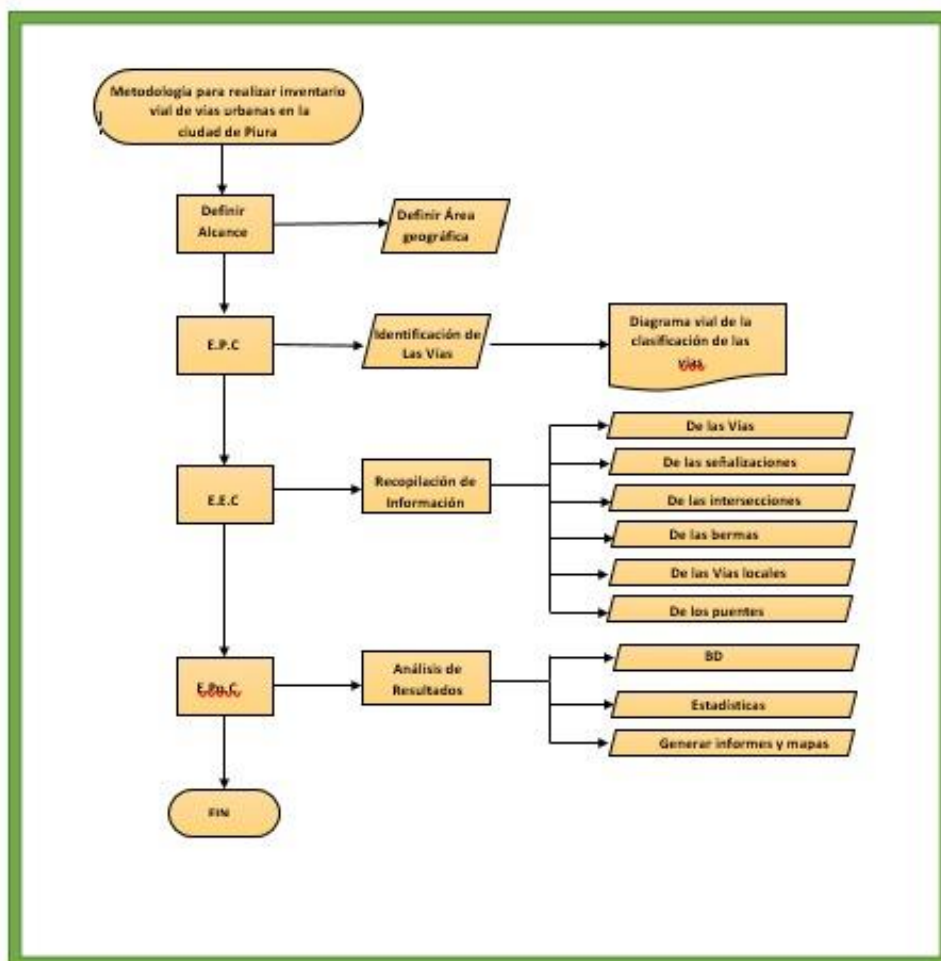
Un inventario vial urbano es una importante herramienta que permite la planificación y gestión del transporte en ambientes urbanos. Proporcionando información detallada de la infraestructura vial; ya sea para una ciudad o espacio metropolitano. Este tipo de inventario se crea con el fin de recopilar información relevante de las calles, carreteras, caminos, intersecciones, semáforos, cruces peatonales, estacionamientos, señalización vial y todos los elementos que se encuentren relacionados con el transporte urbano.

Propósitos de un Inventario Vial Urbano

- **Planificación y gestión del tráfico:** Ayuda a las autoridades de tráfico y planificadores urbanos a comprender la disposición de las calles y carreteras, identificar áreas congestionadas y planificar medidas para mejorar la circulación.
- **Mantenimiento y reparación:** Permite llevar un registro de la condición de las carreteras y calles, identificando las áreas que requieren reparación o mantenimiento.
- **Seguridad vial:** Ayuda a identificar puntos críticos en términos de seguridad, como intersecciones peligrosas o áreas propensas a accidentes de tráfico, lo que permite implementar medidas de seguridad adecuadas.

- **Desarrollo urbano:** Facilita la planificación del desarrollo urbano al proporcionar información sobre las vías de acceso y transporte público, lo que influye en la ubicación de edificios, viviendas y servicios públicos.
- **Transporte público:** Ayuda a gestionar el transporte público al identificar las rutas, paradas y otros elementos relacionados con el sistema de transporte.
- **Datos para análisis:** Los datos recopilados en un inventario vial urbano pueden utilizarse para análisis estadísticos, modelado de tráfico y pronósticos, lo que ayuda en la toma de decisiones relacionadas con la movilidad urbana.

Figura 13. Diagrama de Flujo de la Metodología



Fuente. Elaborado por los autores.

OBJETIVOS Y ALCANCES

Objetivo General

Establecer los procedimientos que permitan el desarrollo y evaluación de una metodología de inventario vial urbano de los elementos que conforman el Sistema Nacional de Carreteras.

Objetivos Específicos

Para poder cumplir con el objetivo general, se tienen los siguientes objetivos específicos:

- Proporcionar a las entidades públicas y/o privadas, ha profesionales o especialistas de la ingeniería; una herramienta que permita de forma practica el desarrollo y la presentación de formatos que contengan los procedimientos de medición y relevamiento de inventarios viales urbanos.
- Construir una B.D (Base de Datos), para la implementación de nuevas metodologías y SGIV (Sistemas de Gestión de Infraestructura Vial).

Alcances del Inventario Vial Urbano

Adquirir y actualizar toda la información referente a todos los elementos de la vía incluido sus características que permitan la planificación vial urbana. Con el fin de actualizar la información, de manera que permita la retroalimentación para la toma de decisiones.

ORGANIZACIÓN DE LA METODOLOGÍA FIVU

Estructura de Inventario Vial Urbano

Constituye cuatro capítulos:

Capítulo I: Procedimientos generales.

Capítulo II: Trabajo en Campo y procesamiento de la Información.

Capítulo III: Procedimiento por elementos de la vía y sus características para el inventario vial urbano.

Capítulo IV: Presentación del inventario vial urbano.

INVENTARIO VIAL URBANO

CAPÍTULO I

PROCEDIMIENTOS GENERALES

1.1. Introducción

En este capítulo se presentan los procedimientos y conceptos que permitirán la identificación de los elementos y sus características más resaltantes de la vía urbana, con el objetivo de realizar un inventario vial urbano que sea georreferenciado.

Por ello, con este objetivo se podrá recabar la información que sirva de base para poder definir la trayectoria de la vía, para posteriormente pasar a la etapa de reconocimiento, medición, relevamiento y procesamiento de la información obtenida.

Es preciso aclarar, que la etapa de reconocimiento es operativa y se lleva a cabo cuando la importancia y cantidad de los puntos fijos de control y los puntos notables lo ameriten.

Posteriormente, las etapas de medición y relevamiento se realizan de acuerdo a los procedimientos que se describirán en el Capítulo III: Procedimiento por elementos de la vía y sus características para el inventario vial urbano.

Los datos obtenidos de las etapas mencionadas, se almacenan en los formatos de inventario Vial Urbano (FIVU).

Finalmente, su presentación se realiza de acuerdo a lo establecido en el Capítulo IV: Presentación del inventario vial urbano.

1.2. Elementos operativos del Inventario Vial Urbano

Para el desarrollo y ejecución de todos los trabajos comprendidos dentro de un Inventario Vial Urbano, se necesita contar con personal que este calificado, equipo técnico y materiales que se requieran para poder determinar y georreferenciar la trayectoria de la vía. Para ello, se debe cumplir con los siguientes requerimientos:

1.2.1. El Personal

Para la medición y georreferenciación se tendrá que implementar cuadrillas que consten de un conductor, de técnico e ingenieros calificados, para tener un flujo ordenado de las operaciones que permitan la ejecución de los trabajos conforme a los cronogramas planteados.

Para que se pueda cumplir con todas las funciones en el tiempo establecido, se necesita que el personal sea calificado, así mismo, para el equipo o cuadrilla encargada de la medición y georreferenciación cumpla con sus funciones deberán estar a cargo de un ingeniero que cuente con la especialización en carreteras y gestión de infraestructura vial urbana.

1.2.2. El Equipo

Para realizar el Inventario Vial Urbano hay diferentes etapas, en las cuales se deben implementar básicamente los siguientes equipos:

- Odómetro digital.
- GPS Navegador y altímetro.
- Cámara de video.
- Cámara fotográfica.
- Laptop.

Los equipos mencionados deben tener el nivel de precisión correspondiente para cada etapa del IVU (Inventario Vial Urbano).

1.2.3. Elementos y características de la vía urbana

A continuación, se listarán los elementos y características de la vía urbana a intervenir. Cuyas definiciones se darán en el desarrollo de la metodología.

Los elementos y características de la vía son:

Tabla 6. Elementos y Características de la Vía

Ítem	Elementos de la Vía Urbana
01	Punto Inicial
02	Puntos Notables
03	Trayectoria de la Vía
04	Elementos Fijos de Control
05	Desvió
06	Señalización Vial – Horizontal y Vertical
07	Badén
08	Puente
09	Alcantarilla
10	Túnel
11	Laguna y río
12	Sitios de interés
13	Punto de máxima altitud
14	Punto crítico
15	Paso a nivel
16	Peaje
17	Superficie de rodadura
18	Calzada
19	Estado de transitabilidad
20	Berna
21	Parterre
22	Ciclovía
23	Continuidad de ciclovía en Intersecciones
24	Estacionamientos
25	Acera o Vereda
26	Vía de Transporte Público
27	Vía para automóviles
28	Área de espera del Transporte Público
29	Cruces peatonales

30	Frentes comerciales
31	Infraestructura Verde
32	Mobiliario Urbano (bancos, farolas, tachos y otros elementos.)
33	Punto Final

Fuente. Elaborado por los autores.

1.3. Elementos y características de la vía urbana – Georreferenciación

Para realizar la georreferenciación en una vía, se establece la geoposición del PI (Punto Inicial), PJC (Puntos Fijo de Control), PN (Puntos Notables) y PF (Punto Final); así también; todos los puntos de los diversos elementos que confirman la infraestructura de la vía. Por ello, es importante georreferenciar el punto geográfico.

1.3.1. Punto Geográfico – Ubicación

Para un inventario vial, el punto geográfico se presenta de 03 maneras:

- **Geopolítica.**

Una ubicación Geopolítica indica el lugar donde está el punto dentro del país. Estableciendo un orden al cual se le asigna un nombre y ubigeo; el cual está regido por el INEI. Los datos son colocados en todos los campos que ameriten en cada FIVU (Formatos de Inventario Vial Urbano).

- **Geoposicional.**

Del elemento que se necesita ser georreferenciado, se ubica un punto de interés con ayuda de un GPS, del cual se obtienen las coordenadas geográficas y con un altímetro se determina la altitud. Registrando las coordenadas geográficas en información sexagesimales y la altitud en números enteros.

- **Cartográfica.**

La representación cartográfica se conoce como la ubicación de un punto en un mapa plano. Para determinar esta ubicación se requiere que se especifiquen los siguientes datos:

- Sistema Geodésico de referencia: WSG84
- Husos UTM: 17,18 y 19 (S)
- Zonas Geodésicas: M, L y K
- UTM: Tipo de proyección cartográfica
- Coordenadas Transformadas: Este y Norte en (m)

Para asignar el valor UTM a las coordenadas en el punto referencial, es preciso indicar que este se encuentra ubicado en la intersección del meridiano central del huso y el paralelo ecuatorial, con una latitud de 0°S. Siendo las coordenadas UTM:

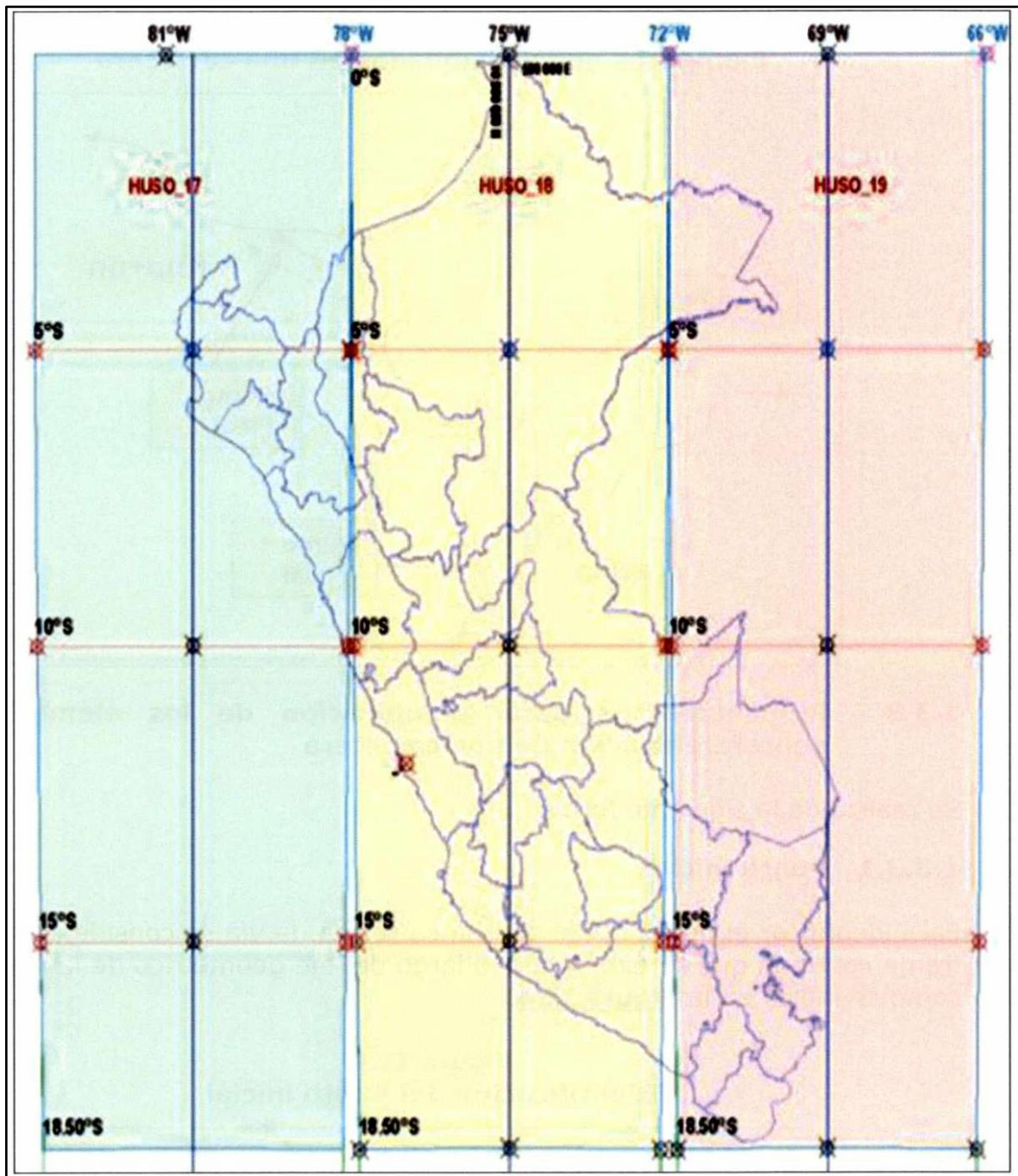
UTM_ESTE (M) _ x: 500 000

UTM_NORTE (M) _ y: 10 000 000

En nuestro país, nos encontramos ubicados en los meridianos 78°W y 72°S. Así mismo, los valores de las UTM coordenadas disminuyen si los valores de las latitudes aumentan.

Los datos obtenidos (coordenadas), son colocados en todos los campos que ameriten en cada FIVU (Formatos de Inventario Vial Urbano).

Figura 14. Ubicación del Perú en los meridianos



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

1.3.2. Elementos de georreferenciación en una vía urbana

Tenemos los siguientes:

- **Punto Inicial (PI)**

Se considera como el lugar donde se inicia la medición de la longitud de la vía. Asignándole el valor km 000+000.

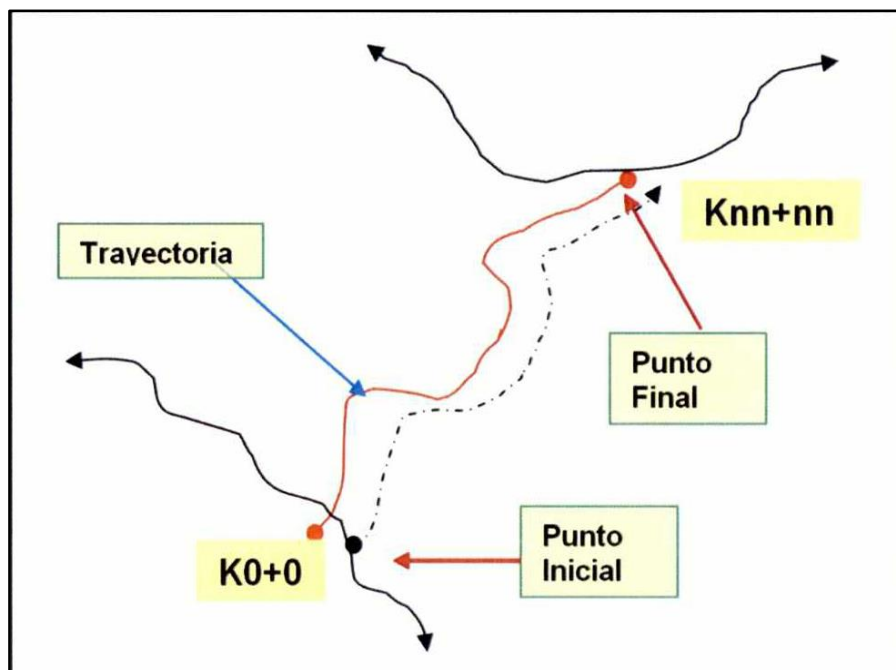
- **Geometría del Eje (GE)**

Se considera el trazo de la forma geométrica de la vía, en donde se recorre en un sentido creciente. Estos datos son recopilados por un GPS cuando el móvil se encuentra en movimiento.

- **Punto Final (PF)**

Se considera el lugar de llegada de una vía, en el cual se finaliza la medición de la longitud.

Figura 15. Elementos Geoposicionados



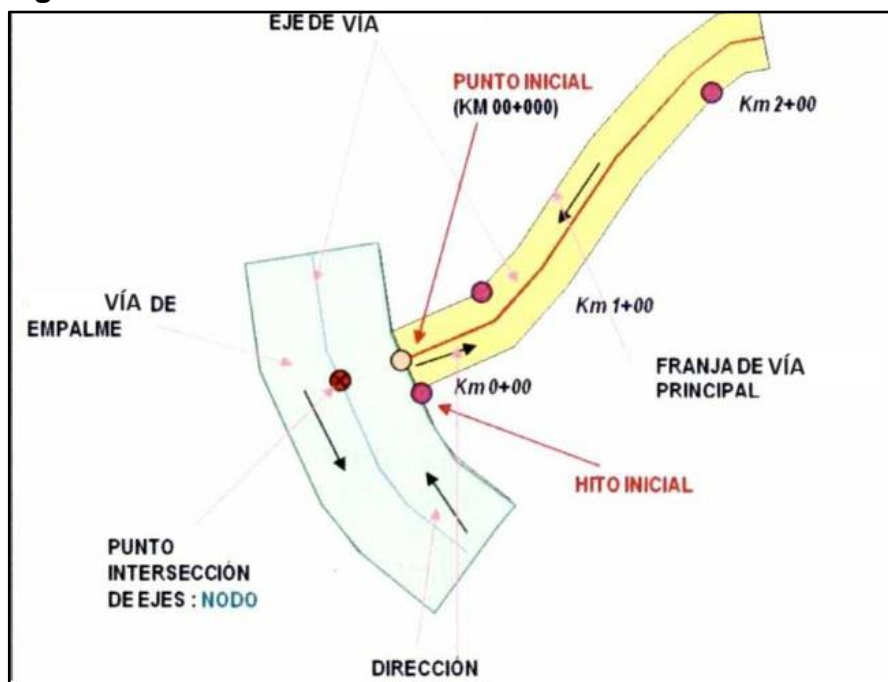
Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

1.3.3. Procedimientos para la ubicación de los Elemento de georreferenciación en una vía urbana

– Punto Inicial (PI)

Para identificar el Punto Inicial, la vía urbana se considera como una continua franja, la cual se extiende a lo largo del eje geométrico de la misma. A esta Punto inicial se le asigna el valor del km 0, del cual se inicia el conteo de las progresivas kilométricas.

Figura 16. Identificación del Punto Inicial



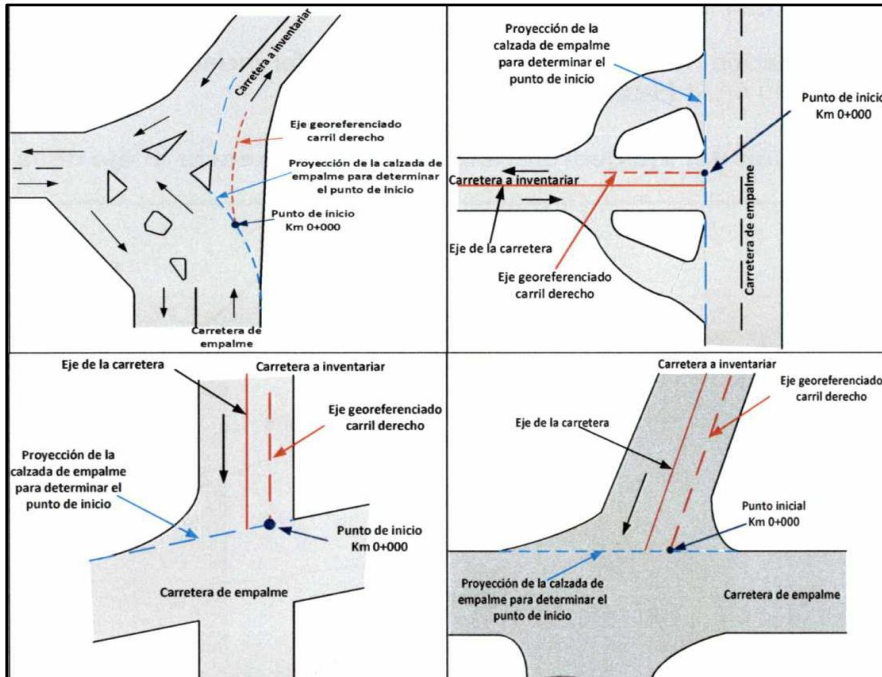
Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

Así también, para la correcta identificación del Punto inicial se debe considerar dos elementos primordiales:

- Ruta a inventariar. - Es la vía que está siendo medida.
- Ruta de empalme. - Es aquella que se intercepta en el PI.

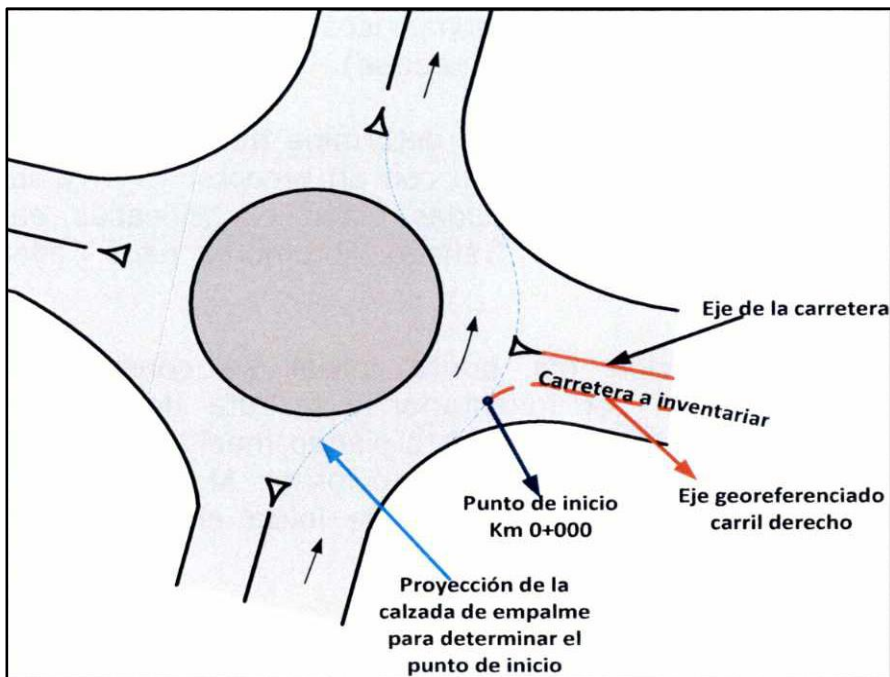
A continuación, se mostrarán figuras recopiladas del (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014), en donde se muestran casos de intersecciones con sus respectivas ubicaciones del Punto Inicial.

Figura 17. Casos de ubicación de Punto Inicial



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

Figura 18. Caso de Punto Inicial en Óvalo



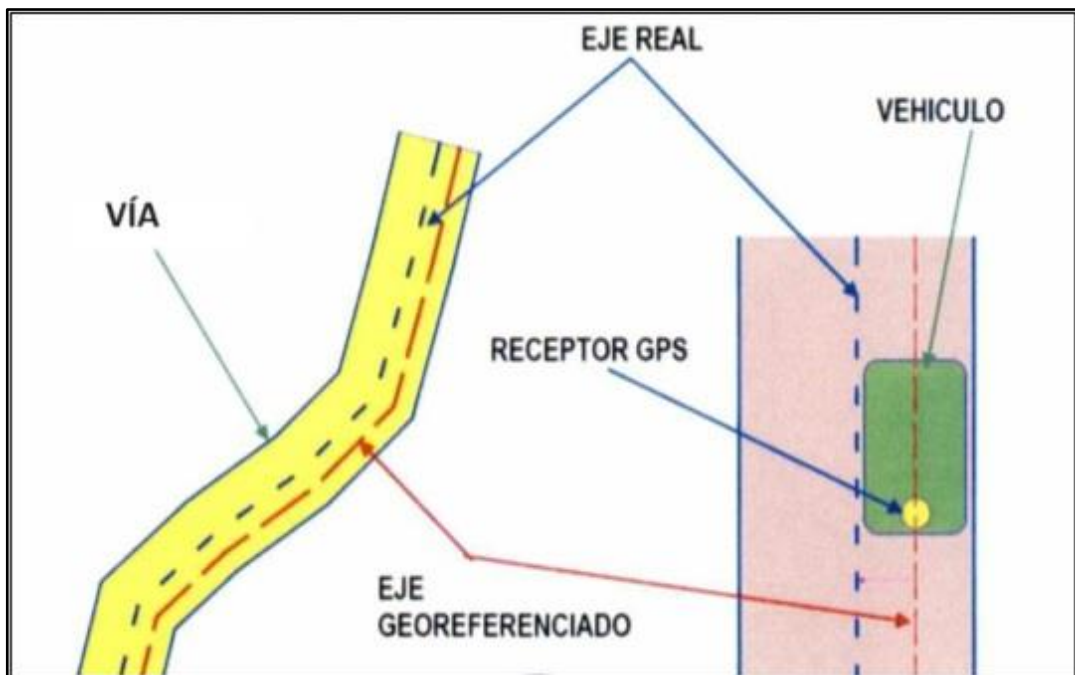
Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

– **Geometría del Eje (GE)**

El eje real de una vía es la línea que está ubicada en la parte central de la franja de esta misma. Representa la forma geométrica de su misma trayectoria.

El eje georreferenciado, es aquel que se traza siguiendo el carril, el cual está ubicado en el extremo derecho de la calzada en forma ascendente. Se realiza esto, puesto que la antena del receptor GPS Navegador se ubica en el punto medio de la parte superior del vehículo utilizado. Permitiendo captar en forma cinemática los puntos, que representan unidos un eje paralelo al eje real.

Figura 19.Ubicación del eje georreferenciado con referencia al eje de la carretera



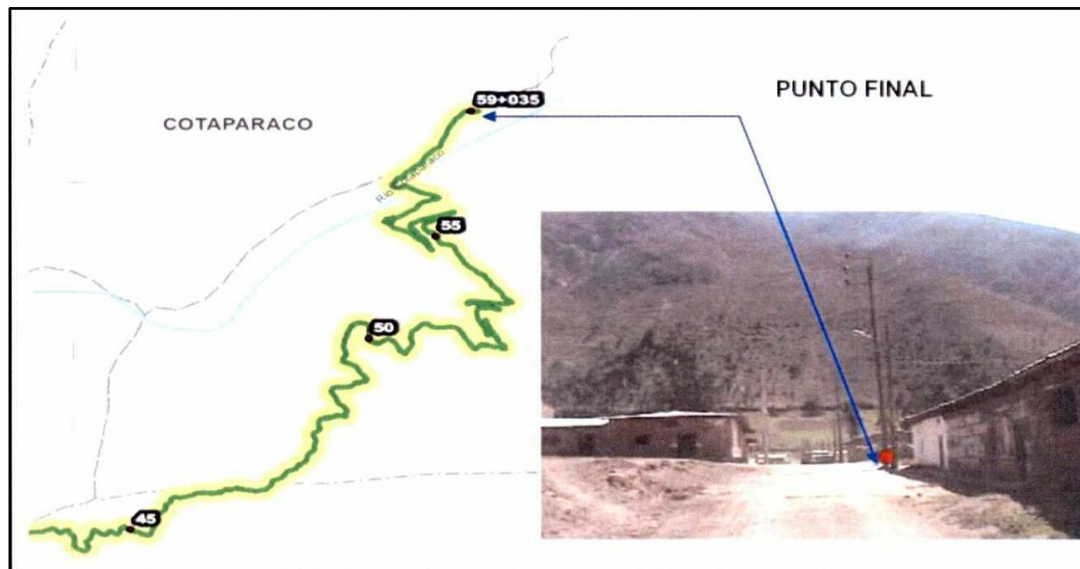
Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

– **Punto Final (PF)**

Es aquel punto donde se ubica el término de su trayectoria y se da por terminada la medición de la longitud total del eje. Existen posibles casos para la ubicación del Punto Final.

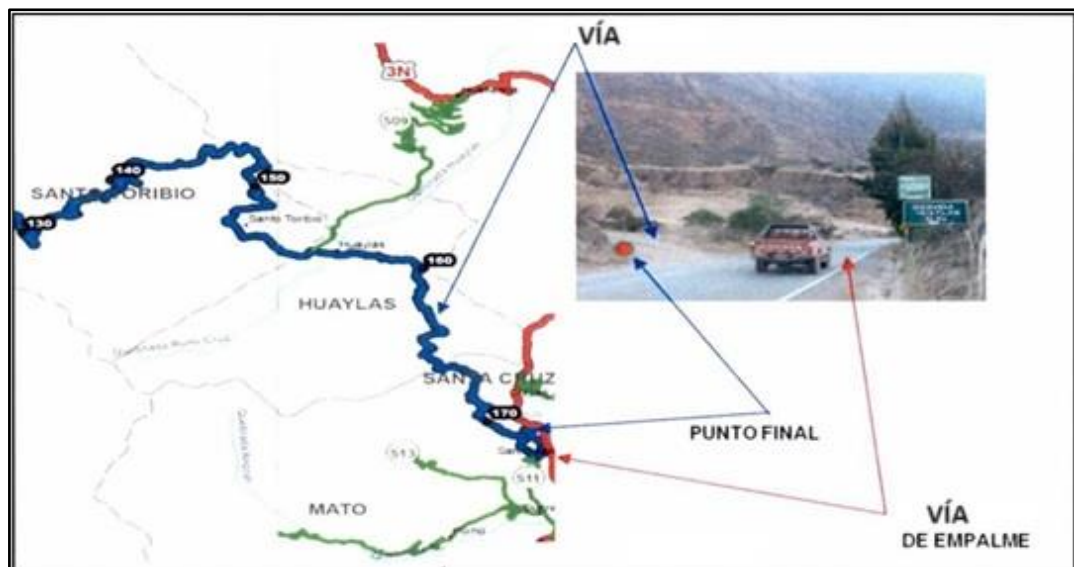
A continuación, se mostrarán figuras recopiladas del (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014), en donde se muestran casos con sus respectivas ubicaciones del Punto Final.

Figura 20.Ubicación del Punto Final: Entrada a un Poblado



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

Figura 21.Ubicación del Punto Final: Intersección con carretera de empalme



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

1.3.4. Procedimientos para la ubicación de Puntos Notables y Fijos de control en una vía urbana

– Punto Notables (PN)

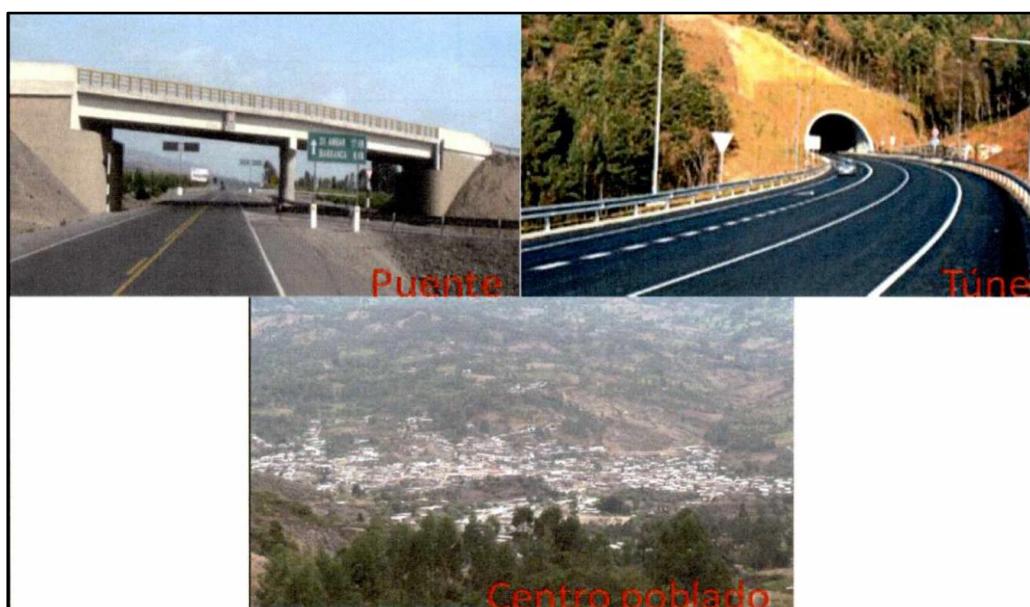
Se considera un Punto Notable, aquellos sitios o lugares importantes que están en el itinerario de la ruta. Consideramos los puentes, ciudades, centros poblados, túneles, etc.

Para poder identificar estos Puntos Notables se emplea el clasificador de rutas del SNC (Sistema Nacional de Carreteras). Así mismo, si se logra identificar un punto notable que no está identificado en el Clasificador de rutas, se procede a ser incluido en el itinerario.

– Punto Fijos de Control (PJC)

Se considera Puntos fijos de control, aquellos puntos que son inamovibles y que sirven como referencia para la medición de las distancias de manera controlada. Estos pueden ser: los puentes, túneles, intercambios viales u otro elemento notable. Generalmente estos puntos fijos de control están ubicados entre 40 y 50 kilómetros de distancia. En carreteras donde las distancias o longitudes son menores a 40 kilómetros, se considera Punto fijo de control al Punto final. A continuación, se mostrarán figuras recopiladas del (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014), en donde se muestran casos de Puntos Fijos de Control.

Figura 22. Puntos fijos de Control



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

1.3.5. Determinación de la trayectoria en zonas urbanas

En una carretera existen vías continuas que unen dos puntos específicos; tales como el Punto Inicial y el Punto Final. En esta trayectoria a menudo se encuentran zonas urbanas, en las cuales es necesario fijar el recorrido para evitar pasar por las zonas centrales de la ciudad o con mayor densidad poblacional.

Dicho esto, la trayectoria de las vías se presenta en dos casos:

– **No existe vía de evitamiento**

Si se atraviesa la zona urbana, se tendrá que buscar la trayectoria del transporte de carga o de pasajeros que se dirija hacia la ciudad más cercana de manera creciente.

Sin embargo, si la carretera termina en la zona urbana, pero tiene que empalmar con otra carretera, en esta trayectoria se evita pasar por la plaza principal y sobre otras zonas de mayor densidad urbana con dirección al punto de empalme. En caso que la plaza tenga poca densidad urbanística se puede aceptar la misma usando un elemento de control.

– **Si existe vía de evitamiento**

La trayectoria de la carretera sigue la vía de evitamiento al entrar en la ciudad.

1.4. Equipos del Inventario Vial Urbano

Tabla 7. Equipamiento para el Inventario Vial Urbano

Equipo	Tipo	Características	Imagen
GPS	Navegador	Recepción navstar y glonas	
Cámara de Video	DVR con función GPS	Resolución 1920 x 1080	
Cámara Fotográfica	Semi Profesional	Resolución 16.1 megapíxeles	
Computador	Portátil	Procesador de 2.0 GHz como mínimo	 
Altímetro	Barométrico	Precisión 1 m/1pie	
Disco Duro para almacenamiento	Externo	2TB	
Wincha	Portátil	Fibra de Vibrio 50m	
Celular	Móvil	Doble Vía	
Vehículo	Camioneta	Doble Cabina y Doble Tracción 4 x4	

Fuente. Elaborado por los autores.

CAPÍTULO II

TRABAJO EN CAMPO Y PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN

2.1. Introducción

Para realizar el Inventario Vial Urbano, se tiene que realizar una etapa preliminar de la búsqueda de información, para posteriormente desarrollar las tres etapas:

La primera etapa la denominaremos E.P.C. (Etapa Pre campo); donde se reconocerá la ruta de la vía.

La segunda etapa la denominaremos E.E.C. (Etapa en Campo); donde se realizará la medición y georreferenciación de la vía.

La tercera etapa la denominaremos E.Po.C. (Etapa post campo); donde se hará el relevamiento de la información obtenida en campo.

Para cada etapa mencionada se debe calibrar los equipos; sin embargo, cada una no necesariamente está en serie con la otra; es decir; para comenzar una etapa no debemos terminar la etapa previa.

Las actividades principales de la toma de información son la medición y el relevamiento de la vía, el cual se da mediante el recorrido de las diversas vías y recopilación de datos almacenados en una computadora portátil, un receptor GPS y una cámara de video.

Tabla 8. E.P.C. (Etapa pre campo)

Etapa	Procedimiento	Definición
E.P.C. (Etapa Pre campo)	Identificar todas las vías	Lo primero que se debe hacer es identificar todas las vías que existen en la zona urbana, incluyendo carreteras principales, avenidas, calles, callejones y pasajes.
	Clasificar las vías	Una vez identificadas todas las vías, es importante clasificarlas según su función y características, como, por ejemplo: vías principales, vías secundarias, vías de acceso a zonas residenciales, vías de transporte público.
	Diagrama de desplazamientos	Con el fin de calcular la longitud y el tiempo que tardaría cada brigada por cada día de trabajo, para lo cual se trazan las direcciones de desplazamientos.
	Cronograma de Actividades	Se presenta un reporte resumen donde se presenta la distribución de las tareas a realizar como por ejemplo los desplazamientos.

Fuente. Elaborada por los autores.

Tabla 9. E.P.C. (Etapa en campo)

Etapa	Procedimiento	Definición
E.E.C. (Etapa en campo)	Registrar datos técnicos	Registrar datos técnicos sobre cada vía, como su longitud, ancho, número de carriles, tipo de pavimento, señalización, iluminación, entre otros.
	Identificar elementos de seguridad vial	Se debe identificar cada uno de los elementos viales en el área geográfica definida, utilizando técnicas como el recorrido en campo, la revisión de planos y mapas, y la observación de fotografías.
	Identificar puntos críticos	Identificar los puntos críticos en las vías, como intersecciones peligrosas, curvas cerradas, pasos a nivel, entre otros, para poder tomar medidas de seguridad y prevención en estas zonas.
	Registro de accidentes de tránsito	Registrar los accidentes de tránsito que ocurren en cada vía y en cada punto crítico identificado.

Fuente. Elaborada por los autores.

Tabla 10. E.Po.C. (Etapa post campo)

Etapa	Procedimiento	Definición
E.Po.C. (Etapa post campo)	Analizar la información	Se debe analizar la información recopilada para identificar patrones y tendencias, así como para detectar problemas y oportunidades de mejora en la infraestructura vial urbana.
	Proceso de resultados	Elaboración de la base de datos. Elaboración de estadísticas. Elaboración de mapas.
	Presentación del Informe	Se debe presentar el informe final de la Red Vial Urbana de la Ciudad.

Fuente. Elaborada por los autores.

2.2. Plan Operativo

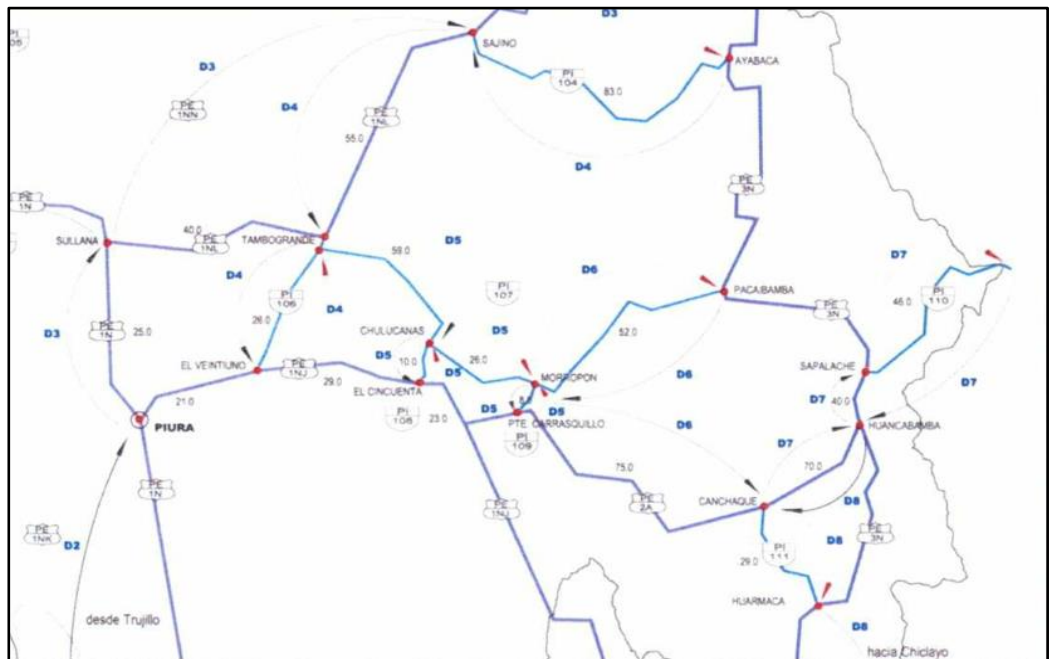
2.2.1. Identificación de las Vías

La identificación o reconocimiento de las Vías es una de las primeras tres etapas de campo. Se tiene como objetivo reconocer la trayectoria de las vías las cuales van a ser intervenidas. Las acciones de campo son la identificación y la definición del Punto Inicial, así también como la trayectoria de la vía por medir, los puntos notables, los elementos fijos de control, los atravesamientos de zonas urbanas y el Punto Final. Como resultado de esta identificación de las vías, se obtienen el diagrama de desplazamientos, la programación operativa y el cronograma de actividades a realizar para las posteriores etapas.

2.2.2. Diagrama de desplazamientos

Con el objetivo de calcular la longitud y el tiempo que tardaría cada equipo de trabajo por día, se trazan direcciones de desplazamientos y de éste se deduce el total aproximado de kilómetros por recorrer y así también el total de días que se necesitaran en la ejecución del inventario vial urbano.

Figura 23. Diagrama de Desplazamientos



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

2.2.3. Programación Operativa

Se indicará las tareas a realizar por cada día, incluyendo la velocidad que permitirá calcular los rendimientos diarios. De la tabla resultante debe contener:

- Día
- Desplazamiento
- Trayectoria Georreferenciada
- Lugar de estadía
- Velocidad promedio en Km/h
- Total, recorrido en km/h

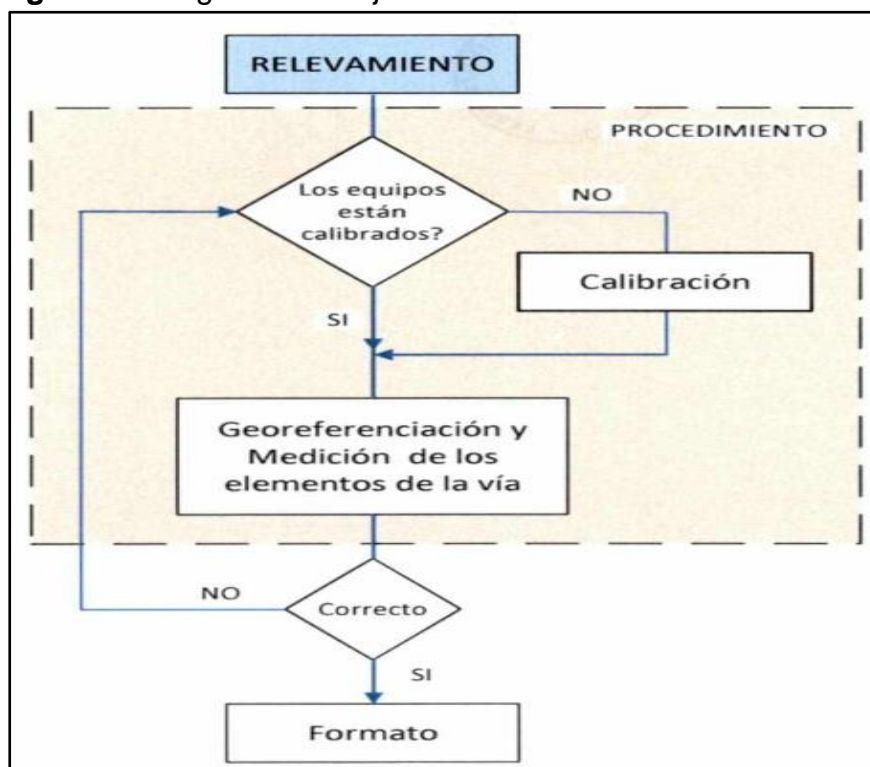
2.2.4. Cronograma de actividades

Se realiza un reporte donde se presenta la distribución en el tiempo de todas las tareas que se van a realizar, incluida la trayectoria georreferenciada y los lugares de control de equipos.

2.3. Relevamiento de Información

En esta etapa del Inventario Vial Urbano se muestran los principales elementos de la vía urbana, con una única finalidad de georreferenciarlos, ubicarlos en sus progresivas kilométricas, medir sus características geométricas principales y apreciar el estado de conservación de algunos elementos de la vía.

Figura 24.Diagrama de flujo de relevamiento de información



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

2.4. Procesamiento de Información

Es donde se procesa la información que se obtuvo de campo procediendo a efectuar las verificaciones y el control de calidad de la misma. Para poder procesar esta información se utiliza un software que permita automatizar las tareas de clasificación por tipo de información.

Al procesarse la información se obtiene:

- Mapas viales
- Itinerarios
- Fichas de información Vial Urbana
- Videos Georreferenciados
- Paneles fotográficos

CAPÍTULO III

PROCEDIMIENTO POR ELEMENTOS DE LA VÍA Y SUS CARACTERÍSTICAS PARA EL INVENTARIO VIAL URBANO

3.1. Introducción

En el presente capítulo, se mostrará de forma detallada todos los procedimientos del inventario de cada uno de los elementos y características que se encuentren en la vía urbana.

Se han identificado 33 elementos del Inventario Vial Urbano, con el objetivo de cumplir con las metas propuestas en el Inventario se puede agregar otros elementos adicionales de ser el caso.

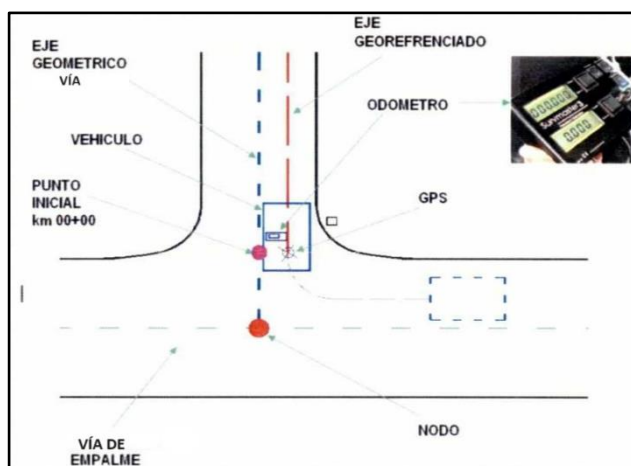
3.2. Elementos de la Vía Urbana

3.2.1. Punto Inicial

Es el punto de partida o de inicio, desde el cual se inicia con la medición de la longitud y latitud de este punto. Desde este punto se inicia el inventario vial urbano. A continuación, se listan los procedimientos:

1. El Punto Inicial de una vía urbana, se determinará interceptando el eje del carril derecho con el borde de la vía de empalme.

Figura 25. Punto Inicial - Identificación



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

2. Con ayuda del GPS navegador proceder a tomar las coordenadas de Este, Norte y altitud; con una progresiva recomendada de km 0+000 en el odómetro.
3. Marcar el punto inicial con pintura dibujando un círculo alrededor del punto y escribir: "Punto Inicial km 0+000", y el código de la ruta tomada.
4. Para una georreferenciación exacta colocamos la antena del receptor GPS submétrico sobre el punto que hemos elegido, haciendo un número de lecturas de 100 como mínimo.
5. Registramos los datos con las coordenadas geográficas del punto inicial y con un progresivo km 00+000 tomadas del odómetro.
6. Con ayuda del altímetro registrar la altitud sobre el punto inicial identificado y marcado.
7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el punto inicial.

Figura 26. Punto Inicial



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°001 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_001_2021).

Figura 27. FIVU_001_2021

Formato N°001	FORMATO PARA VÍAS - INVENTARIO VIAL URBANO										
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_001_2021						
	Nombre del Inspector	Cargo		Hora de Inspección		Fecha del registro					
Ubigeo	Punto Inicio	Progresiva (Km.)	Coordenadas - GPS		Punto Fin	Progresiva (Km.)	Coordenadas - WGS 84		Fecha del registro		
			Este	Norte			Este	Norte			
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>		
INGRESAR CÓDIGO DE UBIGEO <small>01. Amazonas 02. Arequipa 03. Apurímac 04. Arequipa 05. Ayacucho 06. Cajamarca 07. Callao 08. Cusco...</small>	UBICACIÓN DE INICIO <small>Nombre con la descripción de ubicación del inicio de la vía.</small>	PROGRESIVA DE INICIO <small>Progresiva del inicio del tramo de la vía.</small>	WGS84 INICIAL <small>Datos recolectados del GPS</small>		UBICACIÓN DEL FINAL <small>Nombre con la descripción de ubicación del final de la vía.</small>	PROGRESIVA FINAL <small>Progresiva del final del tramo de la vía.</small>	WGS84 FINAL <small>Datos recolectados del GPS</small>		FECHA <small>Registrar la fecha del inventario.</small>		
OBSERVACIONES:											
<table border="1"> <tr> <td style="padding: 2px;">Observación Describir alguna observación de ser necesario.</td> <td style="text-align: right;">→</td> </tr> </table>										Observación Describir alguna observación de ser necesario.	→
Observación Describir alguna observación de ser necesario.	→										

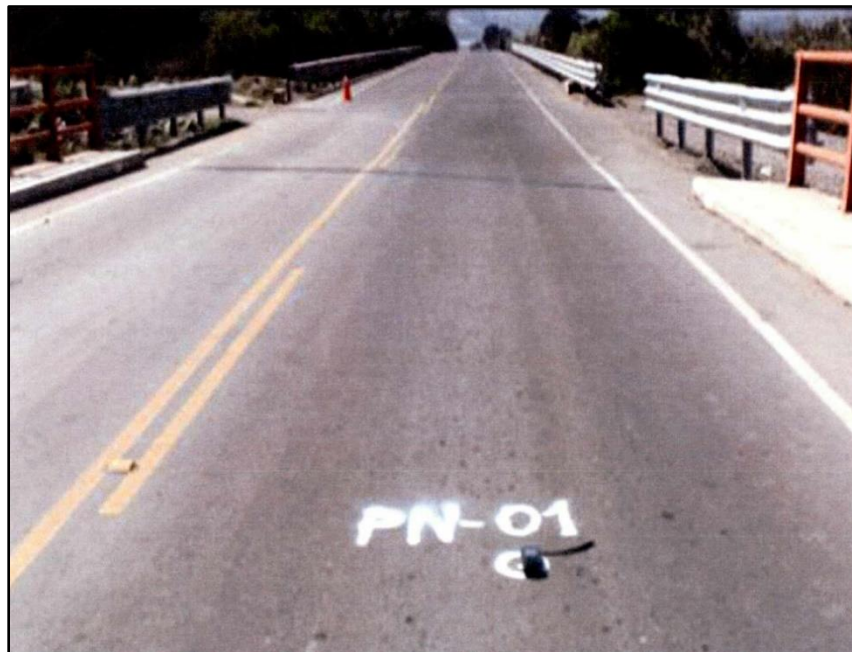
Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.2. Puntos Notables

Son aquellos lugares o sitios considerados importantes en el itinerario de ruta. Pueden ser puentes, centros poblados. etc. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Proceder a ubicar todos los Puntos Notables que se logre identificar en la trayectoria de la vía que se va inventariar.
2. Proceder a tomar las coordenadas de Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
3. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar los puntos notables.

Figura 28. Punto Notable - Ubicación



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 29. FIVU_002_2021

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021	Fecha del registro
	Nombre del Inspector	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021			Cargo	Hora de Inspección			
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
INGRESAR CÓDIGO DE UBIGEO 01 02 03 Distrito Provincia Departamento	RUTA Nombre con la descripción de ubicación de la ruta.	EVENTO Descripción del tipo.	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN Puntos notables de la trayectoria de la vía y comentarios para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.	PROGRESIVA Progresiva Adicional.	LADO Ubicación del evento en el sentido de avance o contra de la progresiva.	WGS84 Datos recopilados del GPS		ALTITUD Datos recopilados del altímetro	FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:									Observación Describir alguna observación de ser necesario.

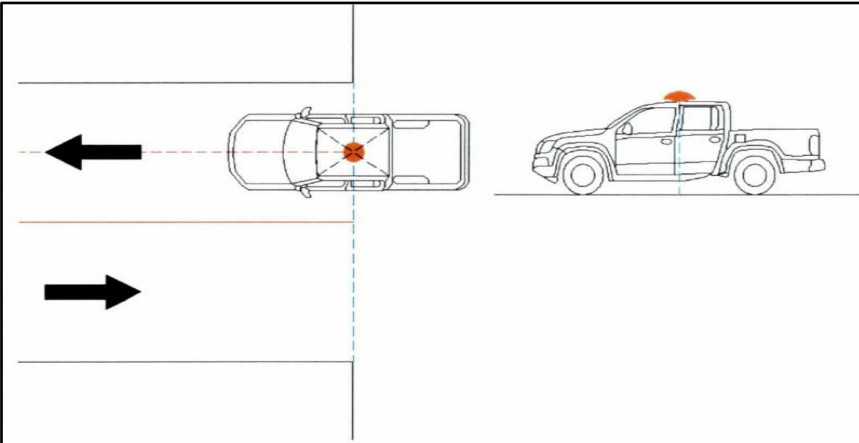
Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.3. Trayectoria de la vía

En general, la trayectoria de la vía es la ruta que se sigue desde un punto de origen hasta un punto de destino y puede ser influenciada por diversos factores, como las condiciones climáticas, el terreno y el tráfico vehicular. A continuación, se listan los procedimientos:

- 1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo, de tal forma que permita coincidir la posición de la antena con el punto de inicio, proceder a tomar las coordenadas de la longitud, latitud y altitud.

Figura 30. Ubicación de la Antena GPS en Vehículo



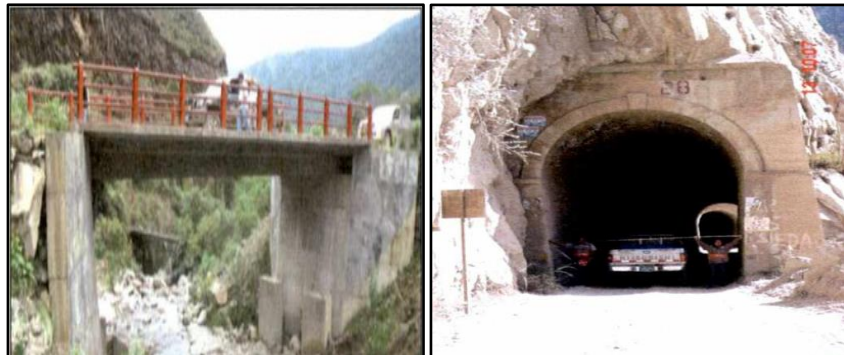
Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

3.2.4. Elementos Fijos de Control

Se denomina elementos fijos de control, aquellos elementos inamovibles que sirven como referencia para realizar una controlada medición de las distancias. Entre algunos de ellos pueden ser: los puentes, los túneles, los intercambios viales o alguna obra notable. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Ubicar en intervalos de 10 a 20 kilómetros aproximadamente, los elementos fijos de control.
2. Para vías con una longitud menores a 10 kilómetros, ubicaremos el elemento fijo de control en el Punto Final.
3. Para los puentes y túneles, el elemento fijo será ubicado al inicio del puente o en su defecto en la entrada del túnel. Ubicándonos en el carril derecho de a vía.

Figura 32. Elemento Fijo de Control – Puente / Túnel



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

4. Para los pasos de nivel; ubicar el elemento fijo de control en el punto de intersección del eje del carril del lado derecho con el eje de la otra vía. Marcar con pintura y encerrar en el punto en círculo, anotando el número consiguiente del punto de control y la progresiva que corresponde.
5. Para centros poblados y/o ciudades, determinar el punto fijo en el eje del carril del lado derecho en un sentido creciente a una altura del poste del alumbrado público que este más cercano a la entrada de un centro poblado y/o ciudad. Marcar con pintura y encerrar en el punto en círculo, anotando el número consiguiente del punto de control y la progresiva que corresponde.

6. Proceder a tomar las coordenadas (Georreferenciar) del Este y Norte, con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
7. En caso encontremos elementos notables y el punto fijo se materializará en la colocación de un poste kilométrico.
8. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar los elementos fijos de control.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 33. FIVU_002_2021(Elemento Fijo de Control)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								Códigos: FIVU_002_2021
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021								
	Nombre del Inspector			Cargo			Hora de Inspección		
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
INGRESAR CODIGO DE UBIGEOP 01 02 03 Distrito Provincia Departamento	RUTA Nombre con la descripción de ubicación de la vía.	EVENTO Descripción del evento.	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACION Puntos notables de la exposición de la vía a comentar para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.	PROGRESIVA Progresiva Kilométrica	LADO Lateralización del evento en el sentido que aparece en el cruce de la progresiva.	WGS84 Datos georreferenciados del GPS		ALTITUD Datos recopilados del altímetro.	FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:									Observación Descripción alguna observación de ser necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.5. Desvío

Un desvío es una ruta alternativa o temporal que se utiliza cuando la ruta principal está bloqueada o en reparación. Los desvíos permiten a los conductores evitar obstáculos y continuar su viaje. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo, iniciando el recorrido sobre la vía principal. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte. Con el altímetro la altitud.
2. Proceder a identificar en qué lado se encuentra el desvío. Puede encontrarse en la derecha o la izquierda.
3. Registrar a qué lugar nos dirige el desvío.
4. Si en la trayectoria se encuentra que el desvío es un punto notable, se debe colocar la antena GPS submétrico en el eje del carril del lado derecho con el punto que esté más cercano al desvío; con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el desvío.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 34. FIVU_002_2021(Desvío)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021		
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021									
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro	
INGRESAR CÓDIGO DE UBIGEON <small>01 02 03</small> <small>Distrito</small> <small>Provincia</small> <small>Departamento</small>	RUTA <small>Nombre con la descripción de ubicación de la ruta.</small>	EVENTO <small>Denominación del lugar.</small>	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACION <small>Puede omitirse de la descripción de la vía y comentario para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.</small>	PROGRESIVA <small>Progresiva kilométrica</small>	LADO <small>Ubicación del evento en el sentido del tránsito de la progresiva.</small>	WGS84 <small>Datos recolectados del GPS</small>		ALTITUD <small>Datos recolectados del altímetro</small>	FECHA <small>Registrar la fecha del inventario</small>	
OBSERVACIONES:										Observación <small>Describir alguna observación de su itinerario.</small>

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.6. Señalización Vial

La señalización vial es el conjunto de elementos, dispositivos y técnicas utilizadas en las carreteras y calles para informar, guiar, advertir y regular el tráfico vehicular y peatonal, con el objetivo de garantizar la seguridad vial y prevenir accidentes. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Determinar de qué lado está la ubicación de la señal, sea derecha o izquierda.
3. Precisar qué tipo de señal vertical es: Reglamentaria y preventiva o Informativa.
4. Tomar apunte del texto inscrito en las señales informativas o de ser el caso el código de la señal.
5. Ubicar el vehículo en el punto más cercano al eje de la vía respecto al elemento encontrado.
6. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar las señales verticales.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°003 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_003_2021).

Figura 35. FIVU_003_2021

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE LA VÍA - INVENTARIO VIAL URBANO											
Formato N°003	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Pura – 2021									Código: FIVU_003_2021	
	Nombre del Inspector			Cargo			Hora de Inspección		Fecha del registro		
Ruta	Señal	Clasificación	Ubicación (Km)	Lado	Soporte	Material	CONDICIÓN	Este WGS 84	Norte WGS 84	Altitud	Altitud (m)
CODIGO DE RUTA 001-001 002-002 003-003	SEÑAL Descripción del texto o símbolo inscrito en la señal.	Clasificación de las Señales Verticales 1. Señales Reglamentarias. 2. Señales Preventivas. 3. Señales de Información.	UBICACIÓN Progreso del kilómetro del tramo.	LADO Ubicación de la Señal con respecto a la calzada o al eje de la vía.	SOPORTE 1. Poste. 2. Muro. 3. Placa.	CÓDIGO DE MATERIAL 1. Acero. 2. Cemento. 3. Plástico. 4. Otros.	CÓDIGO DE CONDICIÓN 1. Muy buena. 2. Buena. 3. Regular. 4. Mala.	WGS84 Datos recopilados por GPS	ALTITUD Datos recopilados por altímetro	ALTITUD (m) Datos recopilados por altímetro expresados en metros	FECHA Registrar fecha del momento
OBSERVACIONES:											
<div style="float: right; border: 1px solid black; padding: 2px;"> Observación Descripción de alguna anomalía encontrada. </div>											

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.7. Badén

Un badén se refiere a una estructura elevada que se construye en la carretera para reducir la velocidad del tráfico vehicular. Los badenes suelen estar hechos de materiales como asfalto, concreto o ladrillos, y se construyen perpendicularmente a la carretera. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Con la cinta métrica proceder a medir la longitud del badén.
3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
4. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el badén.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°003 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 36. FIVU_002_2021(Badén)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								Código: FIVU_002_2021
	Nombre del Inspector	Cargo	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro	
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
INGRESAR CÓDIGO DE UBIGEО 01 02 03 Distrito Provincia Departamento	RUTA Nombre con la descripción de la ubicación de la ruta	EVENTO Descripción del lugar	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN Puntos notables de la trayectoria de la vía y comentarios para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.	PROGRESIVA Progresiva kilométrica	LADO Ubicación del evento en el sentido que corresponda de la progresiva.	WGS84 Datos recolectados del GPS		ALTITUD Datos recolectados del altímetro	FECHA Registrar la fecha del momento.
OBSERVACIONES:									Observación Describir alguna observación de ser necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.

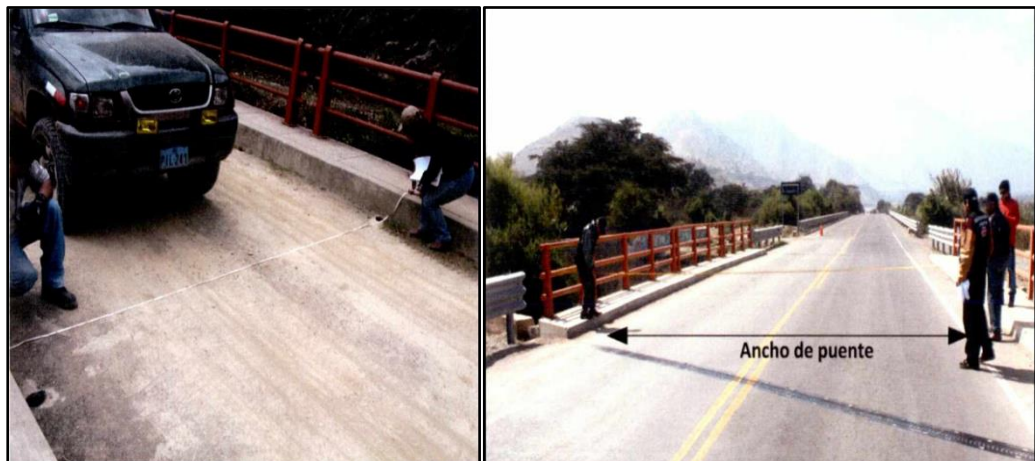
3.2.8. Puente

Un puente es una estructura que es requerida para atravesar un obstáculo natural o artificial.

Los puentes urbanos pueden ser de diferentes tamaños y formas, se tiene desde pequeños puentes peatonales hasta grandes puentes de varios carriles que conectan ciudades enteras. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Colocarse en la intersección de la sección que es transversal y que este ubicada en la mitad de la luz principal del puente.
2. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
3. Determinar la clase y el tipo de puente de acuerdo con lo establecido por el MTC.
4. Con la cinta métrica proceder a medir la longitud total del puente.
5. Con la cinta métrica proceder a medir el ancho de la calzada del puente.

Figura 37. Ancho y Largo del Puente



Fuente. (Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC, 2014)

6. Contabilizar el número de vías con las que cuenta el puente.
7. Registrar de qué tipo de material es el tablero de rodadura: Acero o madera, concreto.
8. Para su condición funcional registrar: Bueno, Regular, Mala.
9. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el puente.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°004 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_004_2021).

Figura 38. FIVU_004_2021

FORMATO DE PUENTES - INVENTARIO VIAL URBANO												
Formato N°004	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021								Código: FIVU_004_2021			
	Nombre del Inspector								Cargo	Hora de Inspección		
Ruta	Uso	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Clase	Tipo	Número de Vías	Tablero de Rodadura	Longitud (m)	Ancho calda (m)	Condición Funcional	Fecha del registro
			Este	Norte								
CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103	CÓDIGO DE USO 1. Vehicular. 2. Peatonal.	UBICACIÓN Programa del Hitos del Trámite.	WGS84 Datos geocoordinadas del GPS		CLASE 1. Puentes Definitivos. 2. Puente Provisional. 3. Estructura Artesanal	TIPO DE PUENTE PUENTE DEFINITIVO 1. Llave o viga. 2. Concreto armado. 3. Puentes. 4. Balcón. 5. Acero. 6. Mamposteo. 7. Colgante. 8. Otros. PUENTE PROVISIONAL 1. Mamposteo. 2. Mamposteo Armado. 3. Mamposteo. 4. Mamposteo. 5. Trazado. 6. Otro. ESTRUCTURA ARTESANAL 1. Viga de Troncos de Madera. 2. Mamposteo. 3. Concreto Simple. 4. Concreto Reforzado. 5. Otro.	NÚMERO DE VÍAS Registrar el número de vías.	CÓDIGO DE TABLERO DE RODADURA 1. Concreto 2. Acero	LONGITUD ANCHO Medir la longitud total y el ancho de la calzada con el dispositivo de medición.	CONDICIÓN FUNCIONAL 1. Bueno 2. Regular 3. Mala	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:											Observación Describir alguna observación de ser necesario.	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.9. Alcantarilla

Una alcantarilla es una estructura que está diseñada con el objetivo de permitir el flujo controlado del agua de lluvia, aguas residuales u otras aguas superficiales de un lugar a otro, evitando generalmente inundaciones o problemas de drenaje. Las alcantarillas son utilizadas en entornos urbanos y rurales para gestionar el agua de lluvia y evitar que causen daños o inundaciones en carreteras, calles y propiedades. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en el punto medio de la alcantarilla y en el eje del carril del lado derecho.
3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
4. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la alcantarilla.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 39. FIVU_002_2021(Alcantarilla)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								Código: FIVU_002_2021
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021								
	Nombre del Inspector			Cargo				Hora de Inspección	
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
OBSERVACIONES:									

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.10. Túnel

Un túnel es una estructura subterránea estos se construyen para permitir el paso de vehículos, trenes, peatones u otros medios de transporte de un lado a otro de una barrera geográfica, como una montaña, un río o una ciudad. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del túnel.
3. De ser el túnel un punto notable colocar la antena del receptor GPS submétrico en el eje del carril del lado derecho con el punto más cercano al túnel.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Con la cinta métrica proceder a medir distancia desde el Punto que esta Georreferenciado 01 hasta la entrada del túnel y también la distancia del Punto Georreferenciado 02 hasta el dónde termina el túnel.
6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el túnel.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 40. FIVU_002_2021(Túnel)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021		Fecha del registro
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Pura – 2021							Nombre del Inspector	Cargo	
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro	
OBSERVACIONES:										
Observación										

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.11. Laguna y Río

Se define como laguna, al depósito natural de agua la cual, generalmente es dulce y de menor dimensión que el lago. Así también; los ríos son corrientes que poseen agua continua la cual desembocan en otros ríos, lagunas o el mar. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en el punto más cercano a la laguna o río respecto a la carretera.
3. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del río o laguna.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la laguna o río encontrada en la trayectoria.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 41. FIVU_002_2021(Laguna y Río)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021	
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021			Nombre del Inspector		Cargo		Hora de Inspección	
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
OBSERVACIONES:									

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.12. Sitio de Interés

Un Sitio de Interés es un lugar turístico el cual tiene un valor cultural, historio y arqueológico. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en el punto más cercano al sitio de interés respecto a la carretera.
3. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del Sitio de Interés.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el sitio de interés encontrado en la trayectoria.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 42. FIVU_002_2021(Sitio de Interés)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								Código: FIVU_002_2021
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021								
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
INGRESAR CÓDIGO DE UBIGEOD <small>Distrito Provincia Departamento</small>	RUTA <small>Nombre e con la dirección de ubicación de la vía.</small>	EVENTO <small>Denominación del lugar.</small>	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN <small>Función notable de la trayectoria de la vía y comentario para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.</small>	PROGRESIVA <small>Progresiva kilométrica.</small>	LADO <small>Ubicación del evento en el sentido unidireccional de la progresiva.</small>	WGS84 <small>Datos recogidos del GPS</small>		ALTITUD <small>Datos recogidos del altímetro</small>	FECHA <small>Registrar la fecha del inventario.</small>
OBSERVACIONES:									Observación <small>Describir alguna observación si es necesario.</small>

Fuente. Elaborada por los autores.





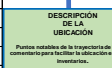

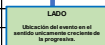




3.2.13. Punto de máxima altura

Se le conoce como ABRA, el cual es el punto o lugar de máxima altitud durante la trayectoria de la vía. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Con ayuda del alfilero determinar el punto de máxima altitud de la vía.
3. Ubicar el vehículo en el punto de máxima altitud determinado.
4. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del punto de máxima altitud.
5. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
6. Si el punto de máxima altura es un punto notable, proceder a colocar la antena del GPS submétrico sobre el eje del carril del lado derecho, en el punto más alto debidamente nivelado.
7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el sitio de interés encontrado en la trayectoria.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 43. FIVU_002_2021(Punto de Máxima Altura)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021	
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021		Cargo		Hora de Inspección				
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
									
OBSERVACIONES:									

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.14. Punto crítico

Es el tramo de la vía el cual no puede cumplir con el nivel de servicio que se requiere, esto debido a que presenta fallas geológicas, geotécnicas e hidrológicas. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en el punto de inicio y al final del punto crítico registrando la progresiva kilométrica respectivas.
3. Proceder a describir el tipo de falla y características del punto crítico.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el punto crítico hallado.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 44. FIVU_002_2021(Punto Crítico)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021	Fecha del registro	
	Nombre del Inspector	Cargo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado			Este (WGS84)
OBSERVACIONES:										Observación Describir alguna observación de ser necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.15. Paso a Nivel

Es el cruce que hay entre una carretera y una línea ferrocarril; o también puede darse entre dos carreteras. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en la intersección del eje de la trayectoria de la vía que se está inventariando, con el eje de la línea de otra carretera o ferrocarril.
3. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del paso de nivel.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el paso a nivel hallado.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 45. FIVU_002_2021(Paso a Nivel)

FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO									
Formato N°002	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021					Código: FIVU_002_2021			
	Nombre del Inspector	Cargo					Hora de Inspección		
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
INGRESAR CURSO DE UBIGEO DD Distrito Provincia Departamento	RUTA Nombre con la denominación de ubicación de la ruta.	EVENTO Denominación del tipo.	DESCRIPCIÓN DE LA UBICACIÓN Puntos notables de la trayectoria de la vía y comentarios para facilitar la ubicación en futuras inspecciones.	PROGRESIVA Progresiva Analfabética	LADO Ubicación del evento en el sentido convencional circunferencial de la progresiva.	WGS84 Datos recolectados del GPS		ALTITUD Datos recolectados del altímetro.	FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:									Observación Describe alguna otra condición si es necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.16. Peaje












Es el lugar donde se paga una tarifa por el uso de la vía.

A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo en un punto de cruce entre el eje del carril del lado derecho y las garitas del peaje.
3. Registrar la progresiva kilométrica y el nombre del peaje.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el peaje.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°002 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_002_2021).

Figura 46. FIVU_002_2021(Peaje)

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_002_2021		
	Nombre del Inspector	Evento	Descripción	Cargo	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro	
Ubíqno	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte(WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro	
										
OBSERVACIONES:										

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.17. Superficie de rodadura

La superficie de rodadura puede estar compuesta por diferentes materiales, como asfalto, concreto, piedra, grava o tierra, y su diseño puede variar dependiendo del tipo de vía y el tráfico al que está expuesto.

A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Colocar el vehículo, sobre el inicio y final del cambio de superficie de la rodadura; determinando su progresiva kilométrica en ambos puntos.
3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
4. Para el tipo de superficie de rodadura de la vía recorrida, se tomará la clasificación dada por el MTC.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la superficie de rodadura.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°005 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_005_2021).

Figura 47. FIVU_005_2021

FORMATO DE SUPERFICIE DE RODADURA - INVENTARIO VIAL URBANO							
Formato N°005	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_005_2021	
	Nombre del Inspector			Cargo		Hora de Inspección	
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Tipo Superficie	Fecha del registro
		Inicio	Fin	Este	Norte		
OBSERVACIONES:							
							Observación Describir alguna observación de ser necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.18. Calzada

La calzada es una superficie pavimentada destinada al tráfico de vehículos y/o peatones. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Ubicar el vehículo, sobre el punto a medir de la calzada.
3. Proceder a medir el ancho de la calzada con la cinta métrica; así mismo indicar el número de carriles.
4. En caso exista cambio de calzada, se debe indicar el número de carriles iniciales y finales, y medir anchos de la calzada.
5. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la calzada.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°006 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_006_2021).

Figura 48. FIVU_006_2021

FORMATO DE CALZADAS - INVENTARIO VIAL URBANO								
Formato N°006	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_006_2021		
	Nombre del Inspector	Carga		Hora de Inspección				
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Número de carriles	Ancho de calzada	Fecha del registro
		Inicio	Fin	Este	Norte			
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
CÓDIGO DE RUTA RM-101 RM-102 RM-103 RM-104...	TRAMO Se enumera de forma correlativa desde el inicio hasta el número de tramos por ruta.	PROGRESIVA Progresiva del inicio del tramo.	PROGRESIVA Progresiva del final del tramo.	WGS84 Datos recolectados del GPS.		NÚMERO DE CARRILES Registrar el número de carriles.	ANCHO DE LA CALZADA Registrar ancho de la calzada.	FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:								
								Observación

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.19. Estado de transitabilidad

El estado de transitabilidad de la calzada se refiere a su condición física y funcional en términos de seguridad y comodidad para los usuarios. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. A través de la inspección visual, se debe apreciar el estado que se encuentra la vía. Clasificándolo en: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.
3. Situarse en el inicio y el final del tramo o de los tramos con diferentes estados de transitabilidad, procediendo a determinar su progresiva kilométrica en cada caso.
4. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la conservación de la vía.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°007 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_007_2021).

Figura 49. FIVU_007_2021

FORMATO DE ESTADO DE TRANSITABILIDAD - INVENTARIO VIAL URBANO									
Formato N°007	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021						Código: FIVU_007_2021		
	Nombre del Inspector		Cargos		Hora de Inspección				
Ruta	Tramo	Coord. GPS		Tramo (Km)		Estado de conservación	Identificación de calzada	Fecha del registro	
		Este	Norte	Inicio	Fin				
CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104...	TRAMO Se enumera de forma correlativa, desde el punto hasta el siguiente del tramo por vía.	WGS84 Datos recolectados del GPS		PROGRESIVA Progresiva del inicio del tramo.	PROGRESIVA Progresiva del final del tramo.	CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy Bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	CD CRECIENTE. Decremento (puntos de una calzada) UC UNICAMENTE. Creencia (puntos de las calzadas)	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:									Observación Describir alguna otra condición a ser necesario.

Fuente. Elaborada por los autores.


3.2.20. Berma

Una berma es una pequeña elevación o montículo de tierra que se encuentra a lo largo de los bordes de las carreteras, calles y aceras. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Estacionar el vehículo sobre el punto más próximo a la berma de la vía por medir.
3. Con la cinta métrica proceder a medir el ancho de la berma; tanto derecha como izquierda e indicar su progresiva kilométrica.
4. Cuando se presente cambios de berma, medir los nuevos anchos mostrando los puntos inicial y final en cada tramo.
5. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador y con el altímetro la altitud de cada punto.
6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la berma.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°008 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_008_2021).

Figura 50. FIVU_008_2021

FORMATO DE BERMAS - INVENTARIO VIAL URBANO									
Formato N°008	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021					Código: FIVU_008_2021			
	Nombre del Inspector	Tramo (Km)		Coord. GPS		Ancho de berma izquierda	Ancho de berma derecha	Fecha del registro	
Ruta	Tramo	Inicio	Fin	Este	Norte	Ancho de berma izquierda	Ancho de berma derecha	Fecha del registro	
CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104...	TRAMO Se enumera de forma correlativa desde 0 (cero) hasta el número de tramos por ruta.	PROGRESIVA Progresiva del inicio del tramo.	PROGRESIVA Progresiva del final del tramo.	WGS84 Datos recolectados del GPS		ANCHO DE LA BERMA IZQUIERDA Registrar ancho de la berma izquierda.	ANCHO DE LA BERMA DERECHA Registrar ancho de la berma derecha.	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:									Observación Describir alguna observación de ser

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.21. Parterre

Los parterres en su mayoría son estrechos y alargados, y están diseñados para mejorar el aspecto estético de la vía, así como para proporcionar un refugio para la vegetación y la fauna. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Con la cinta métrica proceder a medir la largo y el ancho del parterre.

Figura 51. Medición del Parterre



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Con el altímetro registrar la altitud.
5. A través de la inspección visual, se debe apreciar el estado que se encuentra el parterre. Clasificándolo en: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el parterre.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°009 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_009_2021).

Figura 52. FIVU_009_2021

Formato N°009	FORMATO DE PARTERRE VIAL - INVENTARIO VIAL URBANO									
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura - 2021							Código: FIVU_009_2021		
	Nombre del Inspector				Cargo		Hora de Inspección			
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Largo (m)	Ancho (m)	Altitud (m)	Estado de conservación	Fecha del registro
		Inicio	Fin	Este	Norte					
OBSERVACIONES:										
<div style="float: right; text-align: right;"> Observación → Describir alguna observación de vía </div>										

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.22. Ciclovía

Una ciclovía es una vía exclusiva para bicicletas que se encuentran separadas físicamente del tráfico de vehículos motorizados. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Registrar si la ciclovía es confinada, secundaria o exclusiva respectivamente.
3. Registra elementos de la ciclovía: Señalización, postes de iluminación, bancos y áreas verdes.

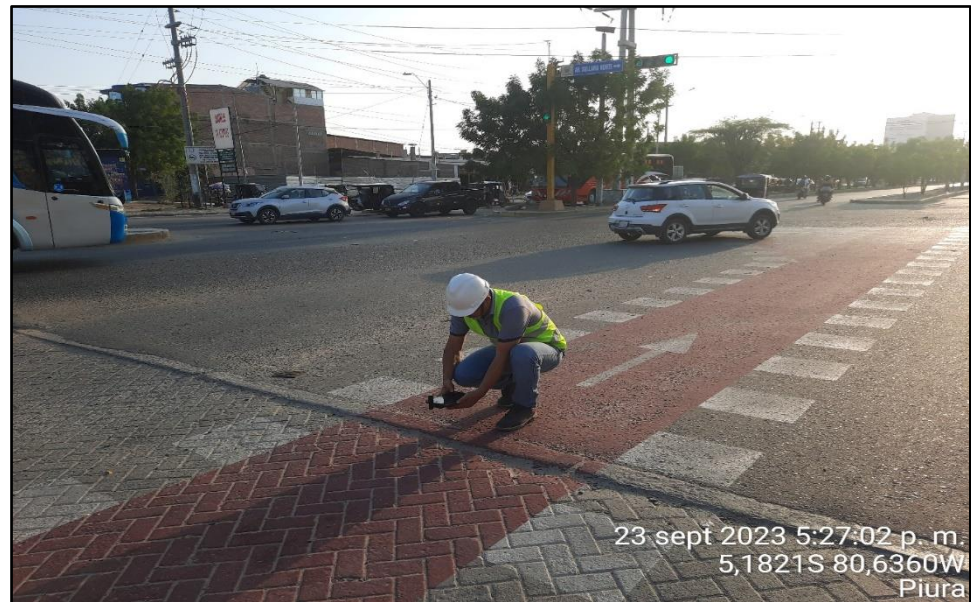
Figura 53. Elementos de la Ciclovía



Fuente. Elaborada por los autores.

4. Con la cinta métrica proceder a medir el largo de la ciclovía.
5. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.

Figura 54. Coordenadas GPS de la ciclovía



Fuente. Elaborada por los autores.

6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la ciclovía.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°010 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_010_2021).

Figura 55. FIVU_010_2021

Formato N°010	FORMATO DE CICLOVÍA - INVENTARIO VIAL URBANO						
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_010_2021	
	Nombre del Inspector		Cargo	Coord. GPS		Largo (m)	Elementos
Ruta	Tramo	Tipo	Este	Norte			
<p>↑</p> <p>CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104</p>	<p>↑</p> <p>TRAMO Se enumera de forma correlativa desde 0 (ceros) hasta el número de tramos por ruta.</p>	<p>↑</p> <p>TIPO DE CICLOVÍA 01. Confinada 02. Secundaria 03. Excluida</p>	<p>↑</p> <p>WGS84 Datos recolectados del GPS</p>		<p>↑</p> <p>LARGO DE CICLOVÍA Registrar metros al largo de la ciclovía.</p>	<p>↑</p> <p>ELEMENTOS ENCONTRADOS 01. Señalización 02. Pistas de delimitación 03. Barreras 04. Áreas verdes 05. Otro elemento</p>	<p>↑</p> <p>FECHA Registrar la fecha del inventario.</p>
OBSERVACIONES:							<p>Observación</p> <p>Describir alguna observación de ser</p> <p>→</p>

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.23. Continuidad de ciclovía en Intersecciones

La continuidad de la ciclovía en intersecciones es la conexión ininterrumpida y segura a través de las intersecciones viales. Es decir, permite a los ciclistas circulen de manera segura y fluida en la ciclovía.

A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identifica las intersecciones donde se encuentra la ciclovía.

Figura 56. Continuidad de ciclovía en intersecciones



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Identifica la dirección de la ciclovía: Anota la dirección de la ciclovía en cada intersección, ya sea que vaya en sentido contrario o en el mismo sentido que la calle.
5. Toma nota de los puntos de conflicto: Identifica los puntos donde la ciclovía se cruza con otras vías, como pasos de peatones o carriles para autos.

6. Evalúa las condiciones o el estado de conservación de la intersección: Observa las condiciones de la intersección en términos de la seguridad y la comodidad de los ciclistas. Clasificándolo en: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

Figura 57. Condición de la intersección de la ciclovía





Fuente. Elaborada por los autores.

7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la continuidad de las ciclovías en intersecciones.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°011 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_011_2021).

Figura 58. FIVU_011_2021

FORMATO DE CONTINUIDAD DE CICLOVÍA EN INTERSECCIONES									
Formato N°011	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_011_2021		
	Nombre del Inspector	Coord. GPS		Cargo			Hora de Inspección		
	Ruta	Este	Norte	Dirección	Sentido	Puntos de conflicto (Si/No)	Estado de conservación	Fecha del registro	
CÓDIGO DE RUTA SM-101 SM-102 SM-103 SM-104...	TRAMO Se enumera de forma consecutiva desde el inicio hasta el número del tramo por ruta.	WGS84 Datos recolectados del GPS		DIRECCIÓN O SENTIDO 01. Norte - Sur (NS) 02. Sur - Norte (SN) 03. Este - Oeste (EO) 04. Oeste - Este (OE)	SENTIDO 	PUNTOS DE CONFLICTO Identifica los puntos donde la ciclovía se cruza con otras vías, como pasos de peatones o carriles para buses.	CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:									
								Observación Describir alguna observación de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.24. Estacionamientos

En las zonas urbanas, el estacionamiento en la calle generalmente se limita a áreas designadas, como aceras, calles laterales o plazas de estacionamiento. Las regulaciones y normativas relacionadas con el estacionamiento en la vía pública varían según la ubicación y las autoridades locales. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar el tipo de estacionamiento: subterráneo, plano, con elevadores, multinivel.

Figura 59. Tipo de estacionamiento

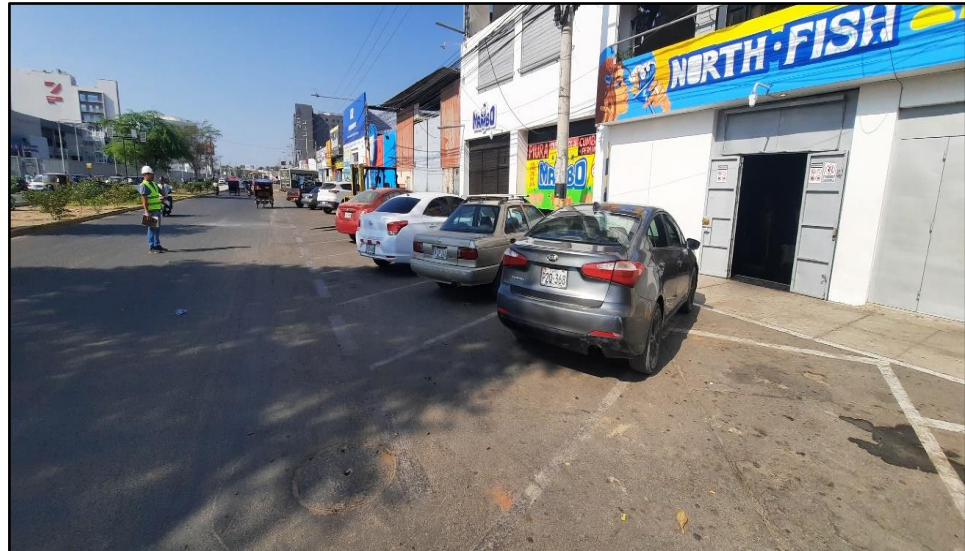


Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Registrar su horario de funcionamiento.

5. Evalúa las condiciones de los estacionamientos. Clasificándolo en: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

Figura 60. Estado de conservación



Fuente. Elaborada por los autores.

6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar los estacionamientos.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°012 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_012_2021).

Figura 61. FIVU_012_2021

Formato N°012	FORMATO DE ESTACIONAMIENTOS - INVENTARIO VIAL URBANO						Código: FIVU_012_2021	Fecha del registro
	Nombre del inspector	Cargo	Coord. GPS		Horario	Estado de conservación		
Ruta	Tipo	Este	Norte	Entrada	Salida			
CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104...	TIPO 01. Subterráneo 02. Píeño 03. Con elevadores 04. Multinivel	WG584 Datos recolectados del GPS		HORARIO Registrar la hora de entrada y la hora en que cierra el estacionamiento.		CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy Bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:							Observación Describir alguna observación de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.25. Acera o Vereda

Una acera o vereda es una estructura elevada y pavimentada que se encuentra a lo largo de los bordes de las calles, y que se utiliza para que los peatones puedan caminar por ella de manera segura y separada del tráfico vehicular. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar el tipo de vereda. (Peatonal, Compartidas, Acceso, Turísticas, Deportivas.)

Figura 62. Identificación del tipo de Vereda



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Con la cinta métrica proceder a medir longitud y ancho de la vereda, para calcular su área y tener una idea de cuánto espacio está disponible para los peatones.
5. Registra la calidad o el estado de la vereda. Clasificándolo en: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo
6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la vereda.

3.2.26. Vía de Transporte Público

Una vía de transporte público se refiere a una ruta o camino por el cual circulan los vehículos de transporte público, como autobuses, trenes, metros, tranvías, taxis colectivos, entre otros. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar todas las vías de transporte público en la ciudad: Para ello, se puede utilizar un mapa de la ciudad y marcar todas las rutas de transporte público, como autobuses, trenes, metros, tranvías, taxis colectivos, entre otros.

Figura 64. Identificación de vías de transporte público



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Con la cinta métrica proceder a medir el ancho de la vía del transporte público.
5. Registrar el número de carriles.
6. Para el tipo de superficie de rodadura de la vía recorrida, se tomará la clasificación dada por el MTC.
7. Para su estado de conservación registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

Figura 65. Estado de conservación de las vías de transporte público



Fuente. Elaborada por los autores.

- Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar las vías de transporte público.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°014 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_014_2021).

Figura 66. FIVU_014_2021

Formato N°014	FORMATO DE VÍAS DE TRANSPORTE PÚBLICO - INVENTARIO VIAL URBANO							Código: FIVU_014_2021	
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021			Carga		Hora de Inspección			
	Nombre del Inspector	Coord. GPS		Ancho (m)	Número de Carriles	Tipo de pavimento	Estado de conservación		
Ruta	Uso	Este	Norte						
CÓDIGO DE RUTA SM-101 SM-102 SM-103 SM-104...	USO 01. Camión 02. Comis. autobuses 03. Troncos 04. Motociclos 05. Tranvías 06. Taxis colectivos 07. Otros	WGS84 Datos recolectados del GPS		ANCHO Registrar metros el ancho de la vía de transporte público.	NÚMERO DE CARRILES Registrar el número de carriles.	CÓDIGO DEL TIPO PAVIMENTO 1. Pavimento Asfáltico. 2. Pavimento de concreto. 3. Afirmado. 4. Sin Afirmar. 5. Trocha carrozable. 6. Proyectado.	CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy Bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	FECHA Registrar la fecha del inventario.	
OBSERVACIONES:								Observación Describir algunas observaciones de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.27. Vía para automóviles

Una vía para automóviles es una carretera que está diseñada y construida para que los vehículos motorizados puedan circular por ella de manera segura y eficiente. Por lo general, se caracteriza por ser una carretera de varios carriles con señalización y marcas de tráfico claramente definidas. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar las vías para automóviles: utilizando la información geográfica, identificar y listar todas las vías que se utilizan para la circulación de vehículos motorizados privados.

Figura 67. Identificación de las vías para automóviles

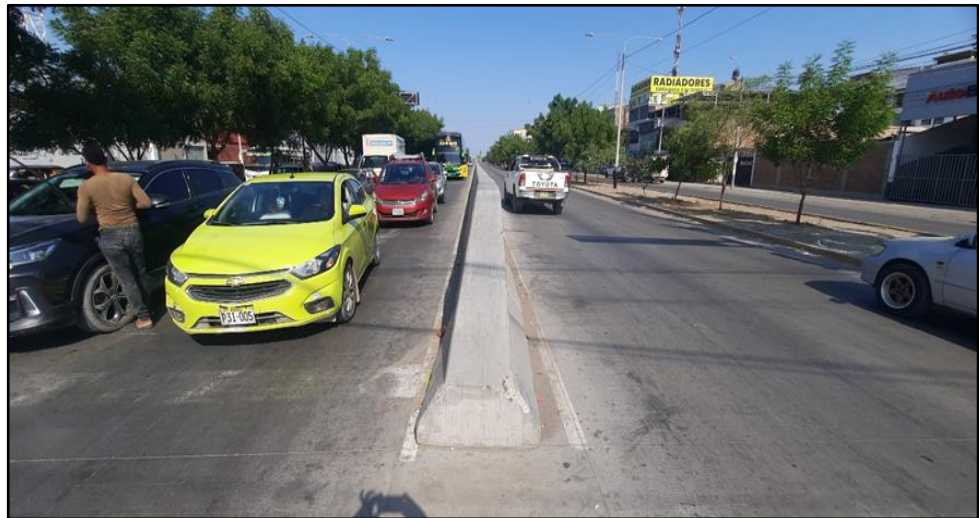


Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Con la cinta métrica proceder a medir el ancho de la vía para automóviles.
5. Registrar el número de carriles.
6. Para el tipo de superficie de rodadura de la vía recorrida, se tomará la clasificación dada por el MTC.

7. Para su estado de conservación registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

Figura 68. Estado de conservación de las vías para automóviles



Fuente. Elaborada por los autores.

8. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar las vías para automóviles.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°015 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_015_2021).

Figura 69. FIVU_015_2021

Formato N°015	FORMATO DE VÍAS PARA AUTOMOVILES - INVENTARIO VIAL URBANO							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_015_2021			
Ruta	Uso	Coord. GPS		Ancho (m)	Número de Carriles	Tipo de pavimento	Estado de conservación	Fecha del registro
		Este	Norte					
CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104...	USO 01. Camión 02. Como autobuses 03. Taxis 04. Motociclos 05. Transporte colectivo 06. Otros	WGS84 Datos recolectados del GPS		ANCHO Registrar medida al ancho de la vía de transporte público.	NÚMERO DE CARRILES Registrar el número de carriles.	CÓDIGO DEL TIPO PAVIMENTO 1. Pavimento Asfáltico. 2. Pavimento de concreto. 3. Adirado. 4. Sin Adirado. 5. Trocha carrozable. 6. Proyectado.	CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy Bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:								
								Observación Describir alguna observación de uso.

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.28. Área de espera del Transporte Público

Un área de espera del transporte público es un espacio que está designado para que los pasajeros esperen la llegada del transporte público (autobuses, trenes o tranvías). Por lo general suelen estar ubicadas en las paradas o estaciones de transporte de índole público, siendo diseñadas para proporcionar un lugar seguro y cómodo para que los pasajeros esperen su transporte. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar las áreas de espera del transporte público que existen en la ruta.

Figura 70. Identificación de las áreas de espera del Transporte Público



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Registrar la progresiva kilométrica del área de espera de transporte público.
5. Con la cinta métrica proceder a medir largo y ancho de para calcular el área de espera del transporte público.

6. Registrar su estado funcional del área de espera del transporte público. Para su condición funcional registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.
7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el área de espera del transporte público.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°016 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_016_2021).

Figura 71. FIVU_016_2021

FORMATO DE ÁREA DE ESPERA DEL TRANSPORTE PÚBLICO - INVENTARIO VIAL URBANO								
Formato N°016	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_016_2021		
	Nombre del Inspector				Cargo	Hora de Inspección		
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)	Condición Funcional	Fecha del registro
		Este	Norte					
OBSERVACIONES:							Observación	
							Describir alguna observación de ser	

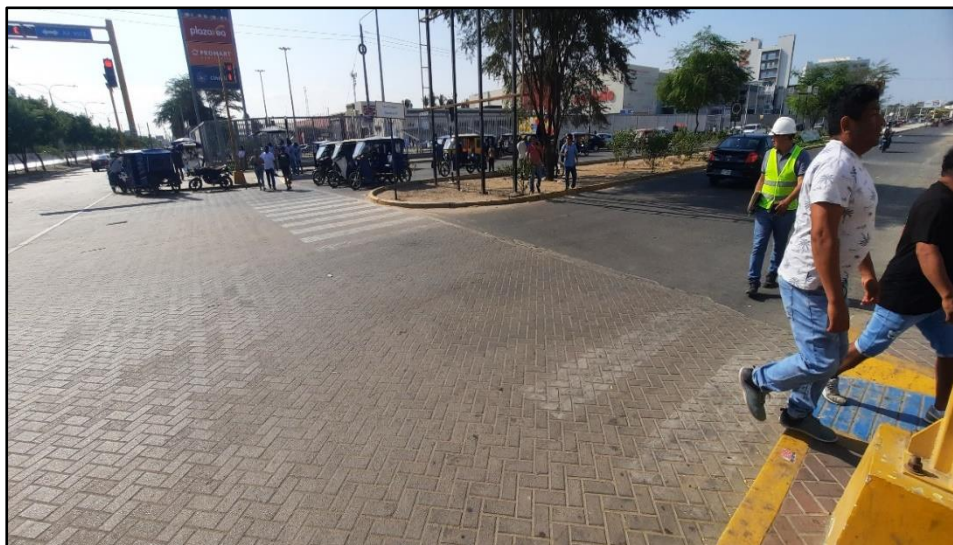
Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.29. Cruces peatonales

Se define como el lugar que esta designado en la calle en donde los peatones pueden cruzar de forma segura. Estos están en su mayoría están marcados con línea de color blancas y en general cuentan con señales de tráfico; entre las cuales encontramos las luces de cruce peatonal, la cual permite a los conductores alertar la presencia de peatones en las calles. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar los cruces peatonales que se encuentre en el recorrido de la vía que se ha seleccionado del punto de inicio al punto final.
3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Con la cinta métrica proceder a medir largo y ancho de para calcular el área del cruce peatonal encontrado.
5. Registrar la progresiva kilométrica del cruce peatonal identificado.
6. Registrar su estado funcional del cruce peatonal encontrado. Para su condición funcional registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

Figura 72. Estado funcional del cruce peatonal.



Fuente. Elaborada por los autores.

7. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el cruce peatonal.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°017 de la metodología que hemos denominamos FIVU (FIVU_017_2021).

Figura 73. FIVU_017_2021

FORMATO DE CRUCES PEATONALES - INVENTARIO VIAL URBANO								
Formato N°017	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_017_2021			
	Nombre del Inspector	Carga			Hora de Inspección			
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)	Condición Funcional	Fecha del registro
		Este	Norte					
OBSERVACIONES:							Observación Describir algunas observaciones de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.30. Frentes comerciales

Un frente comercial es una organización o conjunto de empresas, las cuales trabajan para lograr promover y proteger sus intereses de índole comercial en común. Estos pueden ser locales regionales o globales los cuales incluyen asociaciones empresariales, sindicatos, consorcios u otras organizaciones de índole empresarial. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar frentes comerciales que se encuentre en el recorrido de la vía que se ha seleccionado del punto de inicio al punto final.

Figura 74. Identificación de Frentes Comerciales



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Identificar qué actividad o giro tienen los frentes comerciales encontrados. Para lo cual los dividiremos en 3 categorías:
 - Centros Comerciales de Categoría A: Hasta 100 metros cuadrados.
 - Centros Comerciales de Categoría B: Desde 101 metros cuadrados hasta 500 metros cuadrados.
 - Centros Comerciales de Categoría C: Con área mayor a 500 metros cuadrados.

Tabla 11. Categoría A - Actividad comercial

CATEGORÍA A: HASTA 100 METROS CUADRADOS

GIRO PRINCIPAL	GRUPO A FIN	GIRO COMPLEMENTARIO
Bazar	Bazar-Regalos, Bazar-Bodega, Bazar-Tienda, Bazar-Boutique, Bazar-Papelería	Perfumería, Venta de artículos para Fiestas, Venta de pasteles y piñatas, Regalos Decoraciones, Venta de licor para llevar.
Cafetería	Fuente de Soda, Heladería, Juguería, Salón de Té	Venta de sándwiches y postres, Venta de pasteles, Congeladora para helados.
Confecciones	Sastrería, lencería,	Bordaduría, Confección de ropa deportiva.
Librería	Librería-Bazar, Librería-Papelería	Servicios de Fotocopiado y Anillados.
Servicios de Corte de cabello y Peinados	Salón de Belleza, Peluquería	Servicios de manicure, pedicura, Perfumería.
Servicios Médicos	Consultorio Médico, Consultorio Dental, Veterinaria.	Servicios de inyectables, Venta de medicamentos, Laboratorio de Análisis Clínicos.
Servicios profesionales	Estudio Jurídico, Estudio Contable, Oficina Técnica	Servicios de Fotocopiado y Anillados, Ploteo.
Servicios técnicos	Oficina Administrativa, Taller de electricidad, Taller de reparación de audio y video,	Venta de repuestos y accesorios, Servicios de Fotocopiado y Anillados, Ploteo.
Taller de calzado	Renovadora de calzado. Taller de calzado	Renovadora de calzado, Venta de artículos de cuero,
Tienda	Tienda-Bazar, Licorería, Perfumería, Depósito de abarrotes	Almacén, Venta de artículos para Fiestas, Venta de pasteles y piñatas, Regalos.
Venta de abarrotes y artículos de primera necesidad	Bodega, Pulpería, Bodega-Bazar	Venta de carnes, frutas y verduras - Venta de licor para llevar- Venta de artículos para. Fiestas - Venta de pasteles
Venta de comida ligera	Venta de Menú, Sandwichería, Anticuchera, Pizzería, Cafetería	Venta de caldos y cebiche, Venta de jugos y bebidas calientes, Congeladora para helados
Venta de productos farmacéuticos y artículos de tocador	Botica, Farmacia	Inyectables, Venta de medicina natural, Perfumería
Venta de ropa	Bazar, Boutique	Venta de calzado, Mercería, Lencería, Confección de ropa, Perfumería,

Fuente. Elaborada por los autores.

Tabla 12. Categoría B - Actividad comercial

CATEGORÍA B: DESDE 101 METROS CUADRADOS A 500 METROS CUADRADOS		
GIRO PRINCIPAL	GIRO A FIN	GIRO CPMPLEMENTARIO
Bar	Bazar-Regalos, Bazar-Bodega, Bazar-Tienda, Bazar-Boutique, Bazar-Librería	Perfumería, Venta de artículos para Fiestas, Venta de pasteles y piñatas, Regalos.
Bazar	Bazar-Regalos, Bazar-Bodega, Bazar-Tienda, Bazar-Boutique, Bazar-Librería	Perfumería, Venta de artículos para Fiestas, Venta de pasteles y piñatas, Regalos.
Beneficio de aves	Peladero de aves.	Venta de huevos, Venta de carne de aves
Centro Comercial	Galerías,	Teléfono Público
Confección de artículos de cuero y calzado	Industria del calzado, Zapatería, Taller de calzado	Renovadora de calzado, Fabricación y Venta de artículos de cuero.
Confección de ropa	Sastrería, Lencería,	Bordad u ría, Confección de toldos, carpas, cortinas ropa deportiva.
Elaboración de productos de panificación	Panificadora, Panadería, Pastelería	Venta de sándwiches y postres, Congeladora para helados
Eventos Sociales	Sala de Diversiones, Discoteca, Video Pub, Casino	Máquinas tragamonedas, Juegos de Azahar, Cochera
Fabricación de artículos de madera	Taller de Carpintería, Ebanistería	Fabricación de ataúdes.
Ferretería	Venta de Pinturas y Matizados, Cerrajería	Venta de repuestos
Imprenta	Papelería, Librería	Servicios de Fotocopiado y Anillados
Mini Mercado	Puesto de Mercado, Frutería, Verdulería, Venta de carnes y pescado	Venta de licor para llevar, Heladería, Teléfono público
Picantería	Picantería, Cebichería,	Cafetería, Venta de bebidas, Congeladora para helados
Playa de estacionamiento	Cochera	Servicio de lavado y engrase.
Restaurante	Restaurant: Chita, Pollería, Picantería, Parrillada, Cebichería	Bar, Venta de bebidas gaseosas y postres, Congeladora para helados
Servicios bancarios	Agencia Bancaria, Banco, Cooperativa de Ahorro y Crédito, CAC.	Cajero Automático
Servicios de estética	Salón de Belleza, Salón-Spa, Gimnasio	Servicios de manicure, pedicure, Baños turcos, Sauna, Perfumería
Servicios de Hospedaje	Hotel, Hostal, Albergue, Hospedaje	Spa, Sauna, Congeladora para helados, Cochera, Teléfono público
Servicios de radio-telecomunicación e Informáticos	Locutorios, Cabinas de Internet, Video-juegos,	Servicios de Fotocopiado y Anillados, Juegos de Video

Fuente. Elaborada por los autores.

Tabla 13. Categoría C - Actividad comercial

CATEGORÍA C: MAYOR A 500 METROS CUADRADOS

GIRO PRINCIPAL	GRIO A FIN	GIRO CPMPLEMENTARIO
Almacén	Distribuidora, Depósito.	Venta de abarrotes en general al por mayor y menor
Bar	Bar-Restaurant, Bar-Café, Bar-Licorería	Venta de bebidas gaseosas y postres, Congeladora para helados, Teléfono público
Centro Comercial	Galerías	Máquinas tragamonedas, Juegos de Azahar, Juegos de video, Cochera
Confección de artículos de cuero y calzado	Industria del calzado, Zapatería, Taller de calzado	Fabricación y Venta de artículos de cuero, Fabricación de plantas de jebe
Elaboración de productos lácteos	Yogurtera	Venta de helados, Venta de leche
Estación de servicios.	Grifos, MiniMarket, Oleocentro	Venta de GLP y GLN, Venta de lubricantes, Servicios de lavado y engrase, Enllante
Eventos Sociales	Discoteca, Video Pub, Casino, Karaoke, Salón de Baile, Sala de Diversiones	Máquinas tragamonedas, Juegos de Azahar, Cochera
Fabricación de artículos de limpieza	Fábrica de escobas, de escobillas	Fabricación de artículos en junco, paja, etc.
Fabricación de artículos de madera	Taller de Carpintería en madera, Ebanistería	Fabricación de carrocerías de madera, Fabricación de ataúdes.
Fabricación de productos industriales	Fabricación de briquetas de carbón, Fabricación de ladrillos	Fabricación de insumos para el calzado (plantas, etc), Venta de gas licuado,
Mini Mercado	Puesto de Mercado, Frutería, Verdulería, Venta de carnes y pescado	Venta de licor para llevar, Heladería, Teléfono público
Playa de estacionamiento	Cochera	Servicios de lavado y engrase, enllante y desenllante, cambio de baterías.
Restaurante	Restaurant: Chifa, Pollería, Picantería, Parrillada, Cubichería	Bar, Venta de bebidas gaseosas y postres, Congeladora para helados
Servicios bancarios	Agencia Bancaria, Banco, Cooperativa de Ahorro y Crédito, CAC.	Cajero Automático

Fuente. Elaborada por los autores.

5. Registrar su estado funcional de los frentes comerciales encontrados. Para su condición funcional registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.
6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar los frentes comerciales.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°018 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_018_2021).

Figura 75. FIVU_018_2021

FORMATO DE FRENTES COMERCIALES - INVENTARIO VIAL URBANO						
Formato N°018	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_018_2021	
	Nombre del Inspector		Cargo		Hora de Inspección	
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Actividad o Giro : Categoría	Condición Funcional	Fecha del registro
		Este	Norte			
↑ CÓDIGO DE RUTA BM-101 BM-102 BM-103 BM-104...	↑ PROGRESIVA Progresiva Kilométrica	↑ WGS84 Datos recopilados del GPS		↑ CATEGORÍA 01. Categoría A 02. Categoría B 03. Categoría C	↑ CÓDIGO DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN 1. Muy Bueno 2. Bueno 3. Regular 4. Malo	↑ FECHA Registrar la fecha del inventario.
OBSERVACIONES:						Observación Describir alguna observación de ser

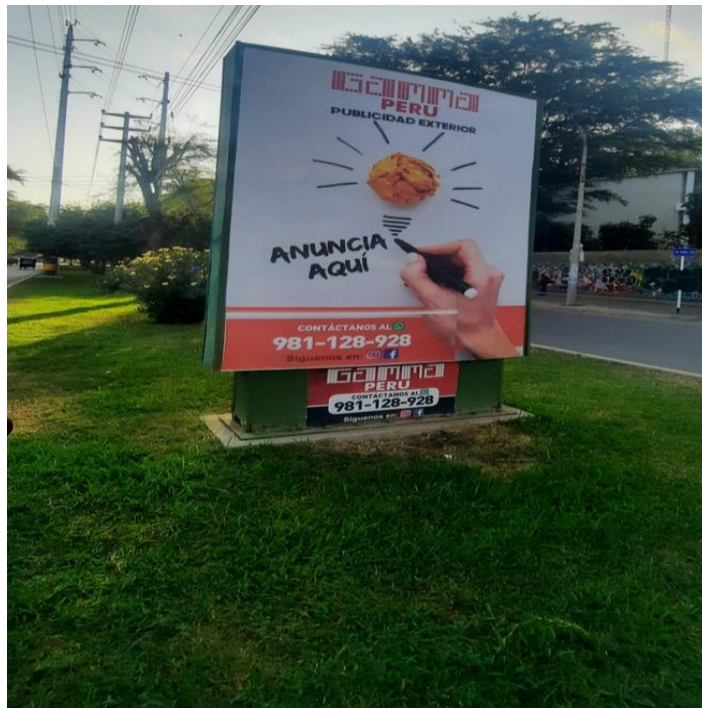
Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.31. Infraestructura Verde

Una infraestructura verde incluye parques y corredores verdes que mejoran la calidad de la vida en las ciudades. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar la infraestructura verde que se encuentre en el recorrido de la vía que se ha seleccionado del punto de inicio al punto final.

Figura 76. Identificación de Infraestructura Verde



Fuente. Elaborada por los autores.

3. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador.
4. Proceda a clasificar las áreas verdes en función al tipo y uso (Área verde de conservación, recreativas, educativas).
5. Registrar su estado funcional de la infraestructura verde encontrada. Para su condición funcional registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.

6. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar la infraestructura verde.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°019 de la metodología que hemos denomina FIVU (FIVU_019_2021).

Figura 77. FIVU_019_2021

FORMATO DE INFRAESTRUCTURA VERDE - INVENTARIO VIAL URBANO						
Formato N°019	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_019_2021	
	Nombre del Inspector			Cargo	Hora de Inspección	
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Tipo de Infraestructura Verde	Condición Funcional	Fecha del registro
		Este	Norte			
OBSERVACIONES:						

Observación	
Describir alguna observación de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.

3.2.32. Mobiliario Urbano

El mobiliario urbano hace referencia a los elementos que son colocados en los espacios públicos; es decir; al aire libre, como en las plazas, parques y calles. Teniendo como finalidad mejorar el espacio público de los ciudadanos, el cual permita dar una adecuada comodidad. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Con ayuda de una antena GPS submétrico, colocar sobre el techo del vehículo y proceder con el recorrido sobre la trayectoria de la vía.
2. Identificar los elementos del mobiliario urbano que se encuentre en el recorrido de la vía que se ha seleccionado del punto de inicio al punto final.
3. Proceder a clasificar los elementos encontrados del mobiliario urbano. Clasificarlos en: Muebles, Iluminación, Señalización, Infraestructura de transporte.
4. A cada elemento del mobiliario urbano encontrado asignar un código de identificación
5. Proceder a tomar las coordenadas del Este y Norte con el GPS navegador, de cada elemento del mobiliario urbano encontrado.

Figura 78. GPS Mobiliario Urbano



Fuente. Elaborada por los autores.

7. Registrar su estado funcional de cada elemento del mobiliario urbano encontrado. Para su condición funcional registrar: Muy bueno, Bueno, Regular o Malo.
8. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar cada elemento del mobiliario urbano encontrado.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°020 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_020_2021).

Figura 79. FIVU_020_2021

Formato N°020	FORMATO DE MOBILIARIO URBANO - INVENTARIO VIAL URBANO						
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_020_2021	
	Nombre del Inspector			Cargo		Hora de Inspección	
Ruta	Elementos	Clasificación	Código de Identificación	Coord. GPS		Condición Funcional	Fecha del registro
				Este	Norte		
OBSERVACIONES:						Observación Describir alguna observación de ser	

Fuente. Elaborada por los autores.












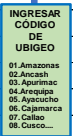
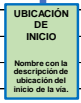








3.2.33. Punto Final

Es la referencia en la cual culmina la medición de la longitud de la misma. En este punto es donde culmina el inventario vial urbano. A continuación, se listan los procedimientos:

1. Determinamos el Punto Final de la vía ubicando el eje del carril del lado derecho, interceptando con el borde de la vía de empalme.
2. Con ayuda del GPS navegador, proceder a tomar las coordenadas de la longitud, latitud y altitud con el altímetro.
3. Asignar con una progresiva kilométrica que establece el odómetro.
4. Marcar el punto final con pintura dibujando un círculo alrededor del punto y escribir su número secuencial, así como la progresiva kilométrica que corresponde.
5. Realizar tomas fotográficas, con perspectivas que permitan apreciar el punto Final.

Con los datos que se han obtenido, se procede a llenar el Formato N°001 de la metodología que hemos denominada FIVU (FIVU_001_2021).

Figura 80. FIVU_001_2021 (Punto Final)

Formato N°001	FORMATO PARA VÍAS - INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_001_2021		
	Nombre del Inspector		Cargo		Hora de Inspección				
Ubigeo	Punto Inicio	Progresiva (Km.)	Coordenadas - GPS		Punto Fin	Progresiva (Km.)	Coordenadas - WGS 84		Fecha del registro
			Este	Norte			Este	Norte	
									
									
OBSERVACIONES:									
									

Fuente. Elaborada por los autores.

Con los datos obtenidos se deberán llenar los formatos denominados FIVU (Formato de Inventario Vial Urbano), los cuales detallaremos en la siguiente tabla que FIVU le corresponde a cada elemento de la Vía Urbana.

Tabla 14. Formato de Inventario Vial Urbano – FIVU

Elementos de la Vía Urbana	Formato de Inventario Vial Urbano (FIVU)	Anexo
Punto Inicial	FIVU_001_2021	Anexo N°02
Puntos Notables	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Trayectoria de la Vía	FIVU_001_2021	Anexo N°02
Elementos Fijos de Control	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Desvió	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Señalización Vial – Horizontal y Vertical	FIVU_003_2021	Anexo N°04
Badén	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Puente	FIVU_004_2021	Anexo N°05
Alcantarilla	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Túnel	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Laguna y río	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Sitios de interés	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Punto de máxima altitud	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Punto crítico	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Paso a nivel	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Peaje	FIVU_002_2021	Anexo N°03
Superficie de rodadura	FIVU_005_2021	Anexo N°06
Calzada	FIVU_006_2021	Anexo N°07
Estado de transitabilidad	FIVU_007_2021	Anexo N°08
Berna	FIVU_008_2021	Anexo N°09
Parterre	FIVU_009_2021	Anexo N°10
Ciclovía	FIVU_010_2021	Anexo N°11
Continuidad de ciclovía en Intersecciones	FIVU_011_2021	Anexo N°12

Estacionamientos	FIVU_012_2021	Anexo N°13
Acera o Vereda	FIVU_013_2021	Anexo N°14
Vía de Transporte Público	FIVU_014_2021	Anexo N°15
Vía para automóviles	FIVU_015_2021	Anexo N°16
Área de espera del Transporte Público	FIVU_016_2021	Anexo N°17
Cruces peatonales	FIVU_017_2021	Anexo N°18
Frentes comerciales	FIVU_018_2021	Anexo N°19
Infraestructura Verde	FIVU_019_2021	Anexo N°20
Mobiliario Urbano (bancos, farolas, tachos y otros elementos.)	FIVU_020_2021	Anexo N°21
Punto Final	FIVU_001_2021	Anexo N°02

Fuente. Elaborada por los autores.

CAPÍTULO IV

PRESENTACIÓN DEL INVENTARIO VIAL URBANO

4.1. Estructura

En esta última etapa, para presentar el informe del inventario vial urbano, es necesario establecer algunos pasos de suma importancia que permita presentar de forma organizada toda la información recopilada.

Así mismo, cabe indicar que el proceso para presentar un inventario vial urbano, varía de acuerdo al país o ciudad en la que nos encontremos trabajando. Por ello, se recomienda investigar los requisitos y las normas establecidas para poder presentar un informe de esta envergadura.

Es necesario establecer una estructura para presentar el informe final del inventario vial urbano; la cual debe contener el resultado de todas las actividades de las tres etapas metodológicas que hemos definido con anterioridad.

Lo cual debe contener:

1. Introducción.
2. Alcances y metodología.
3. Personal, equipos y materiales a utilizar.
4. Importancia del proyecto.
5. Planificación.
6. Aplicación de la Metodología FIVU.
7. Presentación de resultados obtenidos.
8. Anexos (Mapas viales, fotografías, etc.)

4.2. Forma de presentación

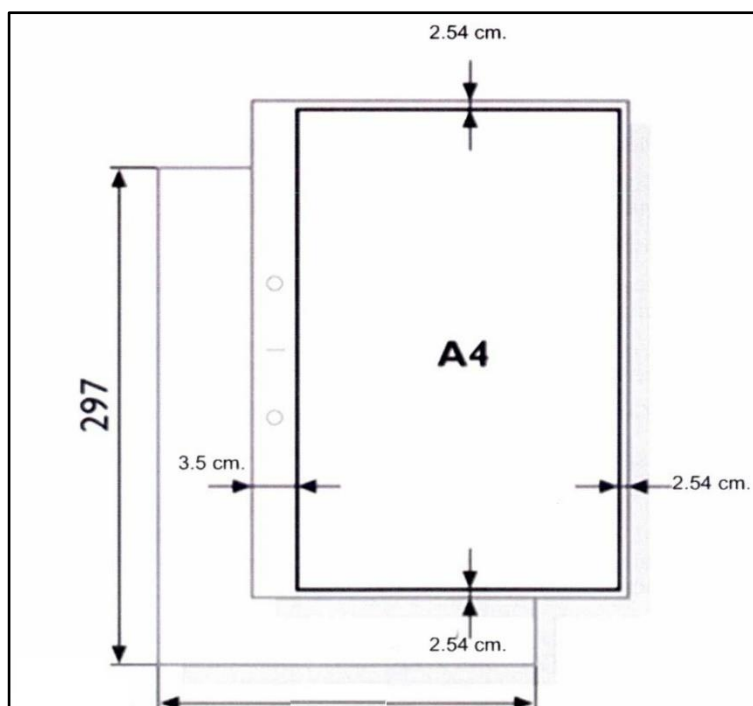
Se establece dos formas de presentación:

4.2.1. Impresa

El informe final se presentará en capítulos impresos, los cuales deben contener una forma encuadernada. Así mismo, deberán contener separadores impresos indicando el número de capítulos y el título de cada contenido respectivamente. Teniendo las siguientes características:

- **Tipo de papel:** Se debe presentar en papel blanco, cuyo formato debe ser A-4 con dimensiones de 297mm x 210 mm.
- **Los márgenes:** Se recomienda utilizar 2.50 cm para los márgenes inferior, lateral derecho y superior. Así mismo, para el margen lateral izquierdo se recomienda utilizar 3.00 cm a más.
- **La tipografía:** Se recomienda utilizar Arial, Times New Roman o Courier. Estableciendo un tamaño máximo de 12 puntos de tal manera que sea uniforme en todo el documento.
- **Interlineado:** El texto debe ser presentado a 1.5 de espacio entre líneas.
- **Encabezado, numeración y pie de página:** La numeración debe darse en cada página en la esquina inferior derecha. Incluyendo un encabezado y pie de página para facilitar la identificación.
- **Firmas y sellos:** El informe final debe estar firmado y sellado por el/los responsables del Inventario Vial Urbano.
- **Presentación:** En volúmenes impresos.

Figura 81. Formato de hoja de presentación impresa



Fuente. Elaborada por los autores.

4.2.2. Digital

El informe final se presentará de manera organizada, dividiendo por carpetas y archivos digitales por cada capítulo y título de cada contenido respectivamente. Teniendo las siguientes características:

- **Entrega:** Se entregará mediante un medio de disco duro externo, el cual debe estar debidamente protegido y con una capacidad acorde con el peso del tamaño de la información.
- **Rotulado:** Debe darse mediante una etiqueta impresa la cual debe estar pegada sobre la superficie del disco duro. Este rotulado debe estar escrito con un plumón especial.

IV. PRESENTACIÓN DE RESULTADOS

4.1. Análisis e interpretación de resultados

4.1.1. Presentación del Informe

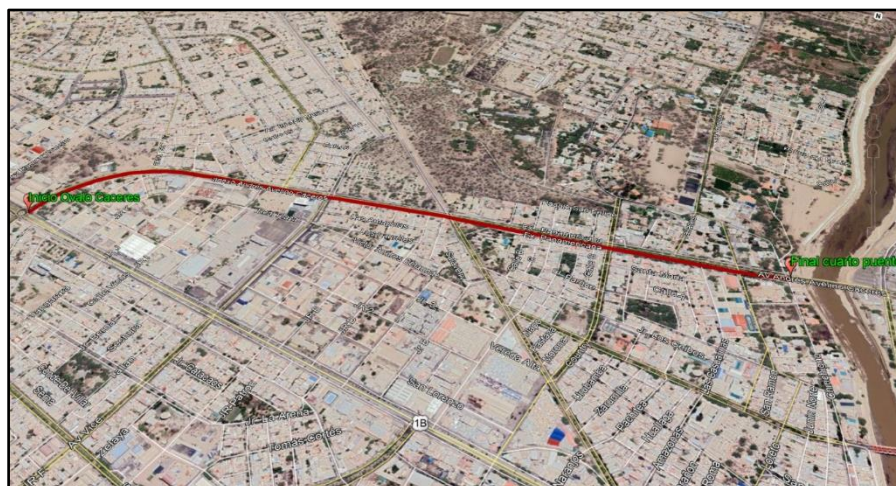
A continuación, presentaremos los resultados que se han obtenido aplicando la Metodología propuesta; la cual se ha denominado: “Metodología FIVU”.

Para la investigación se tiene como población toda la red vial urbana de la Ciudad de Piura, la cual tiene una longitud de 930.26 km, teniendo como registrada 366.86 km y 563.40 km como no registrada.

La muestra de la presente investigación es toda la red vial que inicia desde el Ovalo Cáceres hasta el Cuarto Puente del distrito de Piura; para la cual se establece dos puntos. Se detalla:

- **Punto 01 - Inicio:** Desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres). Progresiva 0+000 km: Latitud $5^{\circ}11'4.96''S$; Longitud $80^{\circ}38'55.90''O$.
- **Punto 02 - Termina:** Hasta Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente). Progresiva 2+064 km: Latitud $5^{\circ}10'58.20''S$; Longitud $80^{\circ}37'34.50''O$.

Figura 82. Ubicación y Coordenadas del Área de Estudio



Fuente. Elaborada por los autores.

Como ya se ha mencionado, la metodología FIVU se constituye de cuatro capítulos:

Capítulo I: Procedimientos generales.

Capítulo II: Trabajo en Campo y procesamiento de la Información.

Capítulo III: Procedimiento por elementos de la vía y sus características para el inventario vial urbano.

Capítulo IV: Presentación del inventario vial urbano.

Para ello, se procederá a desarrollar el Inventario Vial Urbano en el tramo seleccionado para la investigación; siguiendo la estructura de la Metodología Propuesta.

Es preciso indicar, que esta Propuesta Metodológica hasta abierta a más elementos que se puedan encontrar en una vía urbana. Así mismo, de acuerdo al tramo seleccionado se ha procedido con el llenado de los formatos propuestos, los cuales después de ser organizados, tabulados y procesados, permitieron la creación de los gráficos estadísticos para una mejor presentación de los resultados.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos de la Metodología Propuesta.

INVENTARIO VIAL URBANO APLICANDO LA METODOLOGÍA FIVU:

**DESDE AVENIDA SÁNCHEZ CERRO CON AVENIDA ANDRÉS
AVELINO CÁCERES (OVALO CÁCERES) HASTA AVENIDA
FORTUNATO CHIRICHIGNO (CUARTO PUENTE).**

1. Introducción.

El presente Inventario Vial Urbano será aplicado en la ciudad de Piura, específicamente se ha seleccionado un tramo del cual se ha establecido un Punto Inicial: Avenida Sánchez Cerro Con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) y un Punto Final: Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto Puente).

Este inventario que se realizará en una zona urbana, servirá como herramienta de planificación y desarrollo de la infraestructura vial en la ciudad de Piura. Siendo de importancia para la planificación urbana, la seguridad vial, la gestión de mobiliario activo, la transitabilidad sostenible, el control de tráfico y en la toma de decisiones para inversiones futuras.

El inventario Vial urbano a realizarse consiste en registrar todas las características, elementos, componentes y la condición de la vía de forma detallada y sistemática.

Así mismo, este inventario muestra una visión de la red vial, incluyendo la información del estado en que se encuentra, su capacidad, su seguridad e incluyendo su funcionalidad. Permitiendo planificar y organizar el transporte urbano en la ciudad de Piura.

En ese sentido, se explora la importancia y las aplicaciones que tiene un inventario vial urbano, priorizando su relevancia en la planificación y el desarrollo sostenible en nuestra ciudad.

2. Alcances y metodología.

2.1. Alcance del Inventario Vial Urbano

La ciudad de Piura cuenta con una red vial urbano de 366.86 km registrados y 563.40km que no están registrados. El Inventario a realizarse para efectos prácticos e investigativos, se ha tomado la una ruta que inicia desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) hasta Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente). Teniendo un recorrido de 2.625 km aproximadamente.

2.2. Metodología

Para realizar el Inventario Vial Urbano en el tramo seleccionado, procederemos a emplear la Metodología FIVU, la cual indica los Procedimientos generales, el Trabajo en Campo y procesamiento de la Información, el Procedimiento por elementos de la vía y sus características; y la Presentación del inventario vial urbano.

3. Personal, equipos y materiales a utilizar.

3.1. Personal

Para la medición y georreferenciación se tendrá que implementar cuadrillas que consten de un conductor, de técnico e ingenieros calificados, para tener un flujo ordenado de las operaciones que permitan la ejecución de los trabajos conforme a los cronogramas planteados.

Para que se pueda cumplir con todas las funciones en el tiempo establecido, se necesita que el personal sea calificado, así mismo, para el equipo o cuadrilla encargada de la medición y georreferenciación cumpla con sus funciones deberán estar a cargo de un ingeniero que cuente con la especialización en carreteras y gestión de infraestructura vial urbana.

3.2. Equipos y Materiales a utilizar

Para realizar el Inventario Vial Urbano hay diferentes etapas, en las cuales se deben implementar básicamente los siguientes equipos y materiales:

- Odómetro digital.
- GPS Navegador y altímetro.
- Vehículo – Camioneta 4x4.
- Cámara de video.
- Cámara fotográfica.
- Cintra métrica.
- Pintura para marcar puntos encontrados.
- Disco Duro para almacenamiento
- Celular Móvil
- Laptop.
- Impresora.
- EPP (Equipo de Protección Personal).

4. Importancia del proyecto.

El inventario vial urbano es importante debido a que conlleva varios beneficios para la toma de decisiones por parte de las autoridades municipales.

Siendo crucial por proporcionar una visión completa y actualizada de toda la infraestructura urbana en la ciudad.

Así también, proporciona datos específicos que permiten identificar los puntos críticos de accidentes y peligros existentes en la vía urbana.

Realizar este inventario vial urbano, ayuda a priorizar tareas de mantenimiento y rehabilitación de forma eficiente y programada.

El inventario vial urbano permite gestionar el tráfico; mediante la implementación de sistemas de control de tráfico, que permite mejorar la fluidez y reducir la congestión.

5. Planificación.

Para realizar un Inventario vial urbano, la planificación es una tarea compleja que demanda una serie de pasos. Por ello, presentamos una básica planificación para este tipo de proyecto. Así mismo, es preciso tener en cuenta que la complejidad varía significativamente de acuerdo al tamaño y las necesidades de la ciudad que se desea inventariar.

Tabla 15. Planificación - Fases para la elaboración del Informe

PLANIFICACIÓN - FASES	
Planificación Inicial	<ul style="list-style-type: none">- Definir Objetivos.- Alcances.- Presupuesto.- Viabilidad Técnica.
Diseño	<ul style="list-style-type: none">- Herramientas de recopilación de datos.- Muestreo.- Asignación de tareas a ejecutar.- Cronograma de trabajo.
Recopilación de Datos	<ul style="list-style-type: none">- Equipos y tecnologías.- Recopilación de la información de la muestra establecida.- Procesamiento y almacenamiento de los datos.
Análisis de datos	<ul style="list-style-type: none">- Uso de TIC para el análisis de los datos obtenidos.- Generación de mapas de la infraestructura vial urbana.- Identificación de áreas con congestión de tráfico y necesidad de mantenimiento, etc.
Informe	<ul style="list-style-type: none">- Elaboración detallada de un informe que resuma los resultados obtenidos que incluya mejoras.
Actualización Continua	<ul style="list-style-type: none">- Evaluación Continua de las mejoras propuestas.- Actualización continua del inventario vial, conforme cambien las condiciones urbanas.

Fuente. Elaborada por los autores.

6. Aplicación de la Metodología FIVU.

6.1. Procedimientos Generales.

6.1.1. Elementos y Características de la vía urbana.

A continuación, se listarán los elementos y características encontrados desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) hasta Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente). Teniendo un recorrido de 2.625 km aproximadamente. Son los siguientes:

1. Punto inicial.
2. Puntos Notables – Itinerario.
3. Señalización de la Vía. (Verticales y Horizontales).
4. Superficie de rodadura.
5. Estado de transitabilidad.
6. Parterre.
7. Ciclovía.
8. Continuidad de Ciclovía en Intersecciones.
9. Vías para Automóviles.
10. Calzadas.
11. Veredas.
12. Cruces Peatonales.
13. Frentes Comerciales.
14. Infraestructura Verde.
15. Punto Final.

6.1.2. Georreferenciación

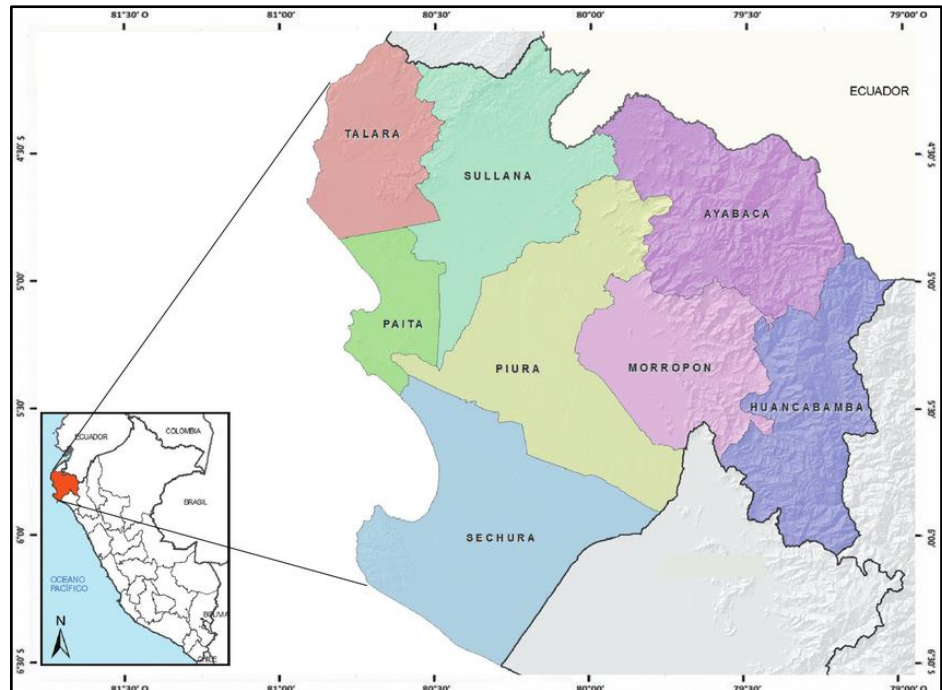
Para realizar la georreferenciación en la ruta establecida, se establece la geoposición del PI (Punto Inicial), PJC (Puntos Fijo de Control), PN (Puntos Notables) y PF (Punto Final); así también; todos los puntos de los diversos elementos que confirman la infraestructura de la vía. Por ello, es importante georreferenciar el punto geográfico.

6.1.3. Punto Geográfico – Ubicación

- **Geopolítica.**

Una ubicación Geopolítica indica el lugar donde está el punto dentro del país. Estableciendo un orden al cual se le asigna un nombre y ubigeo; el cual está regido por el INEI.

Figura 83. Ubicación Geopolítica de Piura

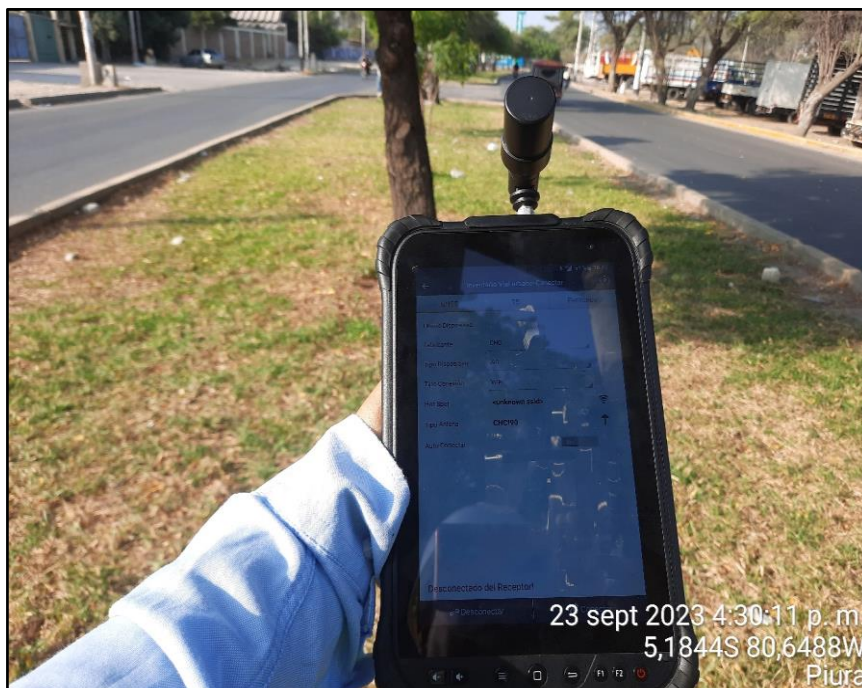


Fuente. (INEI, 2017)

- **Geoposicional.**

Del elemento que se necesita ser georreferenciado, se ubica un punto de interés con ayuda de un GPS, del cual se obtienen las coordenadas geográficas y con un altímetro se determina la altitud. Registrando las coordenadas geográficas en información sexagesimales y la altitud en números enteros.

Figura 84. Ubicación Geoposicional del punto de Interés

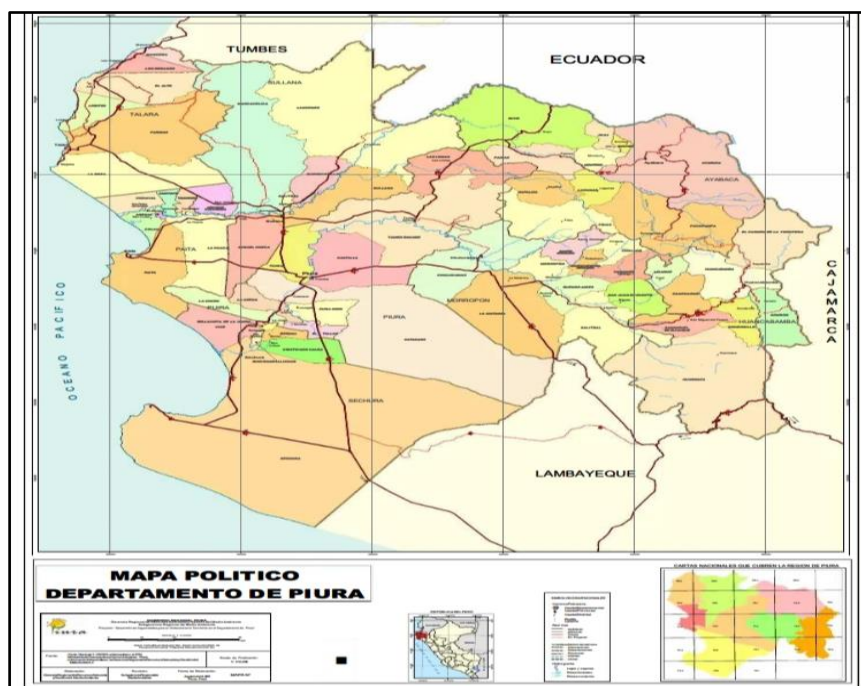


Fuente. Elaborada por los autores.

- **Cartográfica.**

La representación cartográfica se conoce como la ubicación de un punto en un mapa plano. En nuestro país, nos encontramos ubicados en los meridianos $78^{\circ}W$ y $72^{\circ}S$. Así mismo, los valores de las UTM coordenadas disminuyen si los valores de las latitudes aumentan.

Figura 85. Cartográfica del Departamento de Piura



Fuente. (Sistema de Posicionamiento Global, GPS)

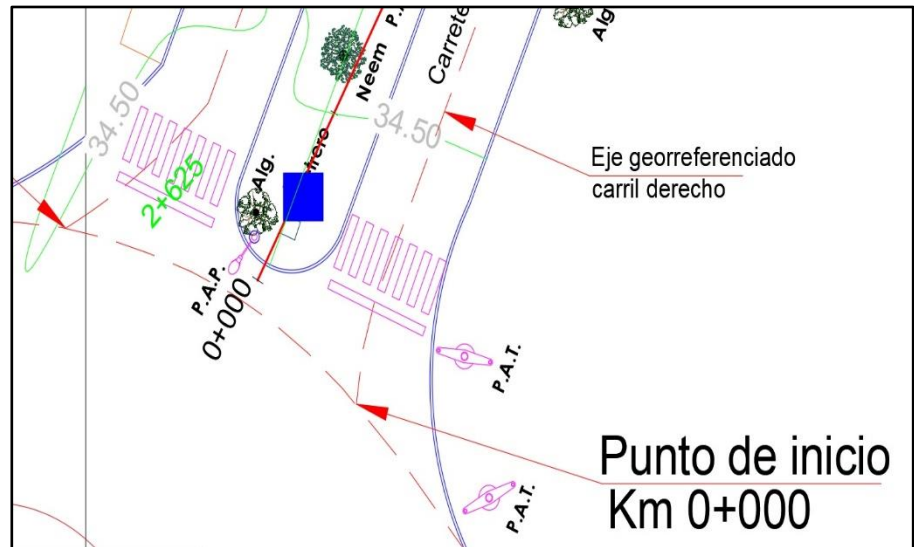
6.1.4. Elementos de georreferenciación en el tramo seleccionado.

- **Punto Inicial (PI)**

Se considera como el lugar donde se inicia la medición de la longitud de la vía. Asignándole el valor km 000+000.

Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres).

Figura 86. Georreferenciación del Punto Inicial

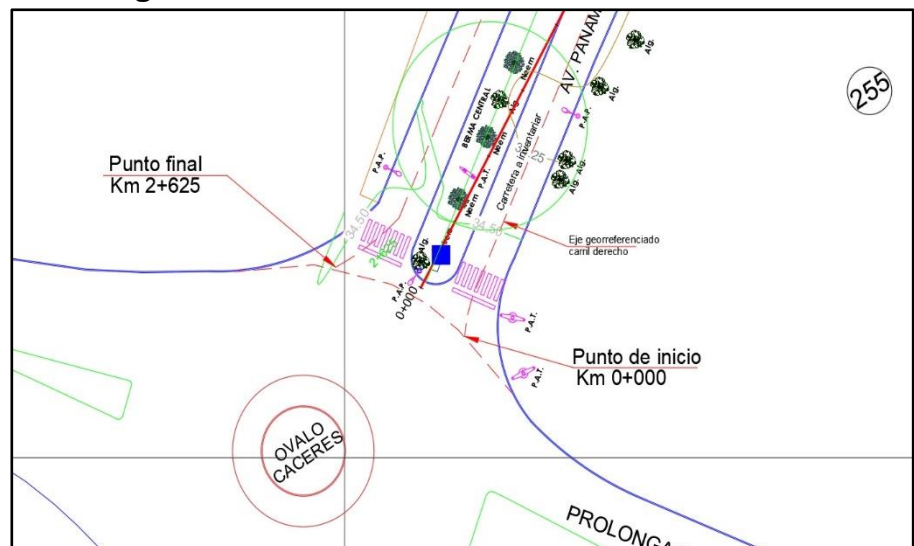


Fuente. Elaborada por los autores.

- **Geometría del Eje (GE)**

Se considera el trazo de la forma geométrica de la vía, en donde se recorre en un sentido creciente. Estos datos son recopilados por un GPS cuando el móvil se encuentra en movimiento.

Figura 87. Geométrica de la vía seleccionada

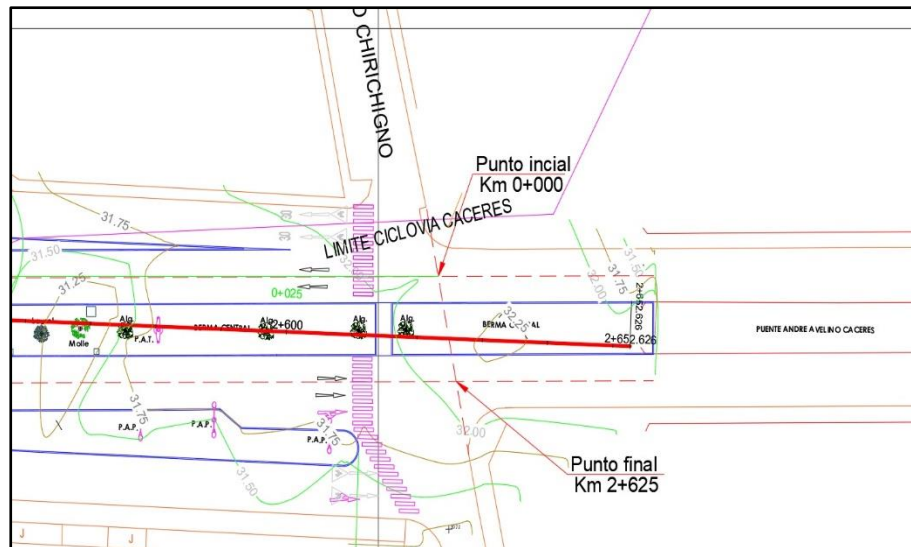


Fuente. Elaborada por los autores.

- **Punto Final (PF)**

Se considera el lugar de llegada de una vía, en el cual se finaliza la medición de la longitud. Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente).

Figura 88. Georreferenciación del Punto Final



Fuente. Elaborada por los autores.

6.2. Trabajo en Campo y procesamiento de la información.

La metodología FIVU, menciona tres etapas para realizar el trabajo en campo y proceder con el procesamiento de la información.

La primera etapa la denominaremos E.P.C. (Etapa Pre campo); donde se reconocerá la ruta de la vía. Iniciando desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino hasta Avenida Fortunato Chirichigno.

La segunda etapa la denominaremos E.E.C. (Etapa en Campo); donde se realizará la medición y georreferenciación de todos los elementos y características de la vía seleccionada.

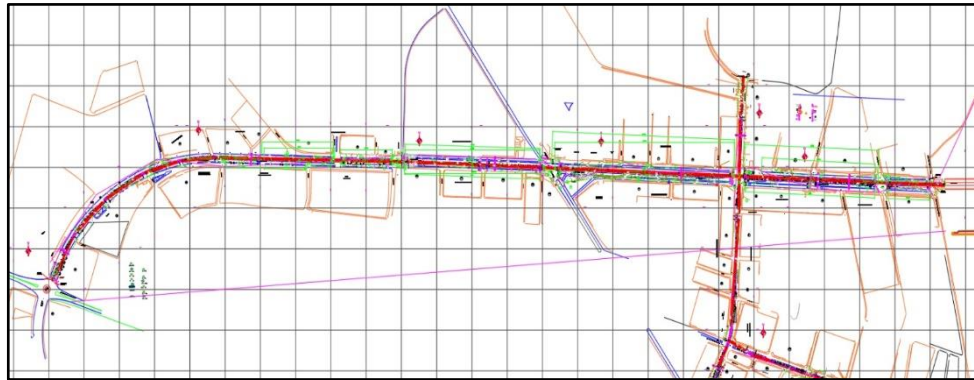
La tercera etapa la denominaremos E.Po.C. (Etapa post campo); donde se hará el procesamiento de la información obtenida en campo.

Para cada etapa mencionada, la metodología FIVU indica que se debe calibrar los equipos; para comenzar o proseguir con la siguiente etapa.

6.2.1. Identificación de las Vías

La metodología FIVU, indica en su Primera Etapa (E.P.C.) que el reconocimiento de la vía es fundamental para reconocer el trayecto de la vía a inventariar. En campo se procede con la identificación del Punto Inicial, la trayectoria de la vía, puntos nobles y el Punto final.

Figura 89. Identificación de la Vía de Estudio

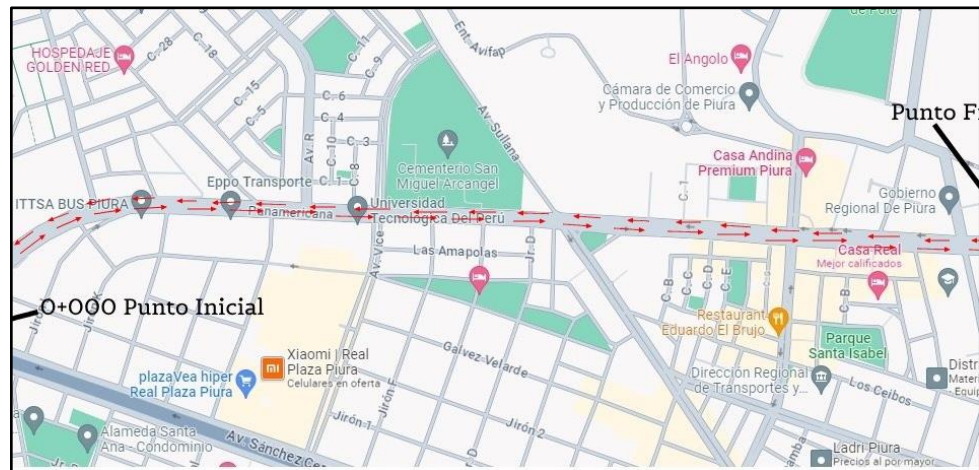


Fuente. Elaborada por los autores.

6.2.2. Diagrama de desplazamientos

FIVU, establece que después de identificar las vías, se procede con el diagrama de desplazamientos. El cual permitirá calcular la longitud y el tiempo estimado para el trabajo en campo por día. Para ello, de la Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino hasta Avenida Fortunato Chirichigno, se trazó direcciones de desplazamientos deduciendo el total en kilómetros por recorrer. De este trazo se obtuvo un recorrido aproximado de 2.625 km.

Figura 90. Diagrama de Desplazamientos de la ruta selecciona



Fuente. Elaborada por los autores.

6.2.3. Programación Operativa

De acuerdo con lo que indica la Metodología FIVU, se debe indicar las tareas a realizarse por día, que permita calcular los rendimientos diarios.

Tabla 16. Programación Operativa del Inventario Urbano

Programación Operativa	
	Día:
	Desplazamiento:
	Trayectoria georreferenciada:
	Velocidad promedio del recorrido en km/h:
	Recorrido Total del día en km/h:

Fuente. Elaborada por los autores.

6.2.4. Cronograma de Actividades

Figura 91. Cronograma de Actividades del Inventario Vial Urbano


ACTIVIDADES	MESES (SEMANAS)															
	JUNIO				JULIO				AGOSTO				SEPTIEMBRE			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. Planificación																
2. Organización																
3. Recolección de datos																
4. Procesamiento de datos																
5. Redacción del informe																
6. Presentación del Informe																

Fuente. Elaborada por los autores.

7. Presentación de resultados obtenidos.

7.1. Punto inicial.

Figura 92. FIVU_001_2021_ Punto Inicial


Formato N°001	FORMATO PARA VÍAS - INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_001_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector		Hora de Inspección	10:30 a. m.	
Ubigeo	Punto Inicio	Progresiva (Km.)	Coordenadas - GPS		Punto Fin	Progresiva (Km.)	Coordenadas - WGS 84		Fecha del registro
			Este	Norte			Este	Norte	
200101	Av. Cáceres O-E	0+000	538917	9426916	Av. Cáceres O-E	2+625	541412	9427152	25/07/2023
200101	Av. Cáceres E-O	0+000	541409	9427166	Av. Cáceres E-O	2+625	538899	9426925	25/07/2023

OBSERVACIONES: NINGUNA

Fuente. Elaborada por los autores.

7.2. Puntos Notables – Itinerario.


Figura 93. FIVU_002_2021_ Punto Notable

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_002_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero			Cargo	Inspector		Hora de Inspección	
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	ESTE (WGS84)	NORTE (WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro
200101	Av. Andres Avelino Cáceres	C.P. PIURA	Centro Poblado, se ubico el punto en el primer poste del alumbrado público que este mas cercano a la entrada de la ciudad	0+033	derecho	538911	9426925	34	25/07/2023
OBSERVACIONES: NINGUNA									

Fuente. Elaborada por los autores.

7.3. Señalización de la Vía. (Verticales y Horizontales).

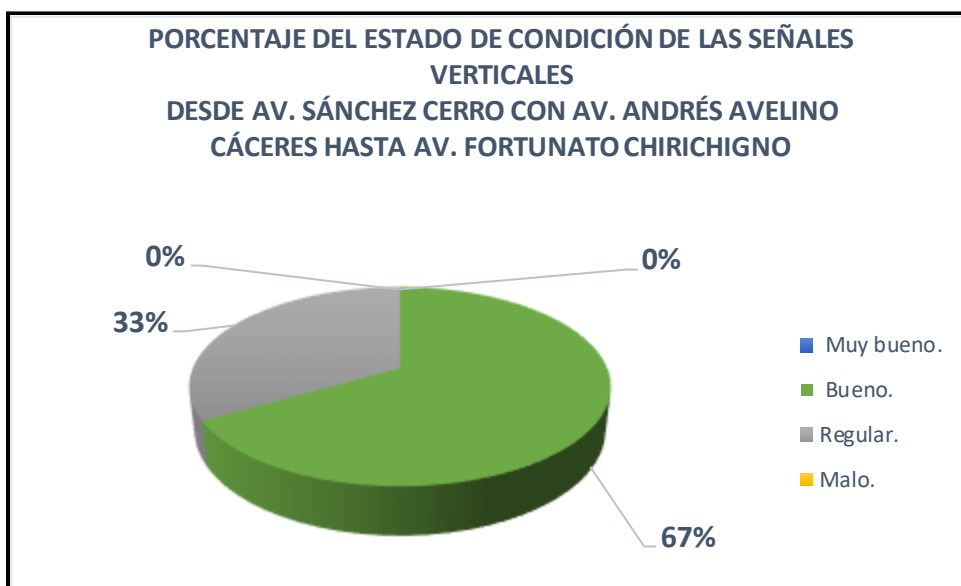
Figura 94. FIVU_003_2021_Señalización de la Vía

FORMATO DE SEÑALIZACIÓN DE LA VÍA - INVENTARIO VIAL URBANO														
Formato N°003	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021										Código: FIVU_003_2021			
	Nombre del Inspector					Bach. Milton Miranda Guerrero			Cargos		Inspector			Hora de Inspección
Ruta	Señal	Clasificación	Ubicación (Km)	Lado	Soporte	Material	CONDICION	Este WGS 84	Norte WGS 84	Altitud	Altitud (m)	Fecha del registro		
SEÑALES VERTICALES														
Av. Caceres O-E	Señal de Pare	Señales Reguladoras	0+915	Derecho	Poste	Acero	Regular	539707	9427203	97	30	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Prohibido vehiculos de carga	Señales Reguladoras	1+595	Derecho	Poste	Acero	Bueno	540383	9427183	108	33	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Velocidad Maxima	Señales Reguladoras	1+600	Derecho	Poste	Acero	Bueno	540391	9427182	108	33	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal No Girar a la derecha	Señales Reguladoras	1+870	Derecho	Poste	Concreto	Bueno	540659	9427164	103	31	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal No Girar a la derecha	Señales Reguladoras	2+010	Derecho	Poste	Concreto	Bueno	540795	9427157	103	31	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de destino	Señales de información	2+040	Derecho	Poste	Acero	Bueno	540845	9427154	103	31	1/08/2023		
Av. Caceres E-O	Señal de Ciclovía	Señales de prevención	0+552	Derecho	Poste	Acero	Bueno	540879	9427188	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres E-O	Señal de Prohibido estacionar	Señales Reguladoras	0+652	Derecho	Poste	Acero	Regular	540805	9427200	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres E-O	Señal de destino	Señales de información	0+005	Izquierdo	Poste	Acero	Regular	538914	9426927	0		1/08/2023		
SEÑALES HORIZONTALES														
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	0+004	Centro		Otros	Malo	538919	9426923	115	35	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	0+700	Centro		Otros	Malo	539496	9427212	99	30	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	1+120	Centro		Otros	Malo	539907	9427206	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	1+340	Centro		Otros	Malo	540124	9427202	108	33	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	1+360	Centro		Otros	Malo	540143	9427201	108	33	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	1+510	Centro		Otros	Malo	540294	9427197	108	33	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	1+560	Centro		Otros	Regular	540348	9427189	110	34	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Ciclovía	Señales horizontales de información	1+565	Centro		Otros	Regular	540354	9427189	110	34	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Velocidad Maxima	Señales horizontales de información	1+570	Centro		Otros	Regular	540360	9427189	110	34	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+055	Centro		Otros	Regular	540839	9427170	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Ciclovía	Señales horizontales de información	2+100	Centro		Otros	Regular	540882	9427159	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Velocidad Maxima	Señales horizontales de información	2+105	Centro		Otros	Regular	540888	9427159	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+270	Centro		Otros	Regular	541061	9427159	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+290	Centro		Otros	Regular	541081	9427157	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Ciclovía	Señales horizontales de información	2+295	Centro		Otros	Regular	541085	9427150	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Velocidad Maxima	Señales horizontales de información	2+300	Centro		Otros	Regular	541091	9427149	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+470	Centro		Otros	Regular	541249	9427148	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+490	Centro		Otros	Regular	541277	9427141	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Ciclovía	Señales horizontales de información	2+495	Centro		Otros	Regular	541283	9427139	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Velocidad Maxima	Señales horizontales de información	2+500	Centro		Otros	Regular	541293	9427139	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Ciclovía	Señales horizontales de información	2+610	Centro		Otros	Regular	541392	9427137	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Señal de Pase peatonal	Señales horizontales de información	2+615	Centro		Otros	Regular	541398	9427149	105	32	1/08/2023		
SEMAFORIZACIÓN														
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	0+915	Izquierdo		Acero	Regular	539701	9427216	98	30	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	0+945	Izquierdo		Acero	Regular	539729	9427211	98	30	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	0+990	Izquierdo		Acero	Bueno	539876	9427209	102	31	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	1+120	Izquierdo		Acero	Bueno	539908	9427213	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	1+122	Derecho		Acero	Bueno	539910	9427204	105	32	1/08/2023		
Av. Caceres O-E	Semáforo peatonal	Semaforización	1+122	Derecho		Acero	Bueno	539910	9427196	105	32	1/08/2023		

OBSERVACIONES: NINGUNA

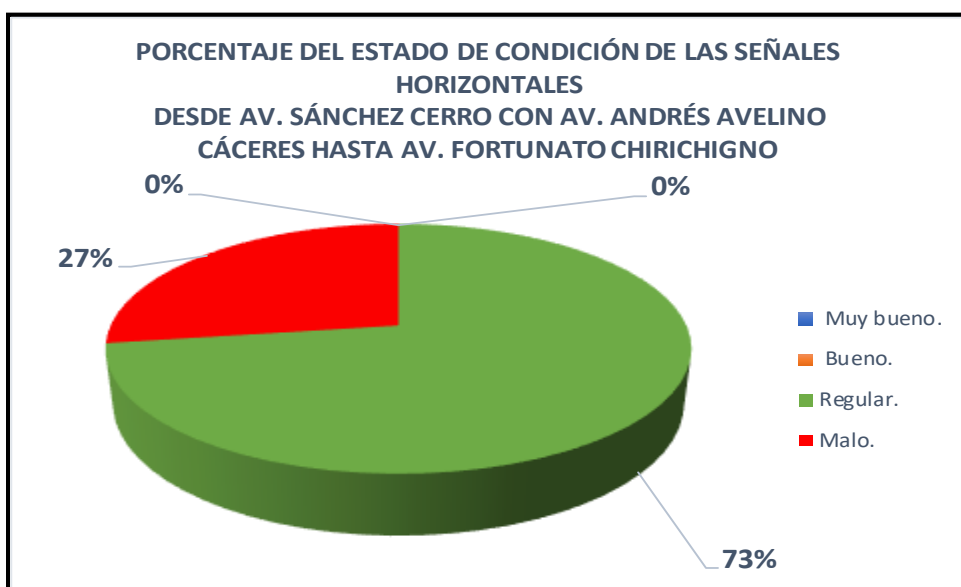
Fuente. Elaborada por los autores.

Gráfico 1. Condición de Señalización Vertical



Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 2. Condición de Señalización Horizontales



Fuente. Elaborada por los autores.

7.4. Superficie de rodadura.

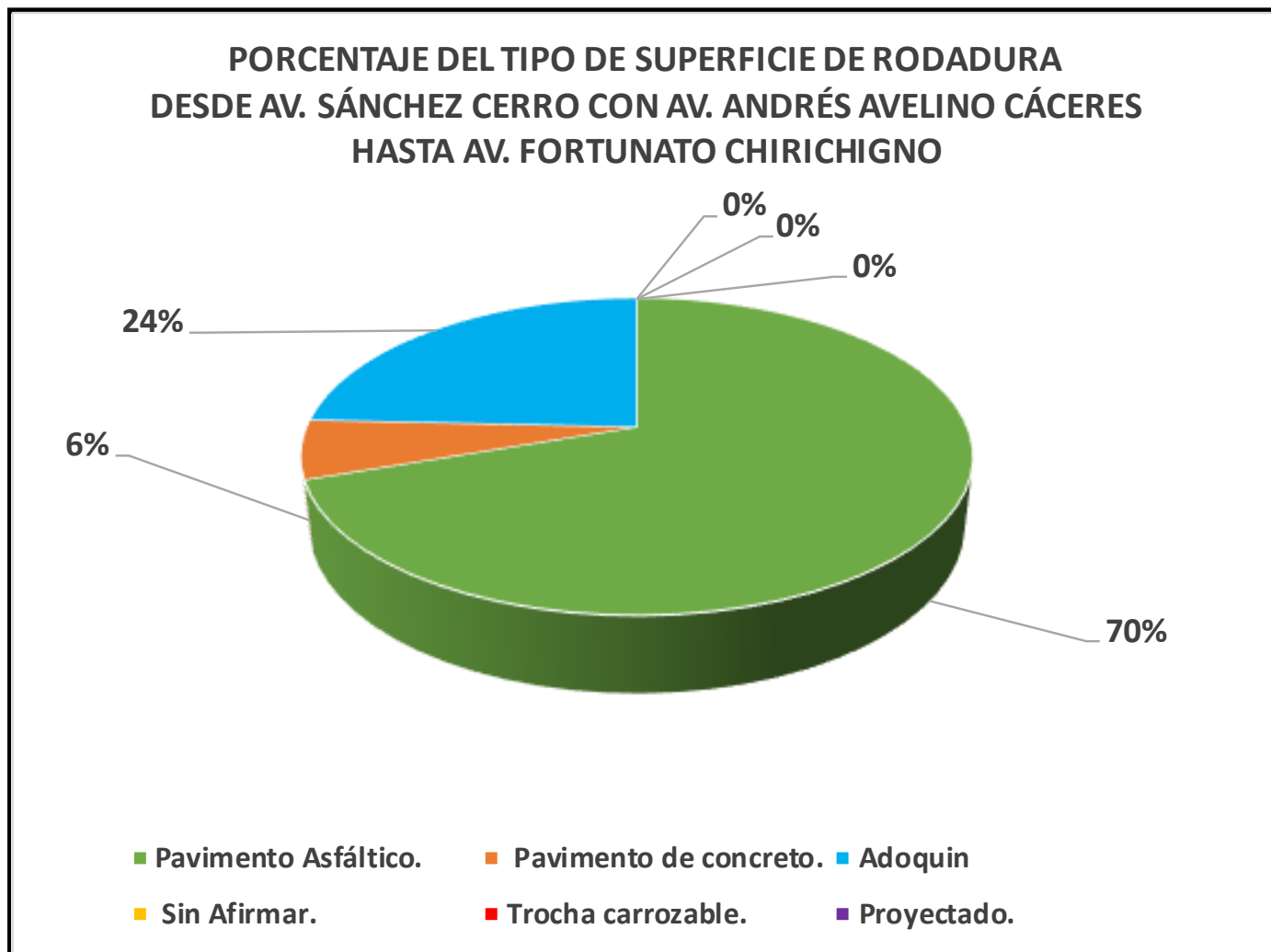
Figura 95. FIVU_005_2021_Superficie de Rodadura

Formato N°005		FORMATO DE SUPERFICIE DE RODADURA - INVENTARIO VIAL URBANO							
		Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_005_2021			
		Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector		Hora de Inspección	11:30 a. m.
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Tipo Superficie	Fecha del registro		
		Inicio	Fin	Este	Norte				
Av. Caceres E-O	TRAMO 1	0+000	0+400	538917	9426916	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 2	0+400	0+690	539482	9427213	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 3	0+690	0+952	539739	9427206	Adoquin	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 4	0+952	1+105	539891	9427206	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 5	1+105	1+532	540319	9427191	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 6	1+532	2+071	540857	9427168	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres Country - Av San Ramon E-O	TRAMO 7	2+071	2+480	541266	9427151	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres, Av San Ramon - Cuarto puente E-O	TRAMO 8	2+480	2+625	541412	9427152	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 1	0+000	0+385	539187	9427175	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 2	0+385	1+110	539897	9427201	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 3	1+110	1+518	540304	9427188	Adoquin	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 1	0+000	1+610	540396	9427183	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 2	1+610	1+884	540571	9427167	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 3	1+884	2+050	540837	9427161	Adoquin	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 4	2+050	2+480	541266	9427141	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O, via Auxiliar cilovia	TRAMO 5	2+480	2+625	541415	9427137	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 1	0+000	0+132	541279	9427165	Pavimento Asfáltico.	4/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 2	0+132	0+147	541263	9427166	Adoquin	5/08/2023		
Av. Caceres E-O con A.v Ramon Mujica	TRAMO 3	0+147	0+553	540858	9427183	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O con A.V Vice	TRAMO 4	0+553	1+093	540319	9427205	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O con A.V Sullana	TRAMO 5	1+093	1+520	539891	9427220	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O con A.V "R"	TRAMO 6	1+520	1+673	539739	9427220	Adoquin	5/08/2023		
Av. Caceres E-O	TRAMO 7	1+673	1+790	539622	9427223	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O con Jiron Los Incas	TRAMO 8	1+790	2+187	539224	9427212	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O hasta Ovalo Caceres	TRAMO 9	2+187	2+625	538899	9426925	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia - Fortunato Chirichigno	TRAMO 1	0+000	0+127	541284	9427178	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia	TRAMO 2	0+127	0+137	541274	9427178	Pavimento de concreto	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia - Ramon Mujica	TRAMO 3	0+137	0+567	540843	9427194	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia - Ramon Mujica	TRAMO 4	0+567	0+815	540598	9427205	Adoquin	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia	TRAMO 5	0+815	0+893	540519	9427208	Pavimento Asfáltico.	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia	TRAMO 6	0+893	1+086	540326	9427215	Adoquin	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia	TRAMO 7	1+086	1+625	539785	9427227	Adoquin	5/08/2023		
Av. Caceres E-O via Auxiliar cilovia	TRAMO 8	1+625	1+835	539576	9427236	Pavimento de concreto	5/08/2023		

OBSERVACIONES: NINGUNA

Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 3. Superficie de Rodadura



Fuente. Elaborada por los autores.

7.5. Estado de transitabilidad.

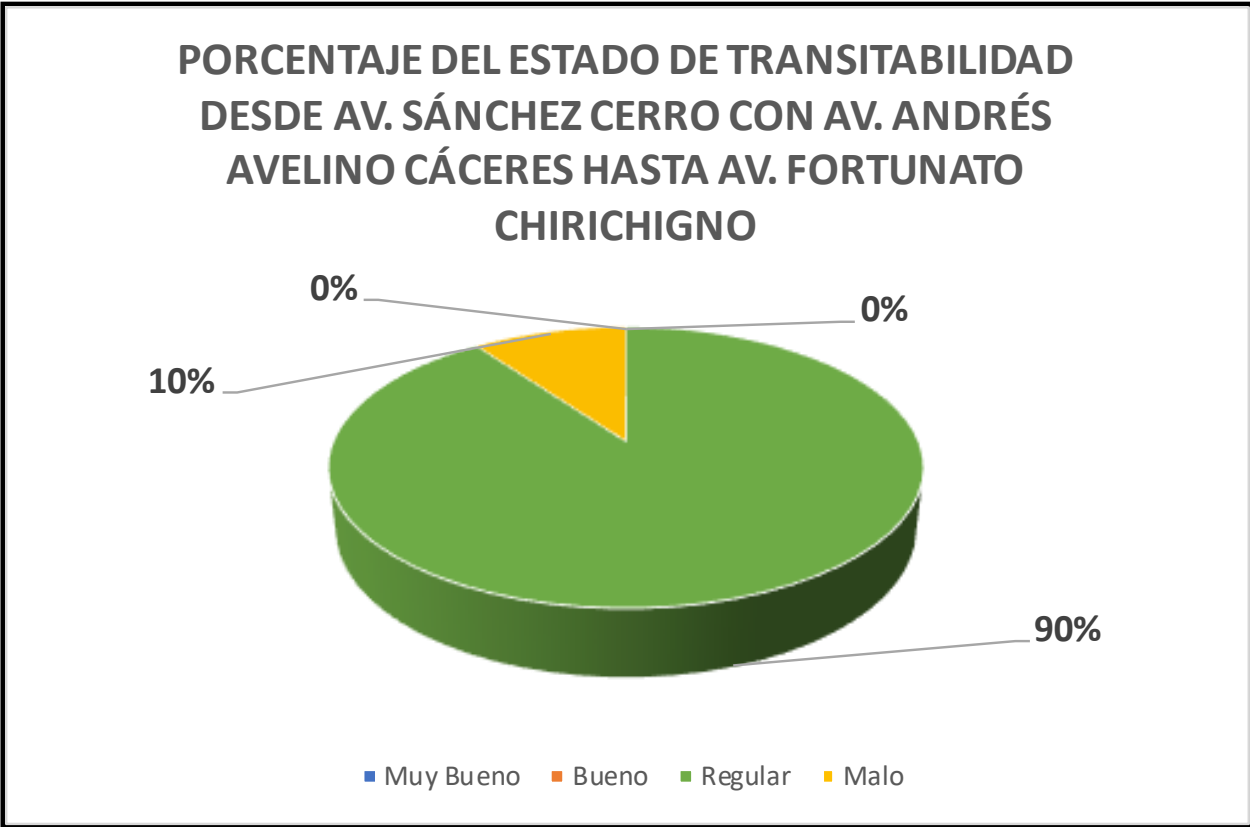
Figura 96 . FIVU_007_2021_Estado de Transitabilidad

Formato N°007	FORMATO DE ESTADO DE TRANSITABILIDAD - INVENTARIO VIAL URBANO							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_007_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector	Hora de Inspección	9:00 a. m.	
Ruta	Tramo	Coord. GPS		Tramo (Km)		Estado de conservación	Identificación de calzada	Fecha del registro
		Este	Norte	Inicio	Fin			
O-E Av. Caceres - Calle 6	TRAMO 1	539183	9427179	0+000	0+385	Regular	Decreciente	7/08/2023
O-E Av. Caceres - Av. Vice	TRAMO 2	539891	9427206	0+385	1+105	Regular	Creciente	7/08/2023
O-E Av. Caceres	TRAMO 3	540319	9427191	1+105	1+540	Regular	Creciente	7/08/2023
O-E Av. Caceres - Av. Sullana	TRAMO 4	540387	9427187	1+540	1+610	Regular	Decreciente	7/08/2023
O-E Av. Caceres	TRAMO 5	540858	9427163	1+610	2+072	Regular	Creciente	7/08/2023
O-E Av. Caceres - Fortunato Chirichigno	TRAMO 6	541414	9427142	2+072	2+625	Regular	Creciente	7/08/2023
E-O Av. Caceres - Av Sullana	TRAMO 1	540311	9427210	0+000	1+100	Regular	Creciente	7/08/2023
E-O Av. Caceres - Av Vice	TRAMO 2	539891	9427220	1+100	1+520	Regular	Creciente	7/08/2023
E-O Av. Caceres - Av Vice	TRAMO 3	539576	9427229	1+520	1+835	Malo	Creciente	7/08/2023
E-O Av. Caceres - ovalo caceres	TRAMO 4	538899	9426925	1+835	2+625	Regular	Decreciente	7/08/2023

OBSERVACIONES: NINGUNA

Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 4. Estado de Transitabilidad



Fuente. Elaborada por los autores.

7.6. Parterre.

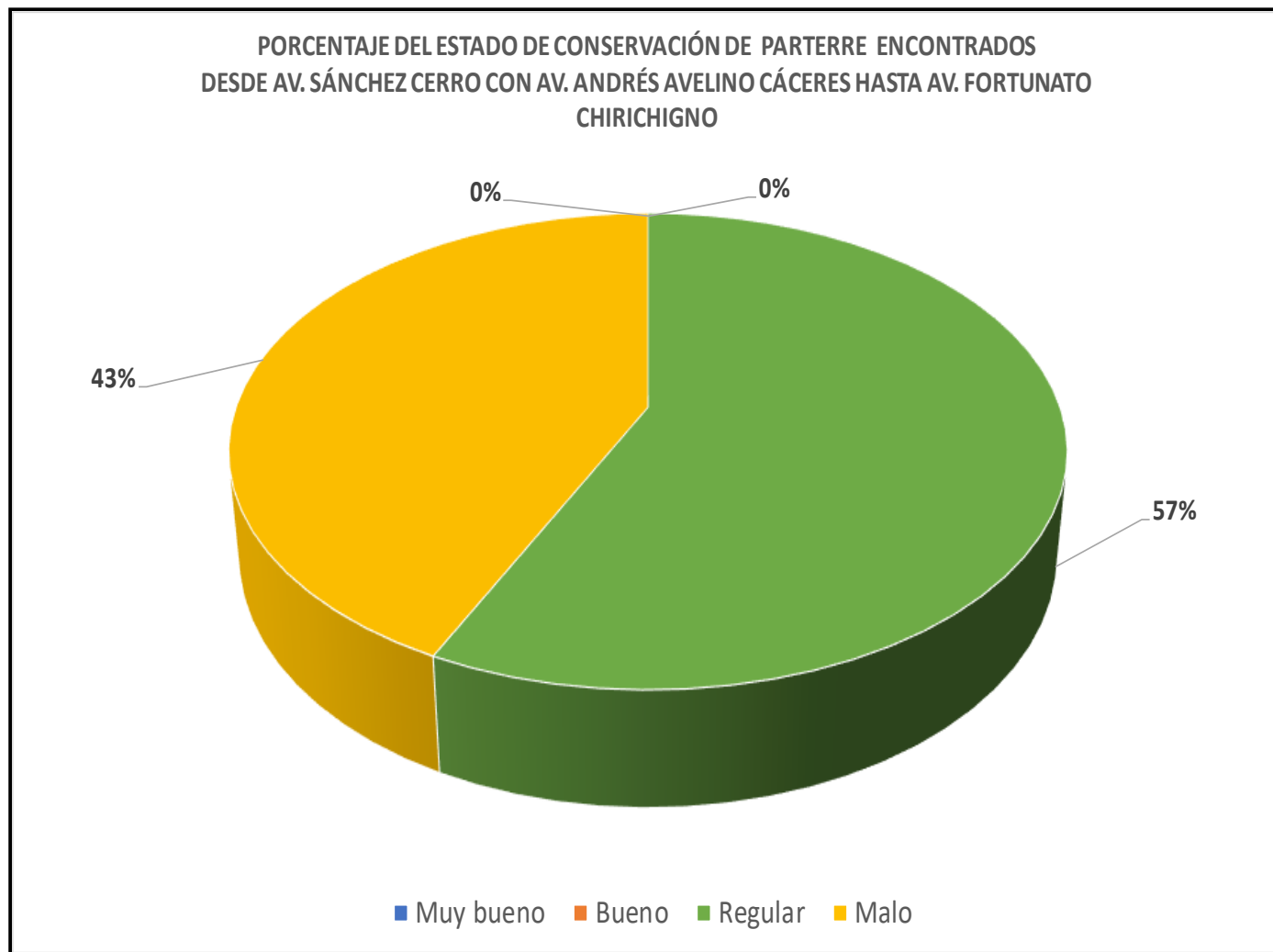
Figura 97. FIVU_009_2021_Parterre Vial

Formato N°009	FORMATO DE PARTERRE VIAL - INVENTARIO VIAL URBANO										
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021								Código: FIVU_009_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector			Hora de Inspección	8:00 a. m.		
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Largo (m)	Ancho (m)	Altitud (m)	Estado de conservación	Fecha del registro	
		Inicio	Fin	Este	Norte						
O-E Av. Caceres	TRAMO 1	0+000	0+046	538921	9426944	45.68	7.14	34.37	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 2	0+067	0+230	538980	9427050	164.2	7.14	32.05	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 3	0+250	0+378	539115	9427158	124.4	7	32.00	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 4	0+393	0+487	9427208	539233	94.41	6.7	31.25	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres- via auxiliar	TRAMO 4-1	0+393	0+600	539220	9427191	225	1.37	31.51	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 5	0+503	0+703	539431	9427223	210.82	7.14	30.42	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 5-1	0+617	0+713	539440	9427210	96.48	1.29	31.08	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 6	0+724	0+924	539610	9427217	200.73	7	30.31	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 6-1	0+727	0+844	539574	9427208	118.31	1.34	30.08	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 6-2	0+857	0+925	539695	9427204	68.06	1.40	31.08	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 6-3	0+715	0+920	539571	9427229	204	2.04	31.32	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 6-4	0+857	0+925	539695	9427204	68.06	1.40	31.08	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres	TRAMO 7	0+940	1+090	539810	9427208	149.47	7.02	31.45	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 7-1	0+940	1+087	539851	9427198	145.05	1.63	31.08	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar	TRAMO 7-2	0+940	1+087	539845	9427221	147.05	1.28	29.43	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - Av. Vice con Av. Sullana	TRAMO 8	1+120	1+529	540100	9427210	398.62	3.89	31.83	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar Ciclovía	TRAMO 8-1	1+123	1+518	540102	9427199	395.87	1.40	31.68	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres - via auxiliar Ciclovía	TRAMO 8-2	1+123	1+504	540094	9427220	380.95	2.54	31.89	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Sullana con Av. Ramon Mujica	TRAMO 9	1+548	2+057	540594	9427182	509.33	8.3	33.33	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Sullana con Av. Ramon Mujica	TRAMO 9-1	1+617	2+055	540574	9427173	437.31	1.64	31.48	Malo	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Sullana con Av. Ramon Mujica	TRAMO 9-2	1+540	2+055	540590	9427197	517	6.7	31.54	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Ramon Mujica con Av. San Ramon	TRAMO 10	2+085	2+466	541064	9427166	380.59	7.16	31.42	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Ramon Mujica con Av. San Ramon ciclovía	TRAMO 10 0-1	2+089	2+115	540888	9427186	29.58	6.78	31.52	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Ramon Mujica con Av. San Ramon ciclovía	TRAMO 10 10-1.1	2+135	2+455	541091	9427178	321.48	6.56	31.52	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. Ramon Mujica con Av. San Ramon ciclovía	TRAMO 10 10-2	2+085	2+458	541057	9427155	368.48	1.51	31.39	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. San Ramon con Fortunato Chirichigno	TRAMO 11	2+489	2+655	541370	9427157	167.05	7.05	31.38	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. San Ramon con Fortunato Chirichigno ciclovía	TRAMO 11 11.1	2+492	2+611	541344	9427144	119.59	5.65	31.45	Regular	9/08/2023	
O-E Av. Caceres Av. San Ramon con Fortunato Chirichigno ciclovía	TRAMO 11 11.2	2+486	2+601	541331.7244	9427170.391	115.17	1.9	31.352	Regular	9/08/2023	

OBSERVACIONES: NINGUNA

Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 5. Estado de conservación de Parterre encontrados



Fuente. Elaborada por los autores.

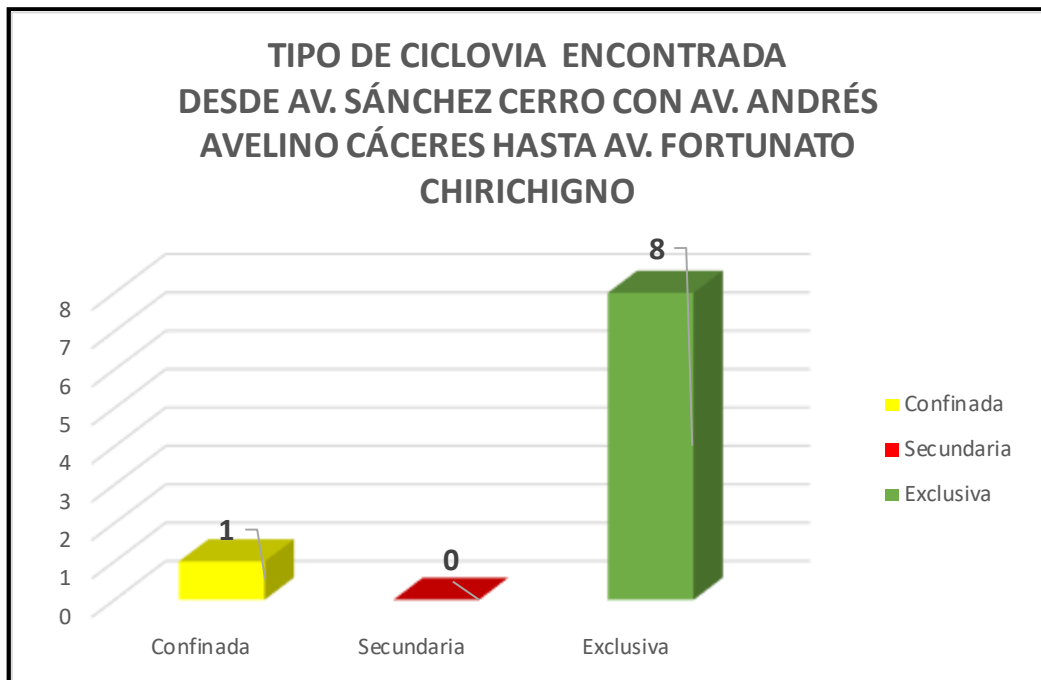
7.7. Ciclovía.

Figura 98. FIVU_010_2021_ Ciclovía

Formato N°010	FORMATO DE CICLOVÍA - INVENTARIO VIAL URBANO						
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_010_2021	
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero	Cargo	Inspector		Hora de Inspección	
Ruta	Tramo	Tipo	Coord. GPS		Largo (m)	Elementos	Fecha del registro
			Este	Norte			
O-E Av. Caceres - Av Vice con Av. Sullana	Tramo 1	Exclusiva	539910	9427201	383.5	Señalización	11/08/2023
O-E Av.caceres - Av.Sullana con Av.Country	Tramo 2	Confinada	540350	9427189	40	Señalización	11/08/2023
O-E Av.caceres - Av.Sullana con Av.Country	Tramo 2	Exclusiva	540396	9427183	452	Señalización	11/08/2023
O-E Av.caceres - Av.Country con A.v San Ramon	Tramo 3	Exclusiva	540877	9427159	369	Señalización	11/08/2023
O-E Av.caceres - A.v San Ramon con Fortunato Chirichigno	Tramo 4	Exclusiva	541280	9427141	119.5	Señalización	11/08/2023
E-O Av. Caceres - Av. Sullana con Av Vice	Tramo 1	Exclusiva	540292	9427217	362.68	Señalización	11/08/2023
E-O Av. Caceres - Av. Sullana con Ramon Mujica	Tramo 2	Exclusiva	540839	9427194	517	Señalización	11/08/2023
E-O Av.Caceres - A.v San Ramon con Av.Ramon Mujica	Tramo 3	Exclusiva	541244	9427178	371	Señalización	11/08/2023
E-O Av.Caceres - Fortunato Chirichigno Av.San Ramon	Tramo 4	Exclusiva	541396	9427173	130	Señalización	11/08/2023
OBSERVACIONES: NINGUNA.							

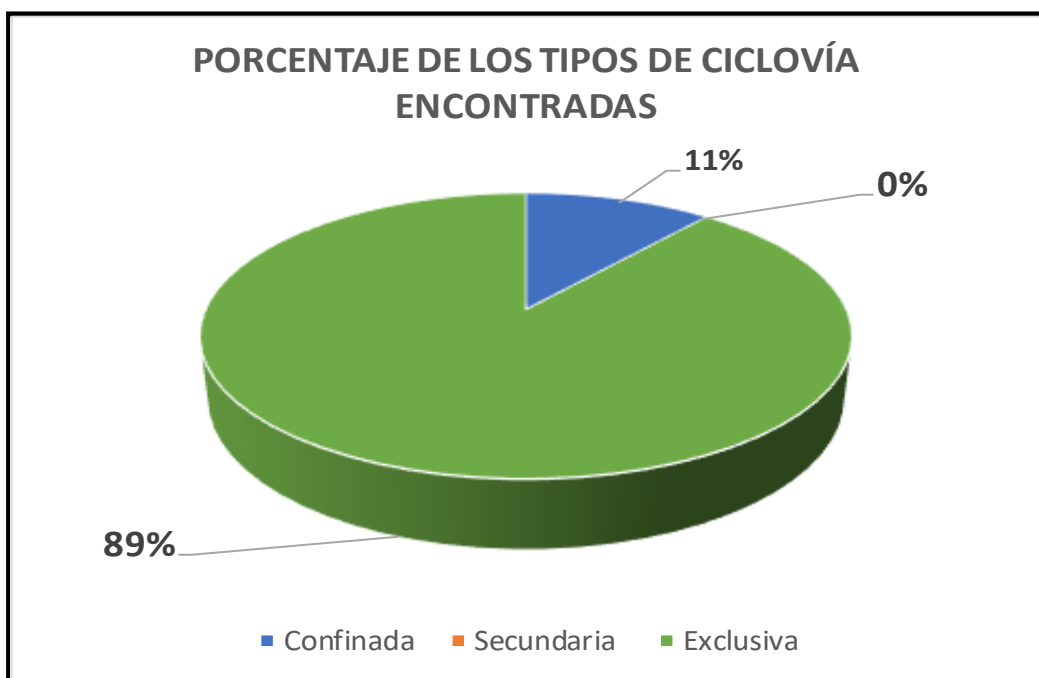
Fuente. Elaborada por los autores.

Gráfico 6. Tipo de ciclovía



Fuente. Elaborada por los autores.











Gráfico 7. Porcentaje de los tipos de ciclovía



Fuente. Elaborada por los autores.

7.8. Continuidad de Ciclovía en Intersecciones.

Figura 99. FIVU_011_2021_Continuidad de Ciclovía


Formato N°011	FORMATO DE CONTINUIDAD DE CICLOVÍA EN INTERSECCIONES							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_011_2021	
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector		Hora de Inspección	12:20pm
Ruta	Tramo	Coord. GPS		Dirección	SENTIDO	Puntos de conflicto (Si/No)	Estado de conservación	Fecha del registro
		Este	Norte					
Av. Caceres - Av Vice	Tramo 1	539901	9427235	Norte - Sur (NS)		Si	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Sullana	Tramo 2	540306	9427185	Norte - Sur (NS)		Si	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Sullana	Tramo 2	540328	9427169	Sur -Este (SE)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Sullana	Tramo 2	540344	9427181	Sur - Norte (SN)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Sullana	Tramo 2	540346	9427216	Este - Oeste (EO)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Sullana	Tramo 2	540307	9427196	Sur - Norte (SN)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Country	Tramo 3	540837	9427161	Oeste - Este (OE)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Av Country	Tramo 3	540873	9427195	Este - Oeste (EO)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Calle Ramon Mujica	Tramo 4	541246	9427142	Oeste - Este (OE)		SI	Bueno	11/08/2023
Av. Caceres - Calle Ramon Mujica	Tramo 4	541271	9427178	Este - Oeste (EO)		SI	Bueno	11/08/2023

OBSERVACIONES: NINGUNA.

Fuente. Elaborada por los autores.

7.9. Vías para Automóviles.


Figura 100. FIVU_015_2021_Vías para Automóviles

Formato N°015	FORMATO DE VÍAS PARA AUTOMOVILES - INVENTARIO VIAL URBANO							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_015_2021	
	Nombre del Inspector		Bach. Milton Miranda Guerrero	Cargo	Inspector		Hora de Inspección	
Ruta	Uso	Coord. GPS		Ancho (m)	Número de Carriles	Tipo de pavimento	Estado de conservación	Fecha del registro
		Este	Norte					
Av. Caceres O-E	01-Custer; 02-Autobus; Motos y autos particulares	541279	9427165	6.62	2	Pavimento Asfáltico	Regular	12/08/2023
Av. Caceres E-O, Fortunato Chirichigno	01-Custer; 02-Autobus; Motos y autos particulares	541284	9427178	6.84	2	Pavimento Asfáltico	Regular	12/08/2023
OBSERVACIONES: NINGUNA.								

Fuente. Elaborada por los autores.

7.10. Calzadas.

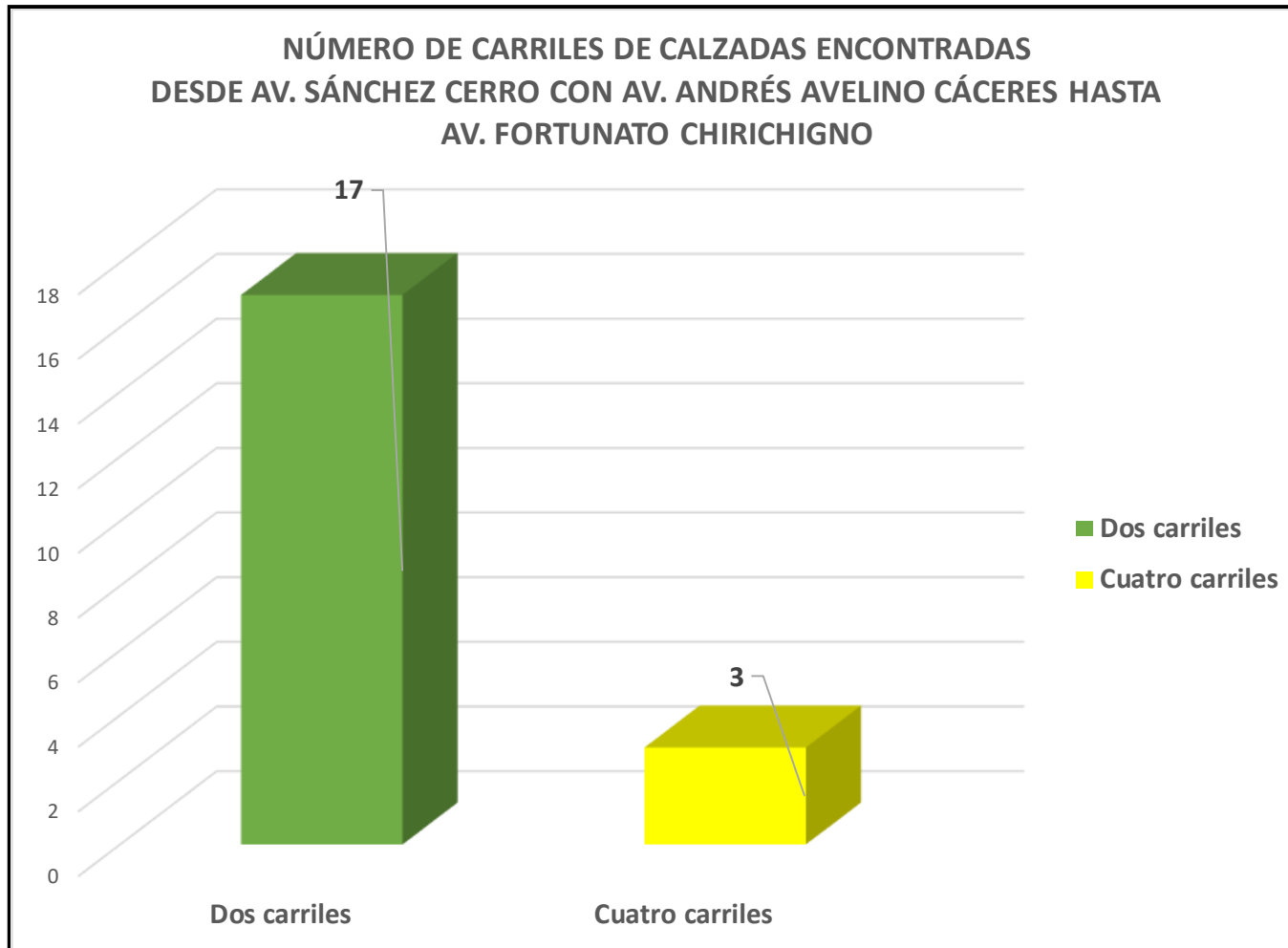
Figura 101. FIVU_006_2021_Calzadas

Formato N°006	FORMATO DE CALZADAS - INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_006_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Diego Alonso Castillo Cordova		Cargo	Inspector		Hora de Inspección		08:30am
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Número de carriles	Ancho de calzada	Fecha del registro	
		Inicio	Fin	Este	Norte				
Av. Caceres E-O - Calle 6	1	0+000	0+400	538917	9426916	2	6.58	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Jiron H	2	0+400	0+850	539185	9427184	4	15.00	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Av Vice	3	0+850	1+100	539637	9427209	4	15.00	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Av.Sullana	4	1+100	1+540	539887	9427209	4	14.10	15/08/2023	
Av. Caceres E-O- Country	5	1+540	2+070	540327	9427189	2	6.70	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Country	6	1+610	2+070	540396	9427181	2	6.30	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Jiron San Ramon	7	2+070	2+480	540856	9427167	2	6.70	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Jiron San Ramon	8	2+070	2+480	540856	9427159	2	6.75	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Fotunato Chirichigno	9	2+480	2+625	541266	9427151	2	7.28	15/08/2023	
Av. Caceres E-O - Fotunato Chirichigno	10	2+480	2+625	541266	9427141	2	6.85	15/08/2023	
Av. Caceres O-E - Jr. San Ramon	11	0+000	0+145	541409	9427166	2	7.30	15/08/2023	
Av. Caceres O-E - Jr. San Ramon	12	0+025	0+145	541387	9427173	2	6.10	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. Ramon Mujica	13	0+145	0+555	541266	9427166	2	6.70	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. Ramon Mujica	14	0+145	0+555	541267	9427178	2	6.77	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. Sullana	15	0+555	1+085	540856	9427182	2	6.75	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. Sullana	16	0+555	1+085	540858	9427194	2	6.50	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. D	17	1+085	1+525	540327	9427206	2	6.85	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. D	18	1+085	1+525	540330	9427215	2	6.20	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Av. D	19	1+525	1+695	539887	9427216	2	6.60	15/08/2023	
Av. Caceres O-E- Ovalo Caceres	20	1+695	2+625	539717	9427220	2	6.80	15/08/2023	

OBSERVACIONES: NINGUNA.

Fuente. Elaborada por los autores.


Figura 102. Calzadas - Número de Carriles



Fuente. Elaborada por los autores.

7.11. Veredas.

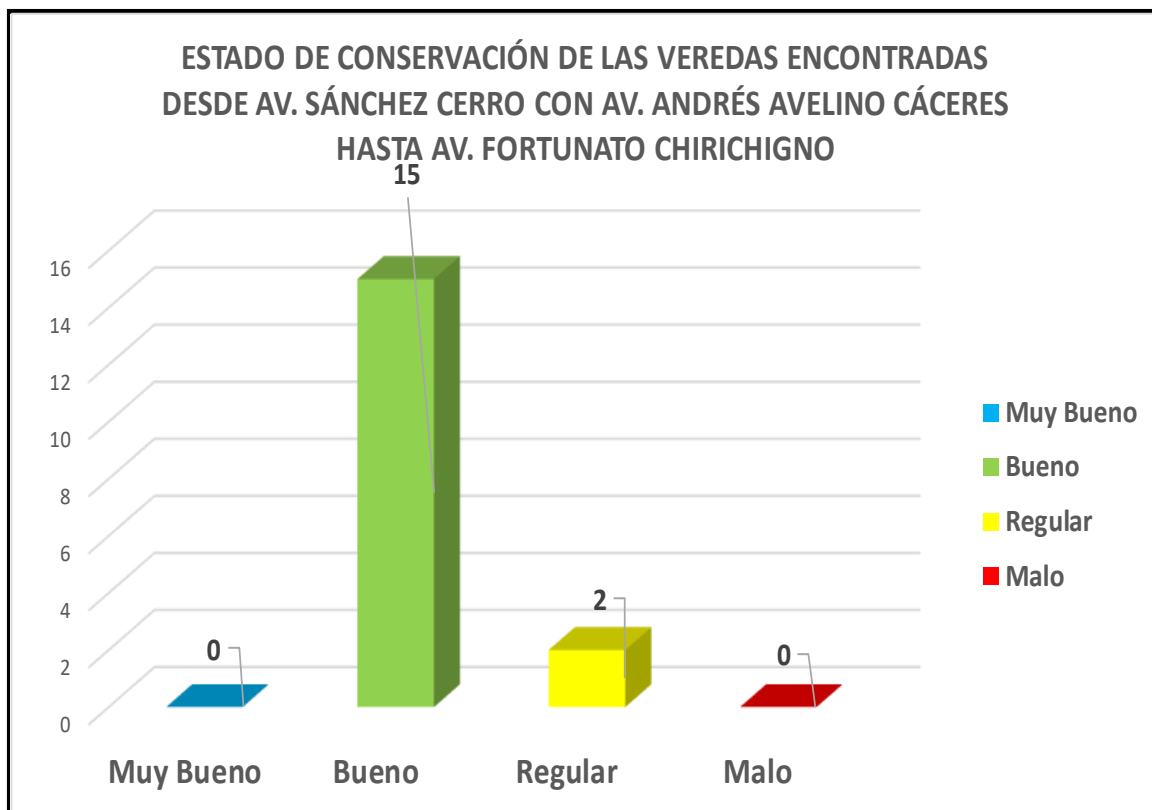
Figura 103. FIVU_013_2021_Veredas

Formato N°013	FORMATO DE VEREDAS - INVENTARIO VIAL URBANO							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_013_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Diego Alonso Castillo Cordova		Cargo	Inspector	Hora de Inspección	11:40am	
Ruta	Tipo	Coord. GPS		Longitud (m)	Ancho (m)	Área (m2)	Estado de conservación	Fecha del registro
		Este	Norte					
Av. Caceres E-O - Calle 6	Peatonal	539194	9427172	57.70	1.35	77.90	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Jiron J	Peatonal	539400	9427202	230.50	2.30	530.15	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Jiron H	Peatonal	539640	9427195	234.00	2.50	585.00	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Andres avelino caceres lateral	Peatonal	540458	9427169	206.00	2.00	412.00	Regular	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Calle D.	Peatonal	540669	9427160	133.30	2.00	266.60	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Calle G.	Peatonal	540809	9427154	38.00	2.00	76.00	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Country.	Peatonal	540867	9427151	277.75	2.00	555.50	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Calle Las Casuarinas.	Peatonal	541152	9427138	113.20	2.00	226.40	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres E-O - Jr. San Ramon	Peatonal	541274	9427133	136.76	2.00	273.52	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Calle Fortunanto Chirichigno	Peatonal	541397	9427176	137.47	1.70	233.70	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Jr. San Ramon	Peatonal	541250	9427185	172.80	1.70	293.76	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Calle Tallanes	Peatonal	541063	9427192	100.80	3.00	302.40	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Av. Ramon Mujica	Peatonal	540849	9427201	48.45	3.00	145.35	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Calle 3	Peatonal	540794	9427203	133.2	3.00	399.60	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Calle 2	Peatonal	540601	9427210	74.5	3.00	223.50	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - Calle 1	Peatonal	540520	9427215	41.2	1.50	61.80	Bueno	15/08/2023
Av. Caceres O-E - JR Domingo Sabio	Peatonal	540473	9427216	147.5	1.50	221.25	Regular	15/08/2023

OBSERVACIONES: NINGUNA.

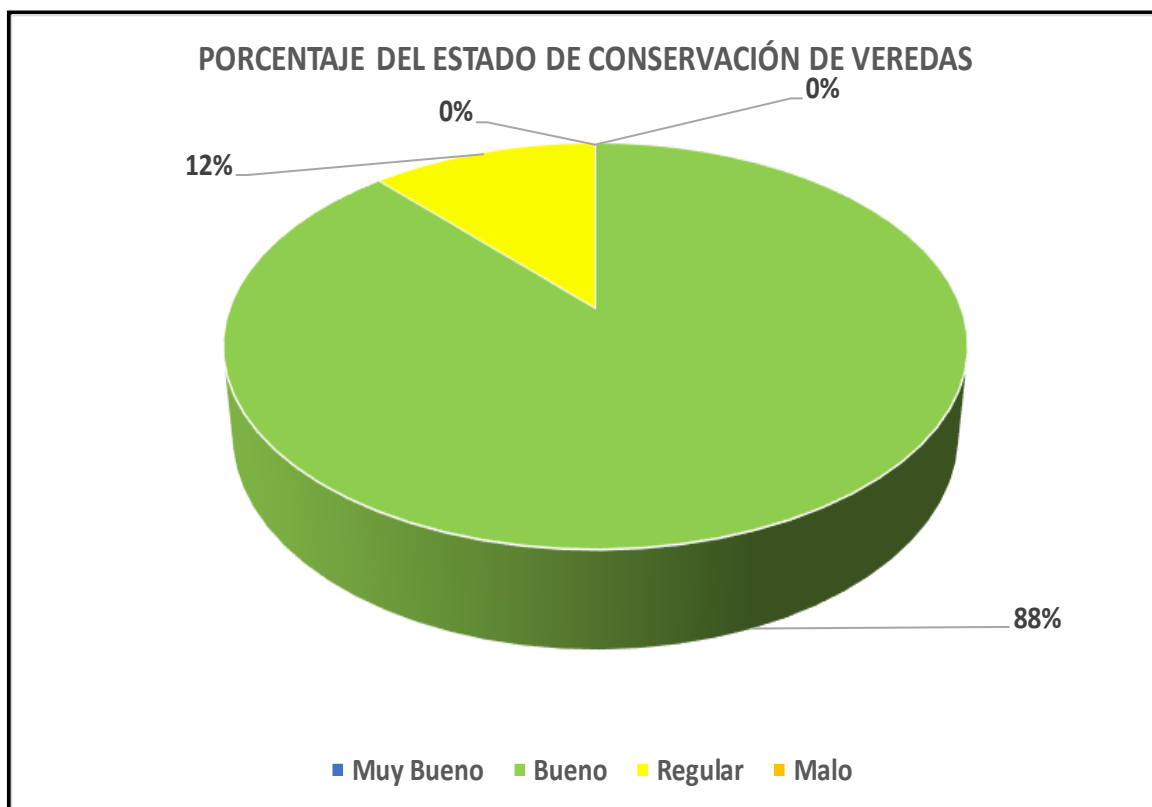
Fuente. Elaborada por los autores.

Figura 104. Estado de conservación Veredas



Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 8. Porcentaje del estado de conservación de las veredas



Fuente. Elaborada por los autores.

7.12. Cruces Peatonales.

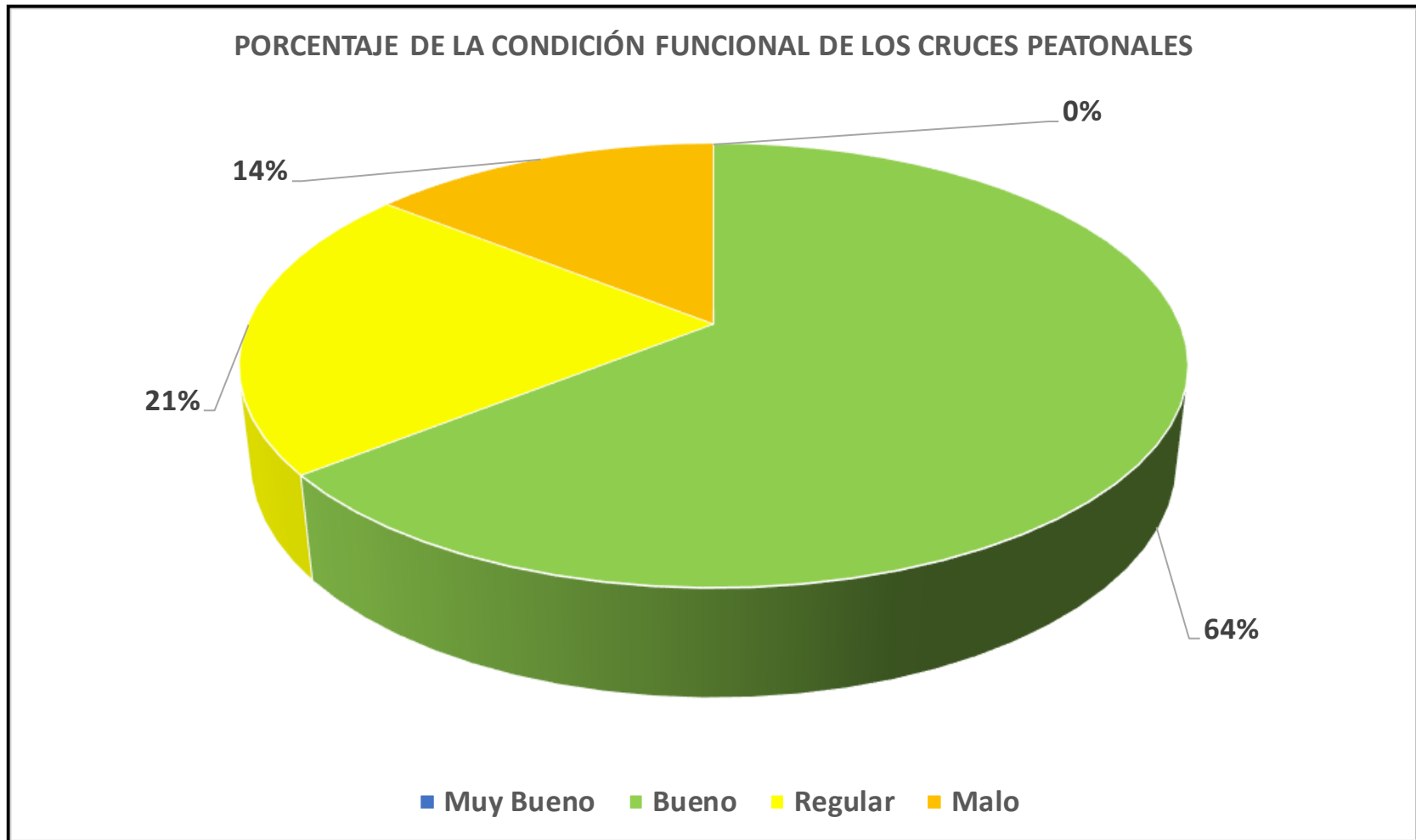
Figura 105. FIVU_017_2021_Cruces Peatonales

Formato N°017	FORMATO DE CRUCES PEATONALES - INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_017_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Diego Alonso Castillo Cordova			Cargo	Inspector	Hora de Inspección		9:00am
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Ancho (m)	Largo (m)	Área (m2)	Condición Funcional	Fecha del registro	
		Este	Norte						
Av Caceres O-E	0+004	538919	9426923	3.00	11.70	35.10	Malo	16/08/2023	
Av Caceres O-E	0+710	539496	9427212	4.30	6.90	29.67	Regular	16/08/2023	
Av Caceres O-E	0+730	539515	9427212	3.00	6.65	19.95	Regular	16/08/2023	
Av Caceres O-E	0+845	539630	9427209	4.30	6.75	29.03	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	0+860	539646	9427209	3.00	6.70	20.10	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+125	539910	9427209	3.00	6.60	19.80	Regular	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+335	540123	9427194	4.10	6.20	25.42	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+355	540142	9427194	3.00	6.20	18.60	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+335	540123	9427202	4.10	6.70	27.47	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+355	540142	9427201	3.00	6.70	20.10	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+505	540293	9427188	4.00	6.20	24.80	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+505	540293	9427196	4.00	6.68	26.72	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+560	540348	9427189	3.00	6.75	20.25	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+875	540660	9427167	4.10	5.95	24.40	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	1+875	540660	9427175	4.10	6.75	27.68	Malo	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+050	540837	9427160	4.20	7.40	31.08	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+050	540837	9427170	4.20	10.00	42.00	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+090	540875	9427158	3.00	6.73	20.19	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+090	540875	9427166	3.00	6.70	20.10	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+275	541059	9427151	4.20	6.75	28.35	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+276	541059	9427159	4.20	6.72	28.22	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+460	541250	9427147	3.00	14.80	44.40	Malo	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+495	541279	9427141	3.00	6.84	20.52	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+495	541279	9427151	3.00	7.22	21.66	Buena	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+610	541398	9427149	3.00	10.30	30.90	Regular	16/08/2023	
Av Caceres O-E	2+610	541394	9427137	3.00	6.85	20.55	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+015	541396	9427169	3.00	13.00	39.00	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+133	541278	9427162	3.00	11.10	33.30	Regular	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+165	541245	9427168	3.00	20.30	60.90	Malo	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+325	541062	9427186	3.00	6.50	19.50	Regular	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+510	540876	9427179	3.00	10.00	30.00	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+511	540876	9427195	3.00	8.00	24.00	Malo	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+545	540840	9427184	3.00	6.75	20.25	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	0+545	540840	9427194	3.00	6.35	19.05	Malo	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+065	540348	9427204	4.20	6.75	28.35	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+066	540348	9427213	4.20	9.25	38.85	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+270	540143	9427212	3.00	6.95	20.85	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+270	540143	9427221	3.00	5.15	15.45	Regular	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+285	540124	9427213	3.00	6.95	20.85	Buena	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+285	540124	9427222	3.00	5.15	15.45	Regular	16/08/2023	
Av Caceres E-O	1+925	539496	9427227	4.20	6.90	28.98	Regular	16/08/2023	
Av Caceres E-O	2+620	538906	9426929	3.00	8.00	24.00	Buena	16/08/2023	

OBSERVACIONES: NINGUNA.

Fuente. Elaborada por los autores.


Gráfico 9. Porcentaje de la condición funcional de los cruces peatonales



Fuente. Elaborada por los autores.

7.13. Frentes Comerciales.

Figura 106. FIVU_018_2021_Frentes Comerciales


Formato N°018	FORMATO DE FRENTES COMERCIALES - INVENTARIO VIAL URBANO							
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_018_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Diego Alonso Castillo Cordova		Cargo	Inspector	Hora de Inspección		15:30pm
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Actividad o Giro : Categoría	Condición Funcional	Fecha del registro		
		Este	Norte					
Av Caceres O-E	0+440	540936	9427196	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+465	540963	9427196	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+405	541010	9427195	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+410	541003	9427195	Bar	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+495	540916	9427202	Heladería	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+530	540882	9427202	Grifo	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+585	540818	9427204	Minimarket	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+635	540780	9427205	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+655	540757	9427205	Bazar	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+730	540683	9427209	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	0+800	540612	9427211	Estacion de Servicios	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	1+040	540375	9427220	Servicios Tecnicos	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	1+540	539873	9427232	Ferreteria	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	1+655	539755	9427237	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	1+965	539446	9427233	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	2+070	539341	9427247	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	2+150	539258	9427236	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres O-E	2+120	539292	9427244	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	0+220	539055	9427084	Grifo	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+110	539897	9427194	Grifo	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+125	539915	9427193	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+335	540123	9427186	Servicios de Hospedaje	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+400	540188	9427187	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+480	540258	9427175	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	1+530	540307	9427171	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+010	540795	9427151	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+050	540835	9427151	Servicios de Estetica	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+054	540839	9427151	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+090	540875	9427147	Farmacia	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+100	540885	9427146	Servicios Bancarios	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+110	540899	9427146	Servicios Bancarios	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+500	541290	9427135	Restaurante	Bueno	18/08/2023		
Av Caceres E-O	2+540	541336	9427128	Restaurante	Bueno	18/08/2023		

OBSERVACIONES: NINGUNA.

Fuente. Elaborada por los autores.

7.14. Infraestructura Verde.

Figura 107. FIVU_019_2021_Infraestructura Verde

Formato N°019	FORMATO DE INFRAESTRUCTURA VERDE - INVENTARIO VIAL URBANO						
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021				Código: FIVU_019_2021		
	Nombre del Inspector	Bach. Diego Alonso Castillo Cordova		Cargo	Inspector	Hora de Inspección	
Ruta	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Tipo de Infraestructura Verde	Condición Funcional	Fecha del registro	
		Este	Norte				
Av Caceres E-O	0+005	538913	9426927	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+070	538939	9426984	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+250	539060	9427120	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+392	539184	539184	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+502	539290	9427219	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+722	539510	9427220	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	0+940	539728	9427214	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	1+550	540338	9427197	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	2+090	540877	9427172	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
Av Caceres E-O	2+495	541280	9427157	Área verde de conservación	Bueno	20/08/2023	
OBSERVACIONES: NINGUNA.							

Fuente. Elaborada por los autores.

7.15. Punto Final.

Figura 108. FIVU_001_2021_ Punto Final

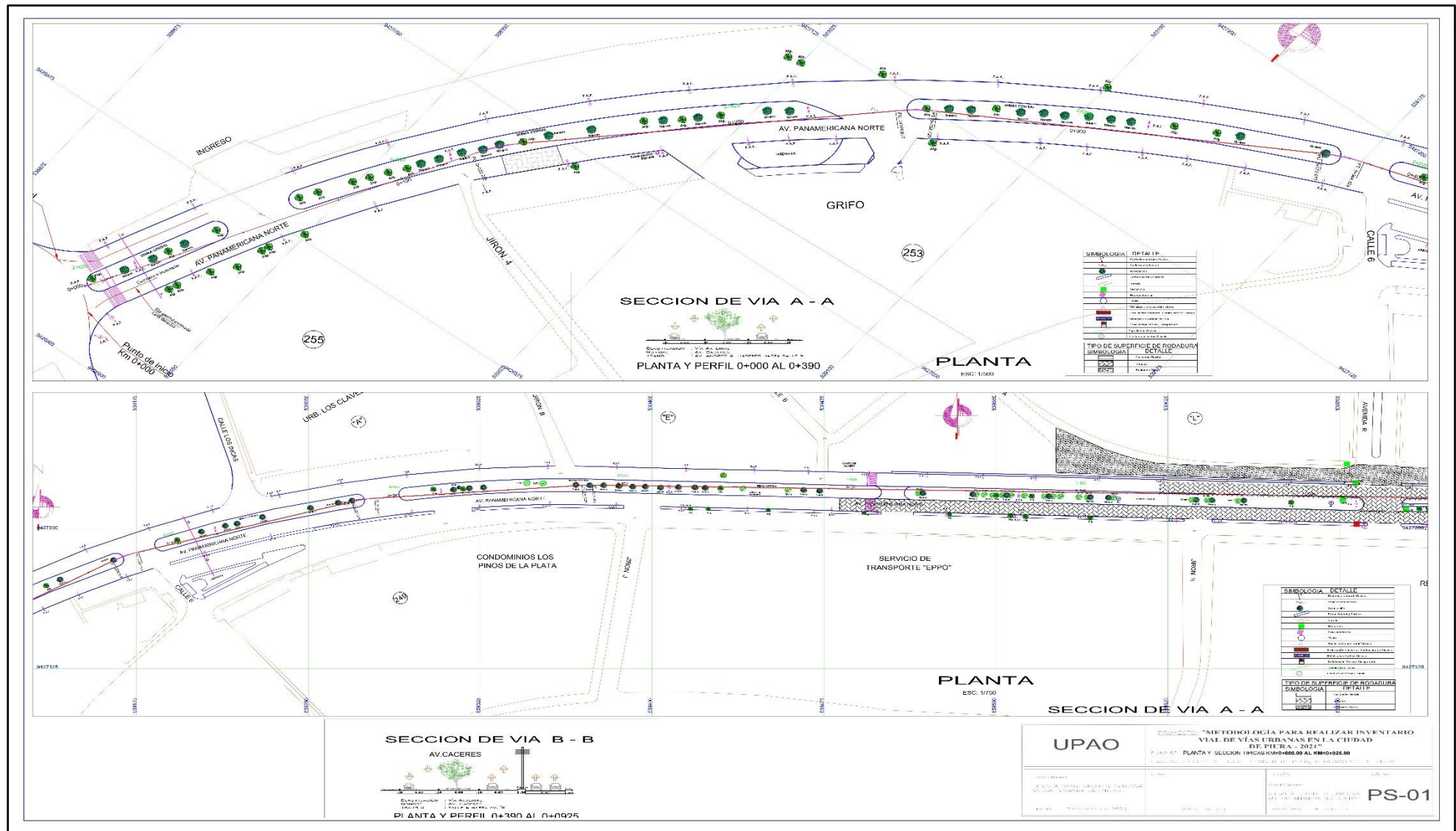
Formato N°001	FORMATO PARA VÍAS - INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021					Código: FIVU_001_2021			
	Nombre del Inspector	Bach. Milton Miranda Guerrero		Cargo	Inspector		Hora de Inspección	10:30 a. m.	
Ubigeo	Punto Inicio	Progresiva (Km.)	Coordenadas - GPS		Punto Fin	Progresiva (Km.)	Coordenadas - WGS 84		Fecha del registro
			Este	Norte			Este	Norte	
200101	Av. Cáceres O-E	0+000	538917	9426916	Av. Cáceres O-E	2+625	541412	9427152	25/07/2023
200101	Av. Cáceres E-O	0+000	541409	9427166	Av. Cáceres E-O	2+625	538899	9426925	25/07/2023

OBSERVACIONES: NINGUNA

Fuente. Elaborada por los autores.

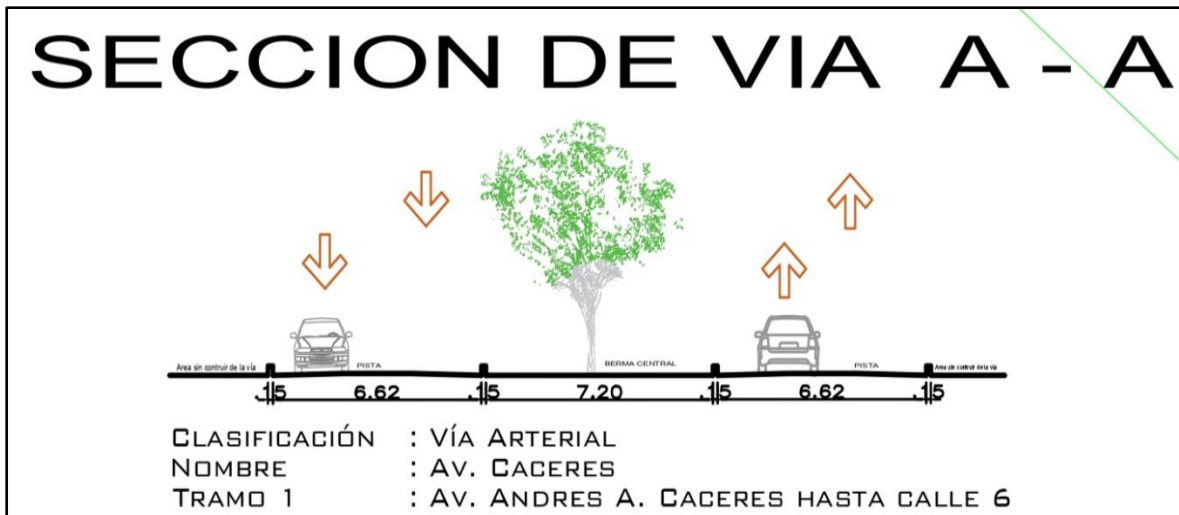
8. Anexos

PLANO DE PLANTA Y SECCIÓN TÍPICAS KM=0+000 AL KM=0+925



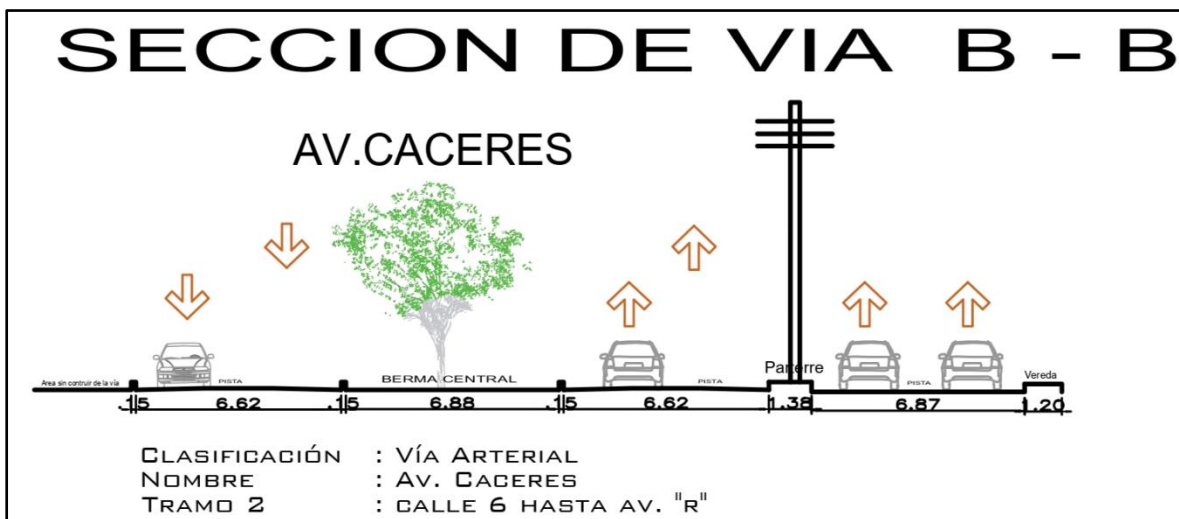
Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA A-A TRAMO 1



Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA B-B TRAMO 2



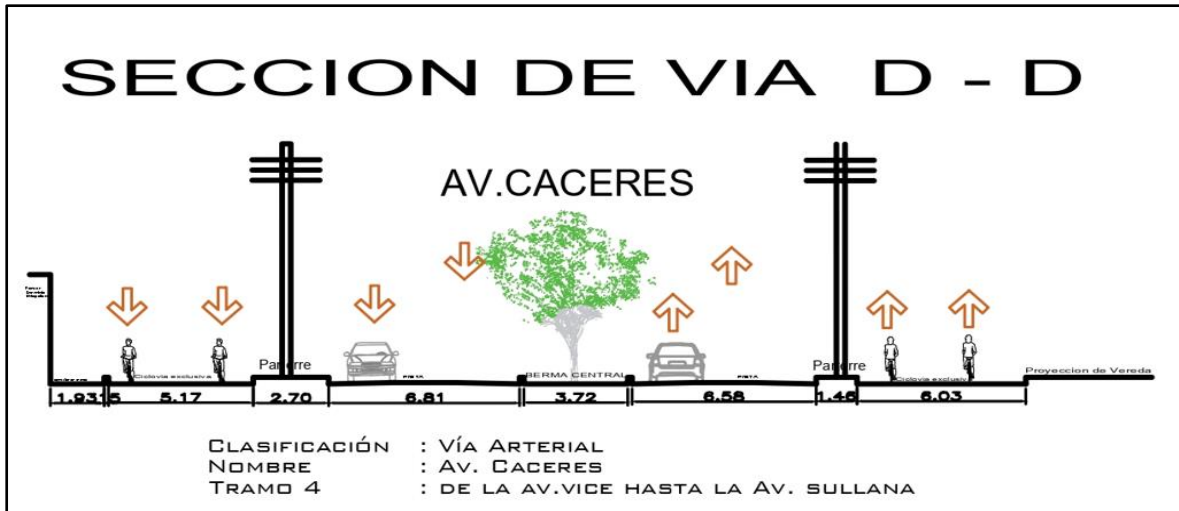
Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA C-C TRAMO 3



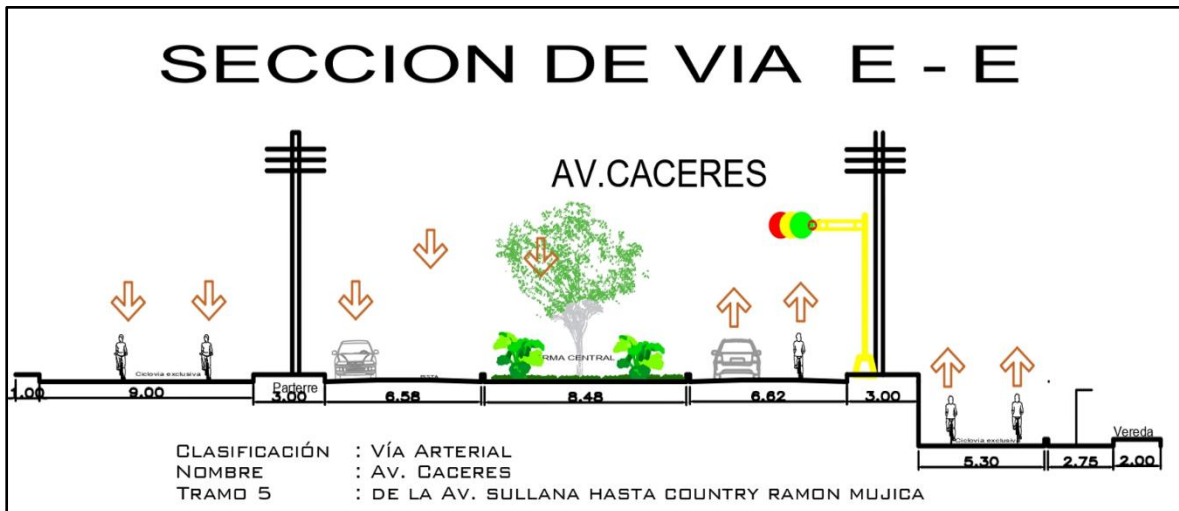
Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA D-D TRAMO 4



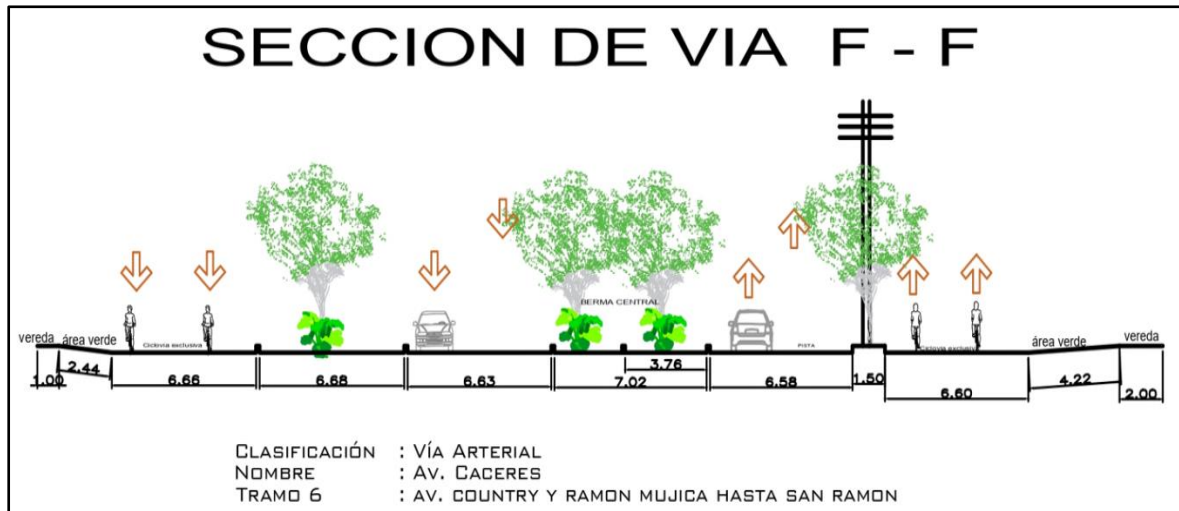
Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA E-E TRAMO 5



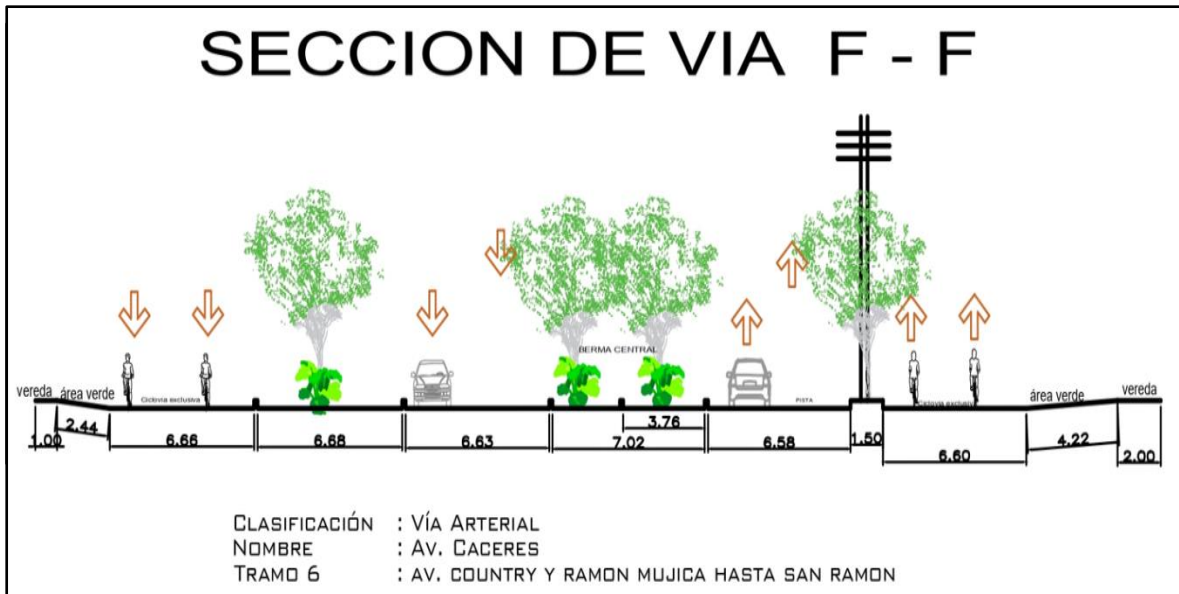
Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA F-F TRAMO 6



Fuente. Elaborada por los autores.

SECCIÓN DE VÍA G-G TRAMO 7



Fuente. Elaborada por los autores.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

- La investigación se centró en realizar una metodología que permita realizar un Inventario Vial Urbano. Para lo cual se denominó a la Metodología FIVU; que consta de Formatos de Inventario Vial Urbano. FIVU, cuenta con cuatro capítulos que han sido detallados para su correcto desarrollo.
- En el primer capítulo de FIVU, establece todos los procedimientos generales, los cuales permiten obtener una definición amplia y clara de lo que se va a realizar en la elaboración del Inventario Urbano. En este capítulo nos lista todos los posibles elementos que se pueden encontrar en una vía urbana, al igual que sus características.
- El segundo capítulo de FIVU, detalla los procedimientos del trabajo en campo y el procesamiento de la información obtenida. Para el trabajo en campo lo divide en tres etapas: Etapa Pre Campo, Etapa en Campo y Etapa en Post Campo o en oficina. Cada una de estas etapas indican los procesos que se deben emplear para la recolección de los datos y el correcto llenado de los Formatos de Inventario Vial Urbano.
- FIVU, como tercer capítulo detalla cada procedimiento de los elementos y características de la vía, para la cual en cada elemento se tiene su procedimiento y su Formato establecido para su correcto llenado, y posterior procesamiento de la información.
- Como último capítulo FIVU, nos da las indicaciones para la presentación del informe del Inventario Vial Urbano, producto de la identificación de los elementos de la vía, de la recolección de datos en campo y del procesamiento de los datos obtenidos.
- Para la aplicación de la Metodología FIVU, se tiene como población toda la red vial urbana de la Ciudad de Piura, la cual tiene una longitud de 930.26 km, teniendo como registrada 366.86 km y 563.40 km como no registrada. Teniendo como muestra la red vial que inicia desde el Ovalo Cáceres hasta el Cuarto Puente del distrito de Piura. Para la cual se establece dos puntos: Desde Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) hasta Avenida Fortunato Chirichigno. (Cuarto puente).

- Se encontraron 15 elementos. Iniciando con el Punto Inicial, Puntos nobles, Señalización de la Vía, Estado de transitabilidad, Parterre, Ciclovía, Continuidad de Ciclovía en Intersecciones, Vías para Automóviles, Calzadas, Veredas, Cruces Peatonales, Frentes Comerciales, Infraestructura Verde y culminando con el Punto Final.
- El punto Inicial parte desde Av. Sánchez Cerro con Av. Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres), para la cual se estableció una progresiva kilométrica de 0+000. El punto Final termina en Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente) con una progresiva kilométrica de 2+625 de trayectoria de vía urbana en la ciudad de Piura.
- En el recorrido de la trayectoria de la vía, en la ruta de Av. Andrés Avelino Cáceres se encontró un solo punto notable, ubicado en el primer poste del alumbrado público del CP. Piura, con una progresiva kilométrica de 0+033 y una altitud de 34m.
- Las Señalizaciones Verticales, encontradas en el recorrido establecido son 0 en estado de condición Muy bueno, equivalente al 0.00%. En estado de condición Bueno son 6, equivalente al 67.00%. En estado de condición Regular son 3, equivalente al 33.00% y finalmente en estado de condición Malo son 0, equivalente al 0.00%.
- Las Señalizaciones horizontales, encontradas en el recorrido establecido son 0 en estado de condición Muy bueno, equivalente al 0.00%. En estado de condición Bueno son 0, equivalente al 0.00%. En estado de condición Regular son 16, equivalente al 73.00% y finalmente en estado de condición Malo son 6, equivalente al 27.00%.
- El tipo de rodadura encontrada en el recorrido establecido son 23 Pavimento Asfáltico, equivalente al 70.00%. En Pavimento de concreto son 2, equivalente al 6.00%. En Adoquín son 8, equivalente al 24.00% y finalmente Sin Afirmary Trocha carrozable y Proyectoado son 0, equivalente al 0.00%.
- El estado de conservación de la transitabilidad desde Ovalo Cáceres hasta el Cuarto puente es el 90.00% Regular y el 10.00% Malo.

- Los Parterre encontrados en el recorrido son 12 en estado de conservación Malo, equivalente al 43.00%, Regular se encontraron 16, equivalente al 57.00%. No se encontró ningún Parterre en el recorrido en estado de conservación de Bueno y Muy Bueno.
- Los tipos de ciclovia encontradas desde Ovalo Cáceres hasta el Cuarto puente son 8 de tipo exclusivas y 1 de tipo confinada. Equivalente al 89.00% y 11% respectivamente. Ambos tipos de ciclovia tienen elementos de señalización.
- La continuidad de ciclovia en intersecciones encontradas desde Ovalo Cáceres hasta el Cuarto puente, del tramo 1 al tramo 4 del recorrido se encuentran en estado de conservación Bueno. Sin ningún Punto de conflicto en las intersecciones encontradas.
- La vía de automóviles encontradas en el recorrido, poseen 02 carriles con un ancho promedio de 6.60 metros y con un estado de conservación regular. Así mismo, tienen tipo de pavimento Asfáltico.
- Las calzadas encontradas de 02 carriles son 03, equivalente al 15% de las calzadas inventariadas en el recorrido Vial Urbano. De 04 carriles son 17, equivalente al 85% de las calzadas encontradas. Teniendo un ancho promedio de 7.89 metros aproximadamente.
- Las veredas encontradas en el recorrido son 15 en estado de conservación Bueno, equivalente al 88.00%, Regular se encontraron 02, equivalente al 12.00%. No se encontró ninguna vereda en el recorrido en estado de conservación de Muy Bueno y Malo.
- El estado de conservación de los cruces peatonales desde Ovalo Cáceres hasta el Cuarto puente es el 64.00% Bueno, 21.00 % Regular y el 14.00% Malo.
- Los frentes comerciales en su mayoría son inversiones privadas para atención al público, cuya condición funcional en su totalidad es buena. Teniendo el giro o rubro de negocio la mayor parte de restaurantes, bares y servicios técnicos en el recorrido elegido.
- El tipo de infraestructura verde, que se encontró desde Ovalo Cáceres hasta el Cuarto puente es Área verde de conservación, cuya condición funcional es buena.

CONCLUSIONES

- Esta investigación tuvo como objetivo principal, implementar una metodología que permita realizar un inventario vial urbano acorde a la realidad que se tiene en la ciudad de Piura. Para ello se implementó la Metodología que se denominó FIVU; la cual consta de 20 formatos que describen los elementos de la vía urbana y sus características. FIVU consta de 04 capítulos en los que se indican los procedimientos generales, el trabajo en campo, los procedimientos por elemento de vía encontrado y la forma de presentación del informe final después de llenar y procesar los datos obtenidos.
- El inventario vial urbano es esencial para garantizar la gestión eficiente y sostenible de la infraestructura vial en la ciudad de Piura, lo que a su vez contribuye al desarrollo urbano, la seguridad vial y la calidad de vida de sus residentes.
- Se aplicó la metodología FIVU en la ciudad de Piura, específicamente en la ruta de la Avenida Sánchez Cerro con Avenida Andrés Avelino Cáceres (Ovalo Cáceres) hasta Avenida Fortunato Chirichigno (Cuarto puente), en la cual se encontraron 15 elementos de la vía urbana cada uno con su respectivo formato de inventario Vial Urbano.
- Es preciso indicar, que esta Propuesta Metodológica hasta abierta a más elementos que se puedan encontrar en una vía urbana. Así mismo, de acuerdo al tramo seleccionado se ha procedido con el llenado de los formatos propuestos, los cuales después de ser organizados, tabulados y procesados, permitieron la creación de los gráficos estadísticos para una mejor presentación de los resultados.

RECOMENDACIONES

- Para posteriores investigaciones se recomienda hacer uso de las Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), para el recorrido, identificación de vías, elementos, características y otros complementos que se encuentren en la zona urbana en estudio, permitiendo obtener datos más exactos y poder realizar un mejor análisis.
- Para los gobiernos Regionales, Provinciales y Distritales un inventario vial proporcionara una visión completa y actualizada de la infraestructura vial de la ciudad, por ello se recomienda la implementación de un Inventario Vial aplicando la metodología FIVU para una correcta planificación urbana. Permitiendo a las autoridades gubernamentales tomar decisiones informadas sobre el desarrollo de vías, calles y otros elementos de la vía urbana para su prospera inversión.
- Se recomienda actualizar periódicamente el Inventario Vial Urbano, propuesto a través de la metodología FIVU, con el fin de poder obtener datos cuantitativos y cualitativos que sirvan para una planificación efectiva, seguridad vial, mantenimiento y rehabilitación, gestión de tráfico y la toma de decisiones basadas en datos, que permita un mejor transitabilidad en la ciudad.
- Esta propuesta metodológica se recomienda para posteriores y/o futuras investigaciones de proyectos relacionados con el transporte urbano en la ciudad de Piura. Puesto que un inventario vial urbano bien gestionado es esencial para garantizar una movilidad segura y eficiente en áreas urbanas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- DG. (30 de Enero de 2018). Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf
- DGCF. (03 de Abril de 2014). Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html
- DGCF. (1 de Agosto de 2017). Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf
- Forero, R., & Garay, C. (2017). Inventario de la Infraestructura Vial. Caso Estudio Upz 90 Pardo Rubio, Localidad de Chapinero Bogotá D.C. Bogota, Colombia: UNIVERSIDAD PILOTO DE COLOMBIA.
- GISTSNM, M. (13 de Octubre de 2020). Obtenido de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1368205/Gu%C3%ADa%20de%20Implementaci%C3%B3n%20de%20Sistemas%20de%20Transporte%20Sostenible%20no%20Motorizado.pdf>
- Goodchild, M. F. (05 de febrero de 2007). Geographical Information Science. International Journal of Geographic Information Systems. Obtenido de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/02693799208901893>: <https://doi.org/10.1080/02693799208901893>
- INEI. (22 de Octubre de 2017). <http://censo2017.inei.gob.pe/>. Obtenido de <http://censo2017.inei.gob.pe/publicaciones/>
- IPE, I. P. (Junio de 2017). <https://www.ipe.org.pe>. Recuperado el 10 de Enero de 2022, de <https://www.ipe.org.pe/portal/hacia-donde-va-la-infraestructura-del-transporte-en-el-peru/>
- Macedo, R. (2019). Inventario de la Condición Superficial con fines de mantenimiento de la carretera departamental no pavimentada ruta AN-106, tramo Vaquera-Yanama, Aplicando el Manual de Mantenimiento o de conservación vial del MTC, año 2017 (Tesis de Pregrado). Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo, Huaraz – Ancash.

Manual de Diseño Geométrico de Vías Urbanas. (2005). Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual.de.Carreteras.DG-2018.pdf

Manual de Inventarios Viales. (2016). MTC. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/manuales.html

Manual de Inventarios Viales Parte IV - MTC. (2014). Manual de Inventarios Viales – Parte IV - MTC. Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/MANUALES%20DE%20CARRETERAS%202019/MC-11-14%20Manual%20de%20Inventarios%20Viales_Aprobado%20y%20Parte%20IV%20Version%20Digital%20del%20Original_OK.pdf

Manual de Seguridad vial - MTC. (2017). Obtenido de https://portal.mtc.gob.pe/transportes/caminos/normas_carreteras/documentos/manuales/Manual_de_Seguridad_Vial_2017.pdf

MTC. (2008). Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. Recuperado el 3 de 10 de 2022, de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_1582.pdf

MTC. (31 de Mayo de 2016). Obtenido de http://transparencia.mtc.gob.pe/idm_docs/normas_legales/1_0_3730.pdf

MTC. (2020). Ministerio de Transportes y Comunicaciones del Perú. Obtenido de <https://www.gob.pe/mtc>

Norma técnica CE. 010 pavimentos urbanos. (2010). Obtenido de https://cdn-web.construccion.org/normas/files/tecnicas/Pavimentos_Urbanos.pdf

NORMA TÉCNICA G.040. (2021). Obtenido de <https://lexsoluciones.com/wp-content/uploads/2021/01/Norma-Tecnica-R.-M.-029-2021-Vivienda.pdf>

OLIVERA, J. A. (2020). Control al Inventario vial y visitas Técnicas del Municipio de Villavicencio, Meta a Cargo de la Secretaria de Infraestructura (Tesis pregrado). Villavicencio, Meta - Colombia: Universidad Cooperativa de Colombia.

Plan de Desarrollo Urbano de Piura, V. d. (Septiembre de 2014). Plan de Desarrollo Urbano. Obtenido de <https://www.gob.pe/institucion/munipiura/colecciones/15893-planeamientos-integrales-plan-de-desarrollo-urbano-de-piura-veintiseis-de->

octubre-castilla-y-catacaos-al-2032

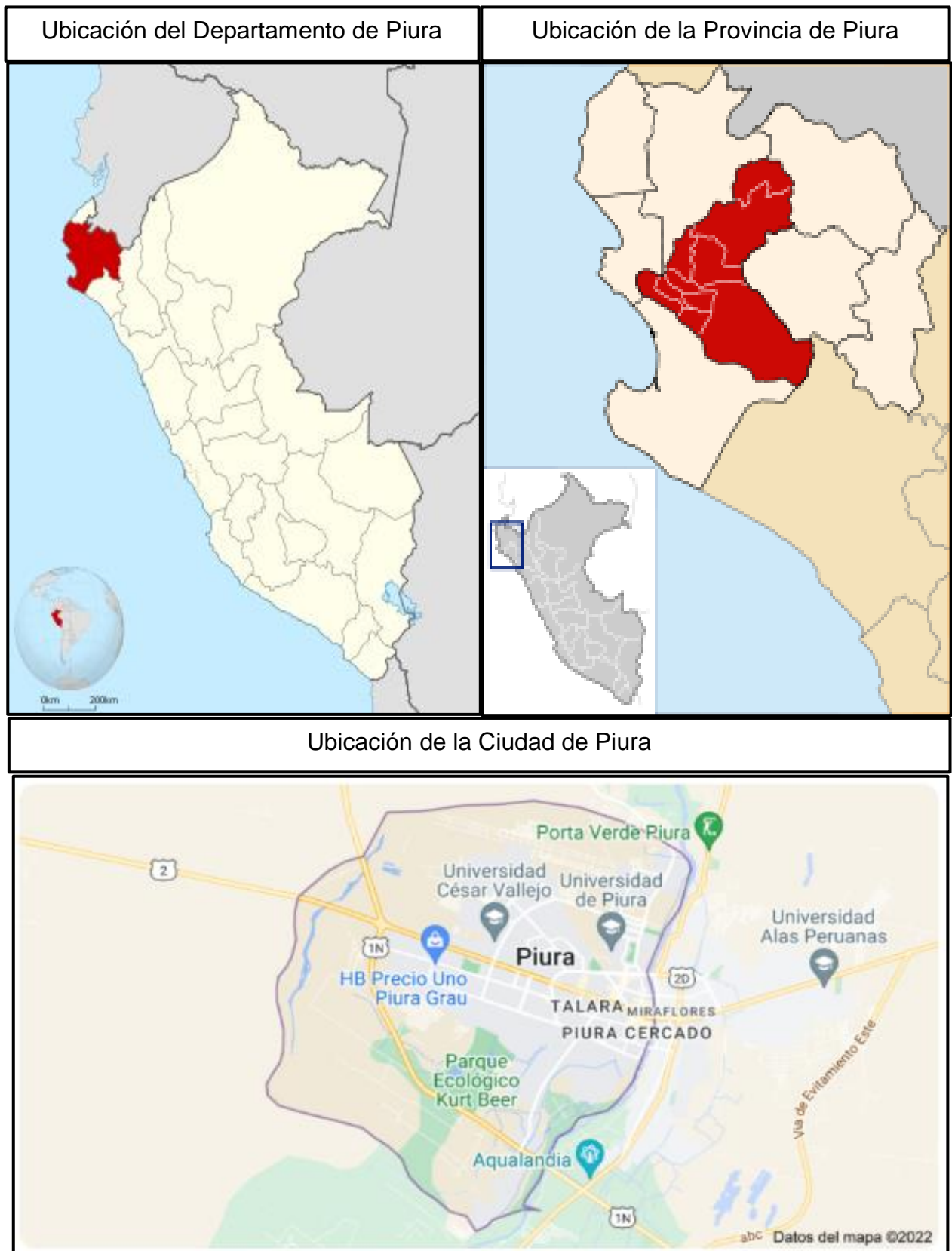
Quinto Meneses. (2019). Propuesta de implementación de un Inventario vial en la provincia de Concepción – Junín 2018 (Teis de Pregrado). Universidad Continental, Huancayo.

Sistema de Posicionamiento Global. (GPS). Obtenido de <https://www.gps.gov/spanish.php>

SUTRAN - MTC. (2009). Obtenido de El Reglamento Nacional de Administración de Transporte


ANEXOS

Anexo N°01: Ubicación de la Ciudad de Piura



Fuente. Elaborada por los autores.


Anexo N°03: FIVU_002_2021. Formato de itinerario del inventario vial urbano

Formato N°002	FORMATO DE ITINERARIO DE INVENTARIO VIAL URBANO								
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021						Código: FIVU_002_2021		
	Nombre del Inspector			Cargo		Hora de Inspección			
Ubigeo	Nombre de la Ruta	Evento	Descripción	Ubicación (Km.)	Lado	Este (WGS84)	Norte (WGS84)	Altitud (m)	Fecha del registro

OBSERVACIONES:

Fuente. Elaborada por los autores.


Anexo N°05: FIVU_004_2021. Puente

Formato N°004	FORMATO DE PUENTES - INVENTARIO VIAL URBANO											
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021								Código: FIVU_004_2021			
	Nombre del Inspector	Ubicación					Cargo			Hora de Inspección		
Ruta	Uso	Ubicación (Km)	Coord. GPS		Clase	Tipo	Número de Vías	Tablero de Rodadura	Longitud (m)	Ancho calda (m)	Condición Funcional	Fecha del registro
			Este	Norte								

OBSERVACIONES:

Fuente. Elaborada por los autores.

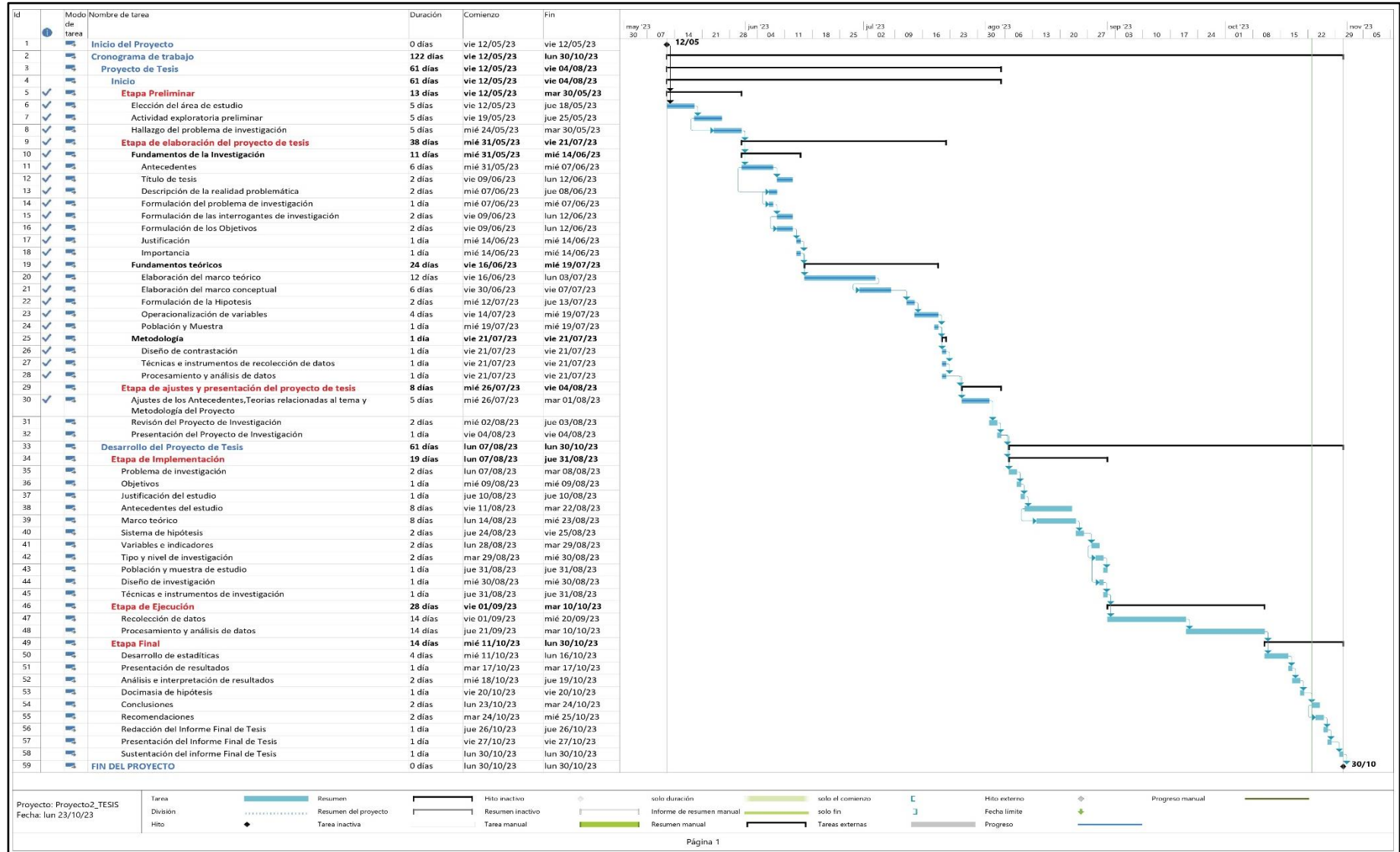
Anexo N°10: FIVU_009_2021. Parterre

Formato N°009	FORMATO DE PARTERRE VIAL - INVENTARIO VIAL URBANO									
	Proyecto: Metodología para realizar inventario vial de vías urbanas en la ciudad de Piura – 2021							Código: FIVU_009_2021		
	Nombre del Inspector	Cargo			Hora de Inspección					
Ruta	Tramo	Tramo (Km)		Coord. GPS		Largo (m)	Ancho (m)	Alitud (m)	Estado de conservación	Fecha del registro
		Inicio	Fin	Este	Norte					

OBSERVACIONES:

Fuente. Elaborada por los autores.

Anexo N°22: Cronograma de Trabajo en Microsoft Project

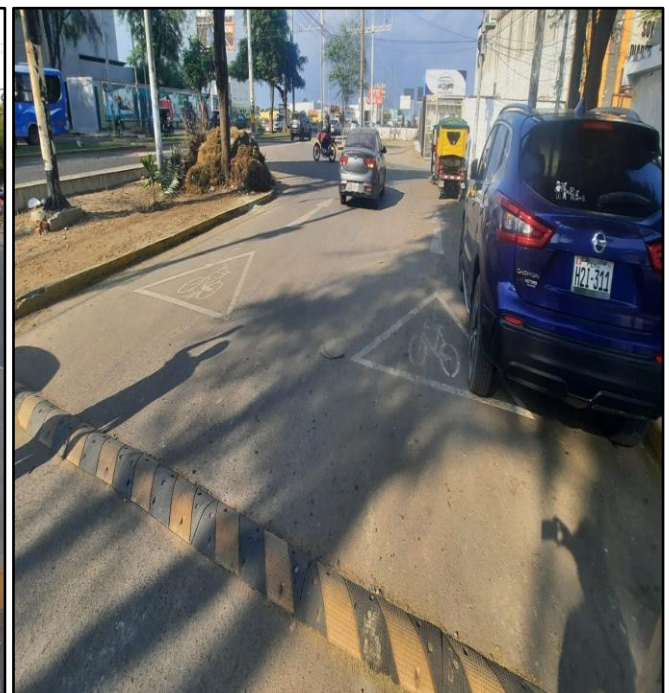
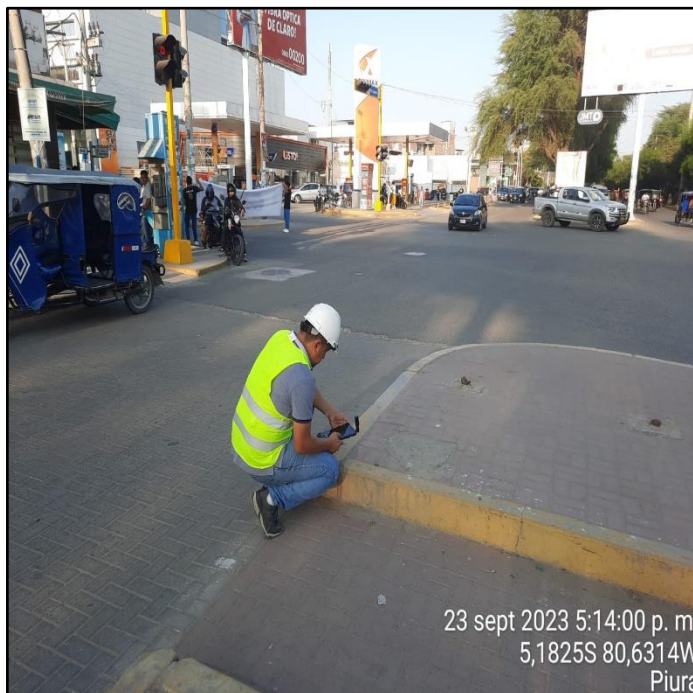


Fuente. Elaborada por los autores.

Panel fotográfico

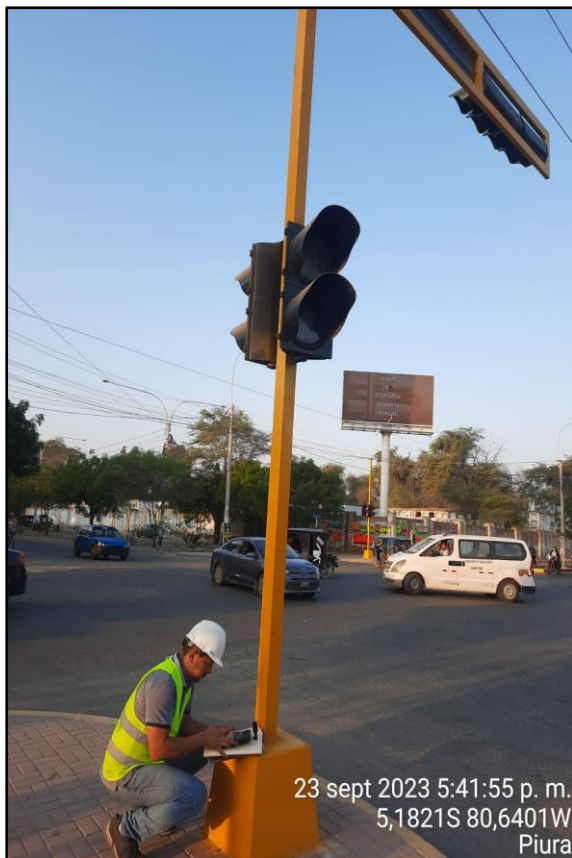
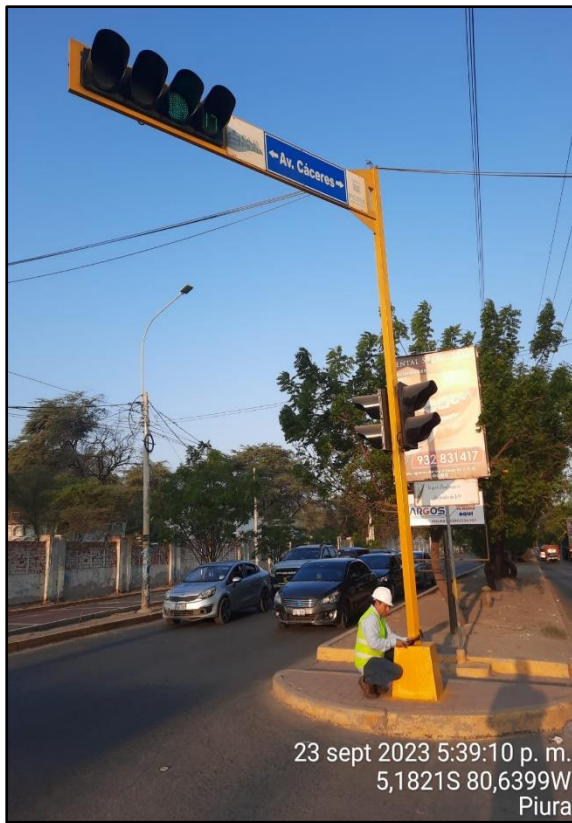
- Trabajo de Campo

Identificación de Señalización vertical y horizontal.



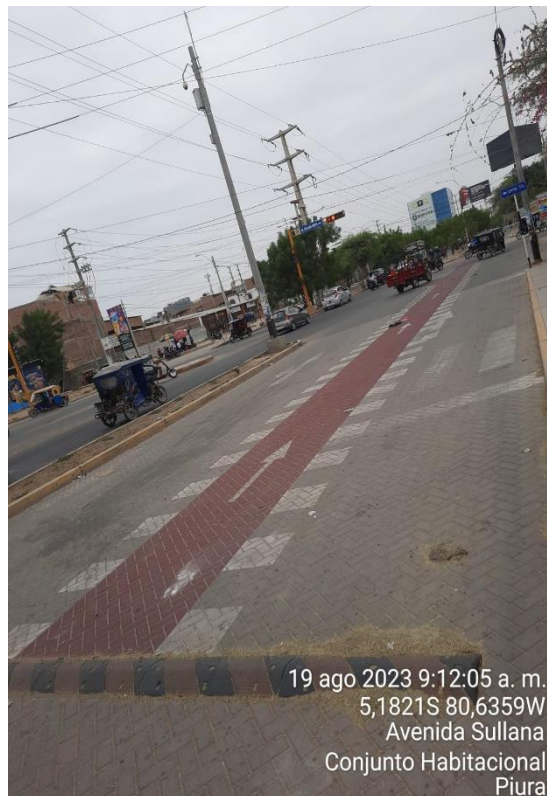
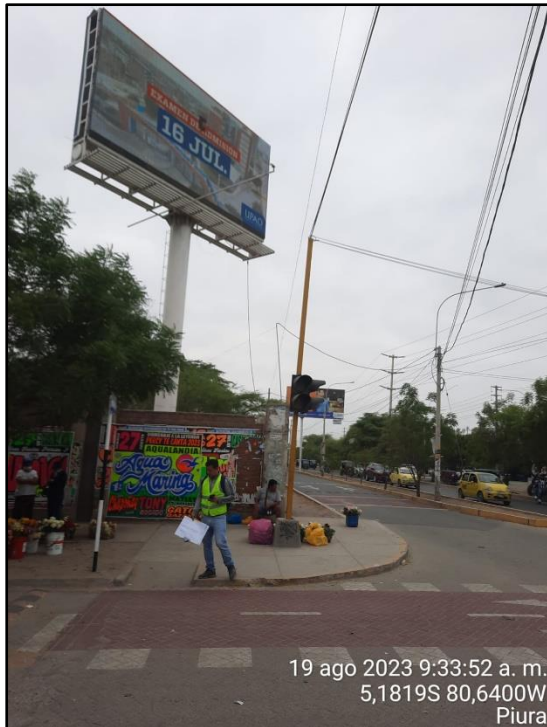
Fuente. Elaborada por los autores.

Identificación de los semáforos encontrados en la ruta vial.



Fuente. Elaborada por los autores.

Identificación de las Ciclovías y la continuidad de la ciclovía en intersecciones



Fuente. Elaborada por los autores.

Identificación de Puentes



Fuente. Elaborada por los autores.

Frentes comerciales



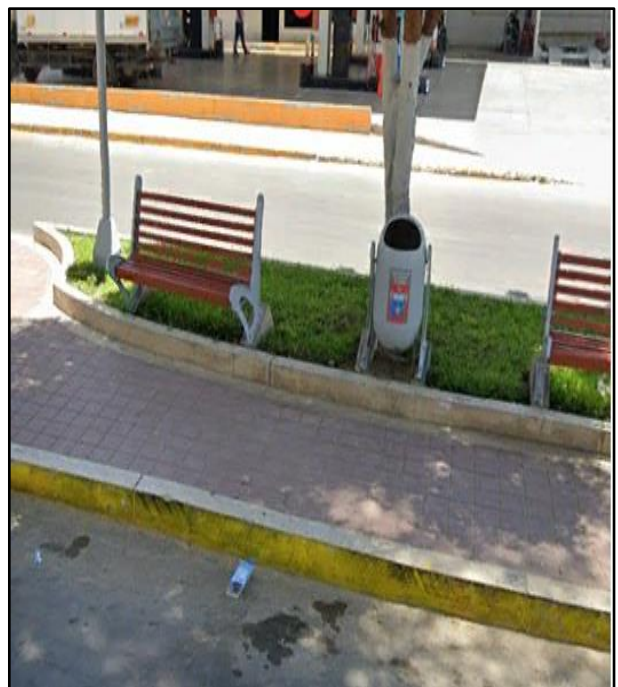
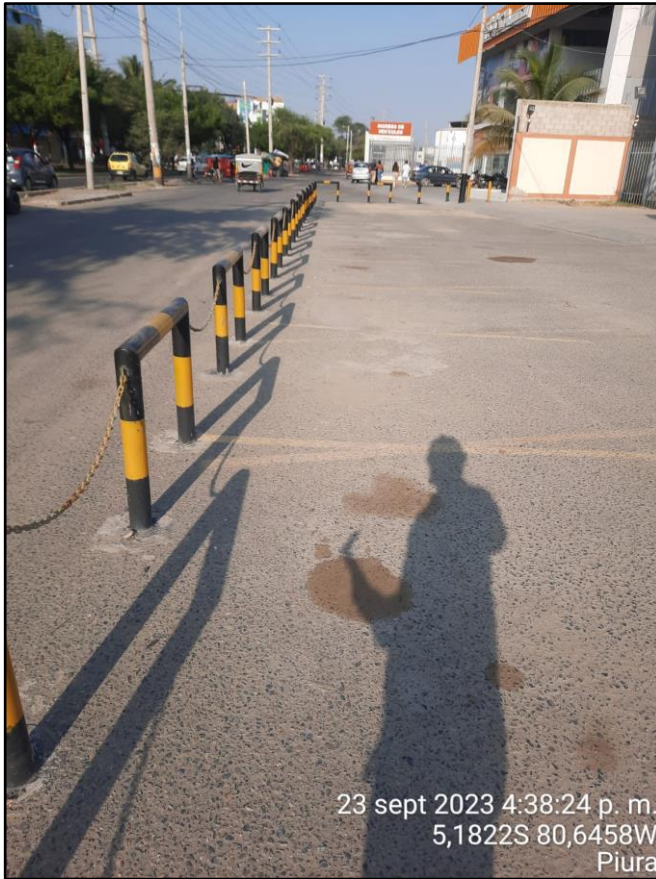
Fuente. Elaborada por los autores.

Infraestructura Verde



Fuente. Elaborada por los autores.

Mobiliario Urbano



Fuente. Elaborada por los autores.

Equipo de trabajo

