



UNIVERSIDAD
DE PIURA

FACULTAD DE INGENIERÍA

**Determinación del índice de condición del camino vecinal
San Jacinto - Monte Castillo, del distrito de Catacaos,
provincia de Piura**

Tesis para optar el Título de
Ingeniero Civil

Doris García Julca

Asesor:
Mgtr. Jorge Alberto Timaná Rojas

Piura, noviembre de 2022

NOMBRE DEL TRABAJO

RECuento DE PALABRAS

13970 Words

RECuento DE CARACTERES

79986 Characters

RECuento DE PÁGINAS

162 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

2.8MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 7, 2022 5:07 PM GMT+1

FECHA DEL INFORME

Nov 7, 2022 5:08 PM GMT+1

● 3% de similitud general

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 3% Base de datos de Internet
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de Crossref
- Base de datos de contenido publicado de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Material citado
- Material citado
- Coincidencia baja (menos de 20 palabras)

Mgtr. Ing. Francisco Benjamín Chávez More
Profesor



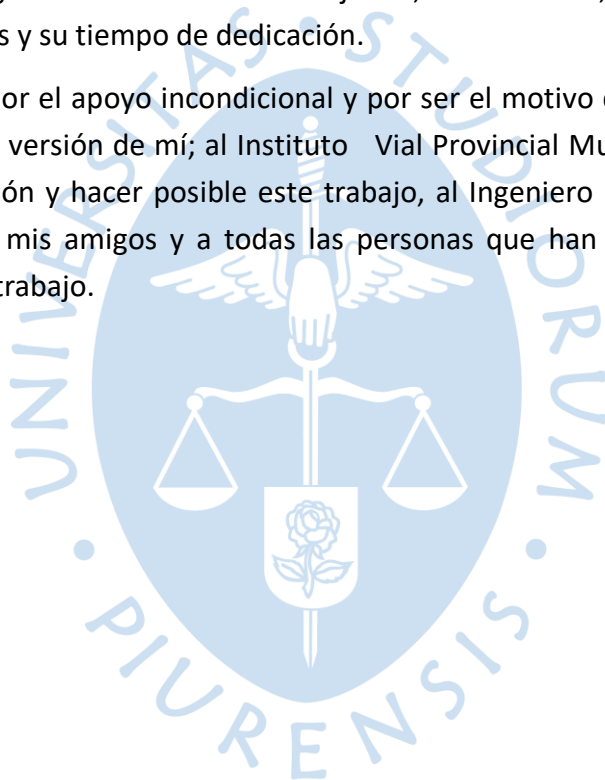
*A Dios, a mi familia, maestros, amigos,
lectores y en especial a mis padres quienes me
dieron grandes enseñanzas y son los principales
protagonistas de este “sueño alcanzado”.*



Agradecimientos

El agradecimiento a la universidad de Piura, a mis maestros no solo académicos sino también de vida, a mi asesor Magister en ingeniería Civil Jorge Alberto, Timana Rojas, a mi co-asesor Magister en Ingeniería Civil Francisco Benjamín, Chávez More, gracias por su sensatez, criterios, metodologías y su tiempo de dedicación.

A mis padres por el apoyo incondicional y por ser el motivo de seguir esforzándome para lograr una mejor versión de mí; al Instituto Vial Provincial Municipal de Piura por el apoyo en la información y hacer posible este trabajo, al Ingeniero Martín Escobar León; al programa Beca 18, a mis amigos y a todas las personas que han contribuido de manera incondicional en este trabajo.





Resumen

En el Perú las vías de comunicación más utilizadas dentro del territorio son las terrestres. Dentro de estas se encuentran los caminos, carreteras, etc. Esta tesis contempla evaluar el índice de condición del camino vecinal San Jacinto – Monte Castillo, del Km 0+000 al Km 09+000, mediante el método de inventarios de condición vial descrito en el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial 2018, con el fin de determinar la eficacia del mantenimiento rutinario que se realiza en este camino vecinal.

En el primer capítulo se describe conceptos de la red vial en el Perú, la clasificación de los caminos, la red vial en Piura, además, de la conservación vial y ciclo de vida de un camino. En el segundo capítulo trata sobre las fallas más comunes que ocurren en las carreteras no pavimentadas. En el tercer capítulo se detalla el procedimiento que se ha seguido para cumplir con el objetivo según el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial. En el cuarto capítulo se muestran los resultados obtenidos en cada tramo, de acuerdo al método de inventarios de condición vial descrito en el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial 2018 y por último se concluye que el camino vecinal San Jacinto - Monte Castillo, del distrito de Catacaos, provincia de Piura se encuentra en estado regular con un índice de condición promedio de 377, esta condición se debe a que ha recibido mantenimiento rutinario en el 2019, aminorando las fallas en el camino.

Según el resultado se recomienda realizar mantenimiento periódico al camino en estudio.



Tabla de contenido

Introducción	17
Capítulo 1 Marco teórico	19
1.1 Red Vial en el Perú	19
1.1.1 Red Vial Nacional	19
1.1.2 Red Vial Departamental o Regional	21
1.1.3 Red vial vecinal o rural	22
1.2 Clasificación de los Caminos	23
1.2.1 De acuerdo al Índice Medio Diario Anual	23
1.2.2 Por su orografía	24
1.3 Red Vial en Piura	25
1.3.1 Vías Departamentales	26
1.3.2 Caminos Vecinales	26
1.4 Conservación vial y ciclo de vida de un camino	28
1.4.1 Niveles de intervención en el mantenimiento vial	28
1.4.2 Cambio conceptual para lograr una efectiva conservación vial	31
1.4.3 Ciclo de la vida fatal de los caminos	32
1.4.4 Ciclo de vida deseable	35
1.4.5 Ciclo de vida fatal y deseable de una carretera	36
1.4.6 Importancia de la conservación vial	38
1.4.7 Plan de conservación vial	39

1.4.8 Sistema de gestión	39
1.4.9 Gestión de conservación vial	40
1.4.10 Modalidades de contrato empleadas para ejecutar el mantenimiento de redes viales	40
1.4.11 Inventario y evaluación vial	40
Capítulo 2 Fallas en carreteras no pavimentadas de afirmado	43
2.1 Clasificación de fallas	43
2.1.1 Deformaciones	44
2.1.2 Erosión	46
2.1.3 Baches (Huecos)	48
2.1.4 Encalaminado	50
2.1.5 Lodazal y Cruce de Agua	51
Capítulo 3 Inventario de condición vial mediante el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.	53
3.1 Etapas del procedimiento realizado	53
3.1.1 Etapa N°01: Trabajo Preliminar	53
3.1.2 Etapa N°02: Trabajo de Campo	53
3.1.3 Etapa N°03: Trabajo en Gabinete	53
3.2 Procesos de los datos básicos de daños	54
3.3 Recolección de datos por Recolector de Datos Semiautomatizado	56
3.4 Formato para la actualización de la base de datos	56
3.5 Materiales e instrumentos para el inventario de condición	57
Capítulo 4 Resultados	59
4.1 Determinación de la calificación de condición	59
4.2 Tramos	59
4.2.1 Tramo 1: Km 0+000 – Km 0+500	59
4.2.2 Tramo 2: Km 0+500 – Km 1+000	60

4.2.3 Tramo 3: Km 1+000 – Km 1+500.....	61
4.2.4 Tramo 4: Km 1+500 – Km 2+000.....	61
4.2.5 Tramo 5: Km 2+000 – Km 2+500.....	62
4.2.6 Tramo 6: Km 2+500 – Km 3+000.....	62
4.2.7 Tramo 7: Km 3+000 – Km 3+500.....	63
4.2.8 Tramo 8: Km 3+500 – Km 4+000.....	64
4.2.9 Tramo 9: Km 4+000 – Km 4+500.....	65
4.2.10 Tramo 10: Km 4+500 – Km 5+000.....	65
4.2.11 Tramo 11: Km 5+000 – Km 5+500.....	66
4.2.12 Tramo 12: Km 5+500 – Km 6+000.....	67
4.2.13 Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500.....	67
4.2.14 Tramo 14: Km 6+500 – Km 7+000.....	68
4.2.15 Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500.....	69
4.2.16 Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000.....	70
4.2.17 Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500.....	71
4.2.18 Tramo 18: Km 8+500 – Km 9+000.....	72
4.3 Análisis de la condición actual.....	73
4.3.1 Diagnóstico de la situación del camino vecinal.....	73
Conclusiones	75
Referencias bibliográficas	77
Anexos.....	81
Anexo A: Ficha Técnica Del Camino Vecinal San Jacinto – Monte Castillo.....	83
Anexo B: Ficha De Itinerario Del Camino Vecinal.....	84
Anexo C: Progresivas: Camino Vecinal Desde San Jacinto, Palo Parado, La Piedra, Paredones, Monte Castillo, Del Distrito De Catacaos Provincia De Piura - Piura L=9.000 Km.....	89
Anexo D: Ficha Técnica De Daños De Camino Vecinal.....	94

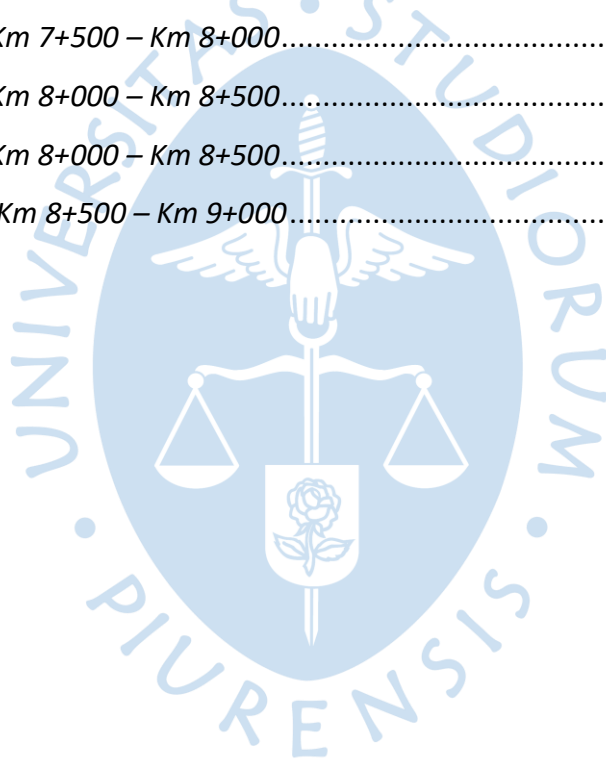
Anexo E: Ficha Técnica De Calificación Para Cada Tipo De Deterioro O Falla De La Capa De Rodadura Por Secciones De 500 M De Carreteras Afirmadas O No pavimentado.....	99
Anexo F: Tabla De Calificación De Estado De Transitabilidad.....	117
Anexo G: Calificación Del Camino Vecinal.....	121
Anexo H: Ficha De Ubicación Y Localización.....	122
Anexo I: Ficha Panel Fotográfico.....	123



Lista de figuras

Figura 1. <i>Red Vial Nacional</i>	21
Figura 2. <i>Cambio hacia una cultura preventiva en el mantenimiento vial</i>	32
Figura 3. <i>Deterioro de los caminos conforme el paso de los años</i>	33
Figura 4. <i>Condición de la vía con y sin mantenimiento</i>	35
Figura 5. <i>Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”</i>	37
Figura 6. <i>Diagrama del Ciclo “fatal” de camino</i>	38
Figura 7. <i>Diagrama del Ciclo deseable de la Conservación vial</i>	38
Figura 8. <i>Deformación, Gravedad 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, < 5 cm.</i>	45
Figura 9. <i>Deformación, Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm.</i>	45
Figura 10. <i>Deformación, Gravedad 3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm.</i>	46
Figura 11. <i>Erosión, Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm.</i>	47
Figura 12. <i>Erosión, Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.</i>	47
Figura 13. <i>Erosión, Gravedad 3: Profundidad ≥ 10 cm.</i>	48
Figura 14. <i>Baches (Huecos), Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario.</i> ..	49
Figura 15. <i>Baches (Huecos), Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional.</i>	49
Figura 16. <i>Baches (Huecos), Gravedad 3: Necesita una reconstrucción.</i>	50
Figura 17. <i>Encalaminado, Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm.</i>	51
Figura 18. <i>Tramo 1: Km 0+000 – Km 0+500</i>	60
Figura 19. <i>Tramo 2: Km 0+500 – Km 1+000</i>	60
Figura 20. <i>Tramo 3: Km 1+000 – Km 1+500</i>	61
Figura 21. <i>Tramo 4: Km 1+500 – Km 2+000</i>	62
Figura 22. <i>Tramo 5: Km 2+000 – Km 2+500</i>	62
Figura 23. <i>Tramo 6: Km 2+500 – Km 3+000</i>	63
Figura 24. <i>Tramo 7: Km 3+000 – Km 3+500</i>	64
Figura 25. <i>Tramo 8: Km 3+500 – Km 4+000</i>	65

Figura 26. <i>Tramo 9: Km 4+000 – Km 4+500</i>	65
Figura 27. <i>Tramo 10: Km 4+500 – Km 5+000</i>	66
Figura 28. <i>Tramo 11: Km 5+000 – Km 5+500</i>	67
Figura 29. <i>Tramo 12: Km 5+500 – Km 6+000</i>	67
Figura 30. <i>Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500</i>	68
Figura 31. <i>Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500</i>	68
Figura 32. <i>Tramo 14: Km 6+500 – Km 7+000</i>	69
Figura 33. <i>Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500</i>	69
Figura 34. <i>Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500</i>	70
Figura 35. <i>Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000</i>	70
Figura 36. <i>Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000</i>	71
Figura 37. <i>Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500</i>	71
Figura 38. <i>Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500</i>	72
Figura 39. <i>Tramo 18: Km 8+500 – Km 9+000</i>	72



Lista de tablas

Tabla 1.	<i>Red vial Nacional en Kilómetros que existen por tipo de superficie de rodadura</i>	<i>20</i>
Tabla 2.	<i>Red Vial Departamental (en km) que existen por tipo de superficie de rodadura</i>	<i>22</i>
Tabla 3.	<i>Red vial vecinal en kilómetros que existen por tipo de superficie de rodadura</i>	<i>23</i>
Tabla 4.	<i>Tipos de trochas carrozables</i>	<i>24</i>
Tabla 5.	<i>Modalidades de contrato para ejecución de mantenimiento vial</i>	<i>41</i>
Tabla 6.	<i>Deterioro o fallas de las carreteras no pavimentadas</i>	<i>43</i>
Tabla 7.	<i>Indicadores de comprobación</i>	<i>54</i>
Tabla 8.	<i>Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas</i>	<i>54</i>
Tabla 9.	<i>Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles</i>	<i>55</i>
Tabla 10.	<i>Clasificación de condición flexibles</i>	<i>55</i>
Tabla 11.	<i>Tipos de Condición según calificación de condición</i>	<i>56</i>
Tabla 12.	<i>Tipos de Conservación según calificación de condición</i>	<i>56</i>
Tabla 13.	<i>Calificación de condición del tramo 1</i>	<i>59</i>
Tabla 14.	<i>Calificación de condición del tramo 2</i>	<i>60</i>
Tabla 15.	<i>Calificación de condición del tramo 3</i>	<i>61</i>
Tabla 16.	<i>Calificación de condición del tramo 4</i>	<i>61</i>
Tabla 17.	<i>Calificación de condición del tramo 5</i>	<i>62</i>
Tabla 18.	<i>Calificación de condición del tramo 6</i>	<i>62</i>
Tabla 19.	<i>Calificación de condición del tramo 7</i>	<i>63</i>
Tabla 20.	<i>Calificación de condición del tramo 8</i>	<i>64</i>
Tabla 21.	<i>Calificación de condición del tramo 9</i>	<i>65</i>
Tabla 22.	<i>Calificación de condición del tramo 10</i>	<i>65</i>
Tabla 23.	<i>Calificación de condición del tramo 11</i>	<i>66</i>
Tabla 24.	<i>Calificación de condición del tramo 12</i>	<i>67</i>
Tabla 25.	<i>Calificación de condición del tramo 13</i>	<i>68</i>

Tabla 26. <i>Calificación de condición del tramo 14</i>	68
Tabla 27. <i>Calificación de condición del tramo 15</i>	69
Tabla 28. <i>Calificación de condición del tramo 16</i>	70
Tabla 29. <i>Calificación de condición del tramo 17</i>	71
Tabla 30. <i>Calificación de condición del tramo 18</i>	72
Tabla 31. <i>Calificación de camino vecinal de 9.000 km (Tramo de 500m)</i>	73
Tabla 32. <i>Tipo de condición de camino vecinal de 9.000 km (Tramo de 500m)</i>	73
Tabla 33. <i>Recomendación de mantenimiento según resultados</i>	73



Introducción

El mantenimiento de la infraestructura de transporte, y particularmente el de las carreteras, ha adquirido considerable importancia durante los últimos 20 años (Corporación Andina de Fomento, 2010).

En Latinoamérica por primera vez el mantenimiento rutinario de caminos vecinales fue impulsado por el Ministerio de Obras Públicas y Transporte de Colombia, como una propuesta de solución técnica y económica al problema del mantenimiento de carreteras. Un modelo de gestión vial basado en microempresas que se encuentra difundido en muchos países de Centro y Sur América y se considera exitoso, por los importantes resultados e impactos que generan no sólo en términos técnicos, sino también sociales y económicos (Alvarado Mariño, 2012).

En el Perú el análisis de identificación de inversiones en rehabilitación de infraestructura se inició en la década de los noventa, donde el mantenimiento de caminos rurales fue el más importante en el caso peruano, siendo considerado el proyecto de caminos rurales del Perú, como una buena práctica internacional (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014a).

En el 2008 el Ministerio de Transportes y Comunicaciones, a través del Proyecto Especial de Infraestructura de Transporte Descentralizado - Provias descentralizado, dirigido a mejorar las inestables condiciones de tránsito del Transporte Rural, ha iniciado un amplio y sólido programa que conlleva al mejoramiento vial de los pueblos, fue creado el Instituto Vial Provincial de Piura, mediante ordenanza municipal en el rubro de transportes para mejorar el estado de serviciabilidad de los caminos vecinales del bajo Piura, con autonomía administrativa, financiera y operativa, dotado de un conjunto de instrumentos y mecanismos legales, financieros e institucionales para garantizar la operatividad y su sostenibilidad de dichas vías (Instituto Vial, 2018).

Un aspecto importante que resaltar es que los gobiernos locales y distritales son parte del Programa Presupuestal: PP-061, "Reducción del Tiempo, Costo e Inseguridad Vial en el Sistema de Transporte Terrestre"; esto conlleva que los Institutos Viales Provinciales deban garantizar una gestión eficiente en la gestión vial y/o transporte (MTC, 2014a).

Teniendo en cuenta que la infraestructura vial es parte del desarrollo y crecimiento de un territorio para poder satisfacer las necesidades sociales, como la mejora en la comunicación, alimentación, transporte, educación, trabajo, salud, entre otros factores, surge la necesidad de trabajar en el presente tema.

Cabe resaltar que esta información será valiosa para el instituto Vial Provincial Municipal de Piura, ya que le permitirá evaluar y realizar posibles planes de mantenimiento óptimo en esta vía.



Capítulo 1

Marco teórico

1.1 Red Vial en el Perú

La Red Vial del Perú, es un extenso conjunto de carreteras desarrolladas a lo largo y ancho del territorio peruano, que pertenecen a diversas clasificaciones de acuerdo al orden de su importancia o función (MTC 2018).

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2007a), el reglamento de jerarquización vial es un documento oficial que dicta el ordenamiento de las carreteras que conforman el sistema nacional de carreteras (SINAC) en niveles de jerarquía, en base a su funcionalidad e importancia como:

- Red Vial Nacional
- Red Vial Departamental o Regional
- Red Vial Vecinal o Rural

1.1.1 Red Vial Nacional

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007a), corresponde a las carreteras de interés nacional conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, que constituyen la base del Sistema Nacional de Carreteras (SINAC). Sirve como elemento receptor de las carreteras Departamentales o Regionales y de las carreteras Vecinales o Rurales, su característica es unir las principales ciudades del país con puertos y fronteras, circunscrita al ámbito del ministerio de transportes y comunicaciones. Son parte de la red vial Nacional, las carreteras que cumplan cualquiera de los siguientes criterios:

- Interconectar al país longitudinal o transversalmente, permitiendo la vinculación de los países vecinos.
- Interconectar las capitales de departamento.
- Interconectar dos o más carreteras de la red Vial Nacional.

- Soportar regularmente el tránsito de larga distancia nacional o internacional de personas y/o mercancías, facilitando el intercambio comercial interno o del comercio exterior.
- Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel nacional o internacional, así como las vías férreas nacionales.
- Interconectar los principales centros de producción con los principales centros de consumo.

En la Tabla 1 se muestra el kilometraje de los tipos de superficie de rodadura de la red Vial Nacional, tanto pavimentada como no pavimentada.

Tabla 1.Red vial Nacional en Kilómetros que existen por tipo de superficie de rodadura

(Kilómetros)										
DEPARTAMENTO	TOTAL	TOTAL EXISTENTE	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA							PROYECTADA
			PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA				
			Asfaltada	Solución	SUB TOTAL	Afirmada	Sin	Trocha	SUB TOTAL	
				Básica			Afirmar			
TOTAL	28 866,5	27 060,9	14 999,9	6 649,1	21 649,0	3 390,1	708,6	1 313,2	5 411,9	1 805,5

Nota. Adaptado de Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019).

La red Vial Nacional, está compuesta por tres (03) ejes longitudinales y veinte (20) ejes transversales.

1.1.1.1 Ejes Longitudinales. La red vial nacional longitudinal está compuesta por tres (03) ejes (PE-1, PE-3 y PE-5), los mismos que se dividen con trayectorias norte y sur respectivamente. Hacia el norte la ruta se identifica con la letra “N”, siendo su denominación: “PE-1N”. Hacia el sur la ruta se identifica con la letra “S”, siendo su denominación: “PE-1S”. Las variantes y ramales se identifican, adicionalmente, con las letras: A, B, C, D... espaciadas de su denominación principal. (MTC, 2016a).

1.1.1.2 Ejes Transversales. La red vial nacional transversal está compuesta por veinte (20) Ejes, establecidos por números pares partiendo del PE02, PE-04, PE-06...PE-40. Dichos ejes se extienden transversalmente comunicando la costa con la sierra y selva, interconectando la red vial nacional longitudinal. (MTC, 2016a).

En la Figura 1, se visualiza la red vial nacional con ejes longitudinales y transversales.

Figura 1.Red Vial Nacional



Nota. Adaptado por PVN-OPEI. Fuente: IVB 2010, MTC-OGPP-OE - 1/ Red Vial Nacional actualizada a Dic 2015. 2/ Información a Dic 2014 de RVD y RVV (61.278 kilómetros de RVV en proceso de formalización).

1.1.2 Red Vial Departamental o Regional

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007a), está conformada por carreteras que constituyen la red vial circunscrita al ámbito de un gobierno regional. Articula básicamente a la red vial nacional con la red vial vecinal o rural y su característica es unir capitales de provincias a zonas de importancia económica social dentro de un departamento y excepcionalmente entre dos departamentos, circunscrita al ámbito de los gobiernos regionales.

La red vial departamental o regional está conformada por carreteras que cumplen con los siguientes criterios:

- Interconectar la capital del departamento con las capitales de sus provincias o entre sí
- Facilitar, principalmente, el transporte de personas y el intercambio comercial a nivel regional o departamental y que tengan influencia en el movimiento económico regional
- Interconectar capitales de distritos pertenecientes a más de una provincia o permitir la conformación de circuitos con otras carreteras departamentales o nacionales
- Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel regional.

En la tabla 2 se muestra el kilometraje de los tipos de superficie de rodadura de la red Vial Departamental, tanto pavimentada como no pavimentada.

Tabla 2. Red Vial Departamental (en km) que existen por tipo de superficie de rodadura
(Kilómetros)

EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA								
DEPARTAMENTO	TOTAL	TOTAL	NO PAVIMENTADA					PROYECTADA
		EXISTENTE	PAVIMENTADA				SUB	
				Afirmada	Sin	Trocha		
					Afirmar			
TOTAL	32 199,0	27 505,5	3 989,4	16 454,4	3 131,3	3 930,4	23 516,1	4 693,4

Nota. Adaptado de Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019).

1.1.3 Red vial vecinal o rural

Según el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007a), está conformado por carreteras que constituyen la red circunscrita al ámbito local, cuya función es articular las capitales de provincia con capitales de distrito, éstos entre sí, son centros poblados o zonas de influencia local y con las redes viales nacional y departamental o regional, circunscrita al ámbito de los gobiernos locales.

Son parte de la red vial vecinal o rural, aquellas otras carreteras no incluidas en la red vial nacional o en la red vial departamental o regional.

En la tabla 3, se muestra el kilometraje de los tipos de superficie de rodadura de la red vial nacional, tanto pavimentada como no pavimentada.

Tabla 3. Red vial vecinal en kilómetros que existen por tipo de superficie de rodadura

EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA								
DEPARTAMENTO	TOTAL	TOTAL	NO PAVIMENTADA					PROYECTADA
		EXISTENTE	PAVIMENTADA				SUB	
				Afirmada	Sin			
				Afirmar	Trocha	TOTAL		
TOTAL	113 933,1	113 729,7	1 906,2	27 679,3	26 651,9	57 555,3	111 886,6	140.4

Nota. Adaptado de Ministerio de Transporte y Comunicaciones (2019).

1.2 Clasificación de los Caminos

De acuerdo a lo establecido en el Manual de DG de Carreteras del Perú (2018), cuya actual versión ha sido publicada en enero del 2018, las carreteras de la red vial del Perú se clasifican según los criterios, de demanda y de orografía.

1.2.1 De acuerdo al Índice Medio Diario Anual

De acuerdo al Manual de Carreteras de Diseño Geométrico (2018), las vías se clasifican de acuerdo a su Índice Medio Diario Anual.

1.2.1.1 Autopistas de primera clase. Son carreteras con IMDA (Índice Medio Diario Anual) mayor a 6000 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central mínimo de 6.00 m; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control total de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos, sin cruces o pasos a nivel y con puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.2.1.2 Autopistas de segunda clase. Son carreteras con un IMDA entre 6000 y 4001 veh/día, de calzadas divididas por medio de un separador central que puede variar de 6.00 m hasta 1.00 m, en cuyo caso se instalará un sistema de contención vehicular; cada una de las calzadas debe contar con dos o más carriles de 3.60 m de ancho como mínimo, con control parcial de accesos (ingresos y salidas) que proporcionan flujos vehiculares continuos; pueden tener cruces o pasos vehiculares a nivel y puentes peatonales en zonas urbanas. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.2.1.3 Carreteras de primera clase. Son carreteras con un IMDA entre 4 000 y 2 001 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.60 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de

operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.2.1.4 Carreteras de segunda clase. Son carreteras con IMDA entre 2000 y 400 veh/día, con una calzada de dos carriles de 3.30 m de ancho como mínimo. Puede tener cruces o pasos vehiculares a nivel y en zonas urbanas es recomendable que se cuente con puentes peatonales o en su defecto con dispositivos de seguridad vial, que permitan velocidades de operación, con mayor seguridad. La superficie de rodadura de estas carreteras debe ser pavimentada.

1.2.1.5 Carreteras de tercera clase. Son carreteras con IMDA menores a 400 veh/día, con calzada de dos carriles de 3.00 m de ancho como mínimo. De manera excepcional estas vías podrán tener carriles hasta de 2.50 m, contando con el sustento técnico correspondiente.

Estas carreteras pueden funcionar con soluciones denominadas básicas o económicas, consistentes en la aplicación de estabilizadores de suelos, emulsiones asfálticas y/o micro pavimentos; o en afirmado, en la superficie de rodadura. En caso de ser pavimentadas deberán cumplirse con las condiciones geométricas estipuladas para las carreteras de segunda clase

1.2.1.6 Trochas carrozables. Son vías transitables, que no alcanzan las características geométricas de una carretera, que por lo general tienen un IMDA menor a 200 veh/día. Sus calzadas deben tener un ancho mínimo de 4.00 m, en cuyo caso se construirá ensanches denominados plazoletas de cruce, por lo menos cada 500 m. La superficie de rodadura puede ser afirmada o sin afirmar. Existen tipos de trochas carrozables según su clase, IMD, ancho de calzada y números de carriles tal como se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4. Tipos de trochas carrozables

Clase	IMD	Ancho de calzada	N° de carriles
T0	< 15	3.50 - 4.50	1
T1	16 - 50	3.50 - 6.00	1 o 2
T2	51 - 100	5.50 - 6.00	2
T3	101 - 200	5.50 - 6.00	2

1.2.2 Por su orografía

De acuerdo al Manual de Carreteras de Diseño Geométrico, las carreteras del Perú se pueden clasificar en función a la orografía predominante del terreno por dónde discurre su trazo (Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2018).

1.2.2.1 Terreno plano (tipo 1). Tiene pendientes transversales al eje de la vía, menores o iguales al 10% y sus pendientes longitudinales son por lo general menores de tres por ciento

(3%), demandando un mínimo de movimiento de tierras, por lo que no presenta mayores dificultades en su trazo.

1.2.2.2 Terreno ondulado (tipo 2). Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 11% y 50% y sus pendientes longitudinales se encuentran entre 3% y 6 %, demandando un moderado movimiento de tierras, lo que permite alineamientos rectos, alternados con curvas de radios amplios, sin mayores dificultades en el trazo.

1.2.2.3 Terreno accidentado (tipo 3). Tiene pendientes transversales al eje de la vía entre 51% y el 100% y sus pendientes longitudinales predominantes se encuentran entre 6% y 8%, por lo que requiere importantes movimientos de tierras, razón por la cual presenta dificultades en el trazo.

1.2.2.4 Terreno escarpado (tipo 4). Tiene pendientes transversales al eje de la vía superiores al 100% y sus pendientes longitudinales excepcionales son superiores al 8%, exigiendo el máximo de movimiento de tierras, razón por la cual presenta grandes dificultades en su trazo.

1.3 Red Vial en Piura

En Piura, el transporte es multimodal: Terrestre, aéreo, marítimo y/o combinado, siendo el principal el terrestre, el cual permite canalizar un importante flujo de bienes y servicios entre las provincias de costa y sierra de Piura, Ayabaca, Paíta, Sechura, Sullana, Morropón, Huancabamba y Talara (Rosales Alvarado, 2016).

El departamento de Piura como parte del eje costero: Tumbes-Piura-Chiclayo-Trujillo-Chimbote-Lima, permite una importante interconexión con dichas ciudades capitales de las regiones que conforman y constituye uno de los ejes de mayor dinamismo económico y poblacional del país (Rosales Alvarado, 2016).

El desarrollo económico del departamento se sustenta en su vocación agroindustrial, por las cuales atraviesan las carreteras de jerarquía Nacional, departamental o vecinal, que permiten flujos diversos, ahorro de tiempo y costos regulares en flete (Rosales Alvarado, 2016).

Para comunicarse con los centros productivos y poblados del departamento se utilizan buses, micros, camiones y camionetas. Mensualmente se estima un traslado del orden de 410,000 pasajeros al interior del departamento (Rosales Alvarado, 2016).

El gobierno regional ha asumido la conservación vial de algunas carreteras de la región, basándose en el plan de desarrollo y el plan Vial Departamental Participativo para su asignación presupuestal, para la conservación vial que deberá otorgar prioridad al mantenimiento rutinario y periódico de los caminos, considerando que este es un mecanismo eficaz para la preservación de patrimonio vial del departamento (Equipo Técnico de Actualización GORE Piura, 2011).

1.3.1 Vías Departamentales

Ruta Departamental (PI-103)- que tiene carácter departamental la cual cruza el territorio de la provincia de Piura en el distrito de La Unión, iniciando en el empalme PE-02(Paita) hasta el empalme PE-1K (Sechura), totalizando un recorrido 100.201 km.

1.3.2 Caminos Vecinales

Elemento básico del sistema vecinal, que constituye la red alimentadora de los sistemas departamental y nacional. Une las capitales distritales, pueblos o caseríos entre sí, o los vinculan a carreteras más importantes.

Se considera como camino vecinal a una vía que se usa relativamente poco (tránsito diario promedio de menos de 400 vehículos por día), que tiene bajas velocidades de diseño (típicamente menores de 80 Kph), y geometría correspondiente. Un sistema de caminos rurales bien planeado, localizado, diseñado construido y mantenido, resulta esencial para el desarrollo comunitario, para el flujo de bienes y servicios entre las comunidades, y para las actividades de administración de recursos. Sin embargo, los caminos, sobre todo la construcción de caminos, pueden producir más erosión en el suelo que la mayor parte de otras actividades que tienen lugar en zonas rurales (Keller & Sherar, 2004).

Los sistemas de caminos pobremente planeados pueden llegar a tener altos costos de mantenimiento y de reparación, pueden contribuir a una erosión excesiva y pueden no satisfacer las necesidades de los usuarios (Keller & Sherar, 2004).

Un camino que pertenece a la red vial vecinal y que es competencia de los gobiernos locales, sirven para dar acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011).

Soportan bajo tránsito vehicular y por lo general son construidos a nivel de afirmado:

Cumplen específicamente las siguientes características:

- Son de bajo tráfico.
- Sus alternativas de intervención son mejoramiento y/o rehabilitaciones que puedan alcanzar un nivel de afirmado en la superficie de rodadura.
- No se requieren de pontones o puentes nuevos de más de 10 m.
- Las zonas críticas observadas son solucionables con mejoramiento de drenaje u obras cuya inversión no se más de 15% del costo total de la obra.
- No se presenta problemas de expropiaciones.
- No generan alto impacto socioambiental.

Elementos de un camino vecinal:

- Calzada (o superficie de rodadura): Parte de la carretera destinada a la circulación de vehículos. Se compone de un cierto número de carriles.
- Carril: Franja longitudinal en que está dividida la calzada, delimitada o no por marcas longitudinales y con ancho suficiente para la circulación de una fila de vehículos.
- Berma: Franja longitudinal, comprendida entre el borde exterior de la calzada y la cuneta o talud.
- Subrasante: Superficie del camino sobre la que se construirá la estructura del pavimento
- Rasante: Línea que une las cotas de una carretera terminada.
- Plataforma: Ancho total de la carretera nivel de subrasante (terreno natural).
- Pavimento: Estructura construida sobre la subrasante para resistir y distribuir los esfuerzos originados por los vehículos y para mejorar las condiciones de comodidad y seguridad para el tránsito. En un camino vecinal el pavimento es la capa de material granular (afirmado) que se pone sobre el camino.
- Obras de drenaje: Conjunto de estructuras destinadas a cruzar cursos de agua, drenar las aguas que afectan el camino, evitar la erosión de terraplenes, etc.
- Obras de arte: Son todas aquellas complementarias construidas a lo largo del camino y que son necesarias para garantizar el adecuado tránsito de vehículos, cruzar cursos de agua, sostener terraplenes y taludes, evitar la erosión de terraplenes, etc.
- Muros de contención o de protección: Estructura que sirve para estabilizar los taludes muy pronunciados y evitar el deslizamiento de la calzada, o de protección contra la erosión del camino. Pueden ser contruidos con piedra (muros secos, gaviones, enrocados) o con concreto (muro ciclópeo).
- Puente: Es una estructura construida de concreto o metal que permite el paso por un río o quebrada. Cubre una mayor longitud que el pontón.

Existen proyectos de rehabilitación y de mejoramiento de un camino vecinal; La rehabilitación tiene como objetivo recuperar la funcionalidad del camino al haberse deteriorado seriamente y que no pueden ser restaurados con actividades de mantenimiento. Comprende la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la vía existente, del drenaje, tratamiento de sectores críticos, reconfiguración mayor del afirmado con re perfilado y compactación. El mejoramiento tiene como objetivo mejorar o

modificar la geometría horizontal y vertical del camino, relacionada con un ancho, alineamiento, la curvatura o pendiente longitudinal, a fin de incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación. Se incluye la ampliación de la calzada, la elevación del estándar de la superficie de rodadura o pavimento (por ejemplo, pasar de una trocha carrozable a un camino afirmado), mejoramiento del sistema de drenaje, construcción de variantes en sectores críticos (Ministerio de Economía y Finanzas, 2011).

1.4 Conservación vial y ciclo de vida de un camino

Conjunto de actividades técnicas destinadas a preservar en forma continua y sostenida el buen estado de la infraestructura vial, de modo que garantice un servicio óptimo al usuario; puede ser de naturaleza rutinaria o periódica (MTC, 2013).

La conservación vial, puede definirse como el conjunto de actividades de obras de ingeniería vial, que requieren realizarse de manera preventiva para evitar el deterioro prematuro de los elementos que conforman la vía (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

Los objetivos de la conservación vial son: Preservar las inversiones efectuadas en la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento periódico de los caminos; garantizar la transitabilidad permanente para que los usuarios puedan circular diariamente por las vías, es decir, que las interrupciones para su movilización sean mínimas durante el año; proporcionar comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos (MTC, 2006).

1.4.1 Niveles de intervención en el mantenimiento vial

Se denominan niveles de intervención a las diversas acciones relacionadas con la vía, clasificadas de acuerdo a la magnitud de los trabajos, desde una intervención sencilla pero permanente (mantenimiento rutinario), hasta una intervención más costosa y complicada (reconstrucción o rehabilitación) (Menéndez, 2003).

Uno de los objetivos primordiales de la conservación vial es evitar, al máximo posible, la pérdida del capital ya invertido, mediante la protección física de la infraestructura básica y de la superficie del camino. La conservación procura específicamente evitar la destrucción de partes de la estructura de los caminos y su posterior rehabilitación o reconstrucción. La conservación constituye, por tanto, en la realización de actividades o tareas que no impliquen modificar la estructura existente del camino (Salomón, 2003).

1.4.1.1 Mantenimiento o conservación vial. Es el conjunto de actividades de obras de ingeniería vial, que requieren realizarse de manera preventiva para evitar el deterioro prematuro de los elementos que conforman la vía. La conservación vial técnicamente es una actividad muy especializada, de importante magnitud económica, que debe realizarse con

eficiencia y oportunidad para minimizar los gastos y cumplir las metas que se programan presupuestalmente sobre un periodo anual (MTC, 2014b).

Este tipo de mantenimiento es de naturaleza claramente tipificada como gastos ordinarios, aplicados a la necesidad de proporcionar un nivel de servicio operativo optimizado en el concepto económico, que en cualquier caso debe significar una condición de transitabilidad continua, cómoda y segura. El conocimiento y la experiencia especializada son los factores necesarios para obtener los mejores resultados de los procesos que configuran la actividad de conservación vial; tal como lo define el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2014b).

Así mismo, comprende el conjunto de actividades técnicas, de naturaleza periódica o rutinaria, que deben realizar los organismos responsables de la gestión vial para cuidar las vías y mantenerlas en estado óptimo de operación. Estas acciones tienen como propósito inmediato brindar fluidez al tránsito vehicular en todas las épocas del año, pero también, en un sentido más amplio, buscan proporcionar comodidad y seguridad a los usuarios y preservar las inversiones efectuadas en la construcción o rehabilitación de los caminos (Salomón, 2003).

Las actividades de mantenimiento se clasifican, usualmente, por la frecuencia como se repiten: rutinarias y periódicas (MTC, 2006).

1.4.1.1.1 Mantenimiento rutinario. Es un conjunto de actividades que se ejecutan permanentemente a lo largo del camino y que se realizan diariamente en los diferentes tramos de la vía. Tiene como finalidad principal la preservación de todos los elementos del camino con la mínima cantidad de alteraciones o de daños y, en lo posible, conservando las condiciones que tenía después de la construcción o la rehabilitación, de acuerdo al Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2006).

Así mismo, comprende el conjunto de actividades que se realizan en el camino permanentemente para que conserve su estado de transitabilidad y se evite su deterioro prematuro, como lo indica Zarate Alegre (2016).

Este tipo de mantenimiento el conjunto de actividades se ejecuta dentro del presupuesto anual, está constituida por todas las actividades necesarias para cuidar la seguridad del camino y para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial como son: pistas, puentes y túneles, señales y dispositivos de seguridad, obras de drenaje, contención de taludes, limpieza de la carretera, también del derecho de vía, etc. La conservación rutinaria trata en todos esos componentes, de evitar y llegado el caso, corregir cualquier deterioro que origine incomodidad o disturbe la circulación del tránsito originando riesgos de accidentes y mayores deterioros en la infraestructura vial, en otras palabras, un camino no debe operar en condiciones que causen riesgos al usuario; y en cualquier caso la conservación vial deberá advertir a los usuarios de las condiciones requeridas para circular sin riesgos creados por las condiciones del camino. En la mayoría de

los casos será suficiente señalar las limitaciones en la circulación para evitar los riesgos. En otros casos podrá requerirse la colocación de barreras de protección, etc. (Hernández-Huarcaya, 2017).

1.4.1.1.2 Mantenimiento o conservación periódica. Según Zarate Alegre (2016) es un conjunto de actividades programables cada cierto período, tendientes a recuperar la condición original del camino, que comprende la reposición a profundidad total, reconformación a todo el ancho y largo del afirmado mediante el escarificado con cuchilla, perfilado y Re compactación a los efectos de conseguir la restauración requerido del afirmado reducir la rugosidad y el proceso de deterioro y mejorar el drenaje superficial y mejoras puntuales del trazo que fueran estrictamente necesarios, además; el conjunto de actividades que se ejecutan en períodos, en general, de más de un año y que tienen el propósito de evitar la aparición o el agravamiento de defectos mayores, de preservar las características superficiales, de conservar la integridad estructural de la vía y de corregir algunos defectos puntuales mayores.

De igual manera, indica que es de naturaleza distinta a la conservación rutinaria, mayormente está referida a las condiciones que se requiere recuperar en los elementos que conforman lo que en el Perú se denomina las calzadas y las bermas de la carretera, así como correcciones puntuales generadas por alguna inestabilidad en los terraplenes, que producirán posiblemente pequeños hundimientos y que requieren recuperación localizada de la plataforma, de la superficie de rodadura y de las obras complementarias.

1.4.1.2 Rehabilitación. Ejecución de las obras necesarias para devolver a la infraestructura vial sus características originales y adecuarla a su nuevo periodo de servicio, las cuales están referidas, principalmente, a reparación o ejecución de pavimentos, puentes, túneles, obras de drenaje, y, de ser el caso, movimiento de tierras en zonas puntuales y otros. (MTC, 2016b).

Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura (Menéndez, 2003).

En la mayoría de los casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse al respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución de la obra, imposible de evitar completamente al momento de su construcción (Menéndez, 2003).

Según Menéndez (2003), las actividades contenidas dentro de los trabajos de rehabilitación pueden ser agrupadas de la siguiente manera:

- Restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura.
- Mejorar el sistema de drenaje.

1.4.1.3 Mejoramiento. Es la ejecución de las obras necesarias para elevar el estándar de la vía mediante actividades que implican la modificación sustancial de la geometría y de la estructura del pavimento; así como, la construcción o adecuación de los puentes, túneles, obras de drenaje, muros y señalizaciones necesarias (MTC, 2016b).

Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación.

El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie (Menéndez, 2003).

1.4.1.4 Emergencia. Son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural, por no disponerse de los recursos necesarios para reconstruirlo o rehabilitarlo, que es lo que correspondería hacer (Menéndez, 2003).

Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular, de acuerdo a José Rafael Menéndez (2003).

1.4.2 Cambio conceptual para lograr una efectiva conservación vial

Desde el punto de vista técnico-económico, lo que se propone conceptualmente para efectuar una atención adecuada de la infraestructura carretera es propender por la aplicación de una cultura que privilegie la actuación con criterio preventivo, es decir, realizar intervenciones viales rutinarias con el propósito de evitar que se produzca su deterioro prematuro y efectuar intervenciones periódicas para recuperar las condiciones viales afectadas por el uso de las vías.

En la práctica, esto significa actuar permanentemente para mantener siempre limpias las obras de drenaje, sellar las fisuras cuando aparezcan, limpiar los cauces para conservar la capacidad hidráulica de las obras, estabilizar y proteger los taludes, reponer periódicamente los afirmados y colocar refuerzos en las capas asfálticas, entre otras, como lo indica el Ministerio de Transportes y Comunicaciones (MTC, 2007b).

Lo anterior implica un cambio en la cultura organizacional de las entidades viales. Es un cambio del concepto tradicional de trabajo de actuar para reparar lo dañado por el concepto de actuar para evitar que se dañe. En otras palabras, se trata de ir modificando paulatinamente el quehacer institucional en el que prevalecen las acciones correctivas por el que prevalezcan las acciones preventivas, tal como se ilustra en la Figura 2 (MTC 2007b).

Figura 2. Cambio hacia una cultura preventiva en el mantenimiento vial

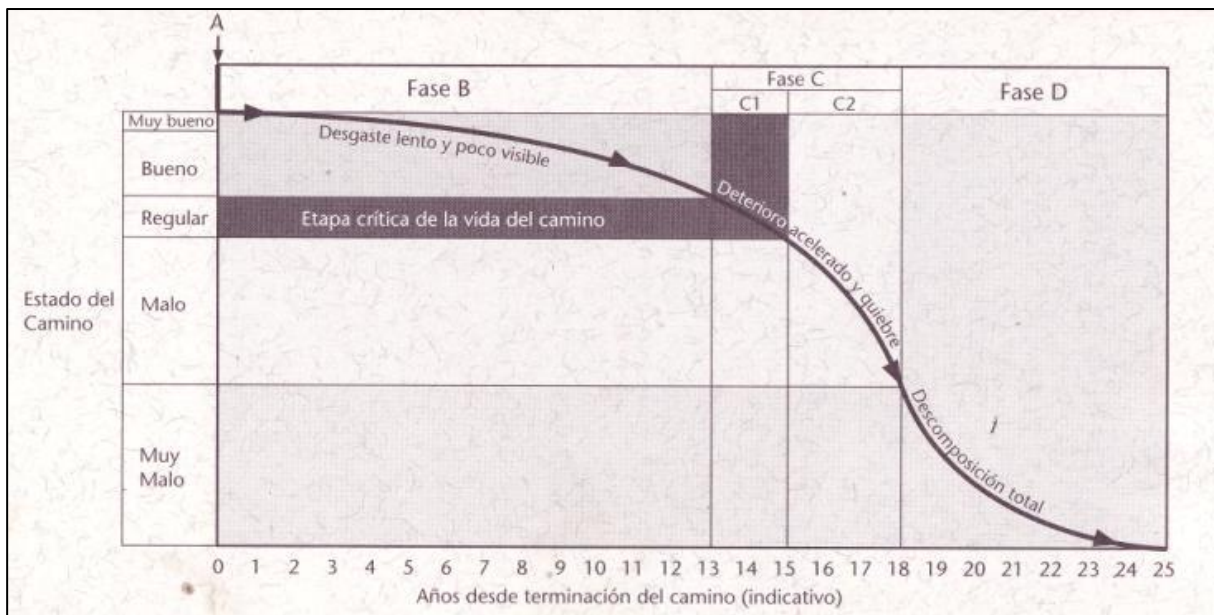


Nota. Adaptado de "Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras Ministerio de Transportes y Comunicaciones (2007b).

1.4.3 Ciclo de la vida fatal de los caminos

Según Watson (2009), en teoría, los caminos tienen un ciclo normal de vida, el cual consta de cuatro etapas, las cuales se describirán a continuación y se pueden apreciar en la Figura 3:

Figura 3. Deterioro de los caminos conforme el paso de los años



Nota. Adaptado de “Desarrollo de una metodología de evaluación de caminos vecinales para la conservación vial (MOPT)” (Watson (2009)).

Para la siguiente descripción de las etapas del ciclo normal de un camino, se utiliza un ejemplo de uno con pavimento asfáltico, dado que es uno de los más utilizados, a pesar de que existe pavimento de concreto o de lastre, sin embargo, la idea del ciclo es igual independientemente del tipo de superficie de ruedo que se utilice (Watson, 2009).

1.4.3.1 Etapas del Ciclo. Según Watson (2009), las etapas correspondientes al ciclo normal de un camino son las siguientes:

1.4.3.1.1 Fase A: La Construcción. Un camino puede tener una construcción sólida, o algunos defectos, o puede contar con un diseño o una construcción deficientes. Sin embargo, un camino donde ya se han concluido las labores de construcción, inmediatamente entra en servicio. El día que se entrega y se pone al servicio de los usuarios, el camino suele encontrarse en excelentes condiciones y se puede decir que satisface las necesidades del usuario en un 100%. Esto se aprecia en el punto A de la Figura 3.

1.4.3.1.2 Fase B: El desgaste lento y poco visible. Cuando ha transcurrido un cierto número de años, el camino va sufriendo un desgaste y un debilitamiento un poco lento, principalmente en lo que es la superficie de rodamiento, en tanto la estructura del pavimento lo sufre en un grado mucho menor. Este desgaste se debe principalmente al incremento de los vehículos tanto livianos y pesados que circulan por la vía, pero también influyen otros factores como lo son el clima, el agua de lluvia, los cambios de temperatura, entre otros factores.

Es importante mencionar que la velocidad de desgaste también tiene que ver con la calidad de la construcción del camino. Para evitarlo y detenerlo un poco es necesario realizar

frecuentemente labores de mantenimiento que ayuden a la conservación del camino, como puede ser mantenimiento rutinario y periódico. En lo que respecta a la fase B de la Figura 3, el camino aparentemente se encuentra en buen estado y el usuario no percibe todavía el desgaste de la superficie de rodamiento.

1.4.3.1.3 Fase C: Deterioro acelerado y quiebre. Después que han pasado muchos más años de uso del camino, el pavimento y otros elementos, están cada vez más desgastados, lo que origina que el camino entre en un deterioro acelerado y con una resistencia mucho menor al tránsito que circula por él, esto se aprecia en la Figura 3.

Cuando esta fase comienza, la estructura del camino aún continúa intacta y las fallas superficiales son leves, los conductores sienten que el camino aún se encuentra en un estado bastante bueno. Sin embargo, la realidad es otra, esto se logra apreciar en la sección C1 de la Figura 3.

Conforme se avanza en la fase C, los daños del pavimento son cada vez más visibles en la superficie de rodamiento, y en la estructura básica a pesar de que no se ven, se incrementa el deterioro internamente. Esto indica que el camino está tan mal, que presenta graves fallas que se detectan a simple vista, ello hace que se pueda asegurar con certeza que la estructura del pavimento también está gravemente dañada.

Los daños en esta fase inicialmente son puntuales, pero luego se extienden hasta que finalmente afectan a gran parte del camino; como se aprecia en la sección C2, el camino se encuentra en un deterioro tal que es completamente malo e intransitable.

En un esquema sano, en donde haya conservación, la superficie del camino se debe reforzar cuando inicia la fase C, sección C1, de tal manera que se pueda detener el deterioro acelerado del camino, conservar la estructura básica existente y asegurar la capacidad del camino de modo que pueda ser apto para el tránsito durante otro período prolongado

1.4.3.1.4 Fase D: Descomposición total. Esta fase constituye la última etapa de existencia del camino y puede durar una cierta cantidad de años; durante este período lo que se observa es la pérdida del pavimento.

Cuando pasa un vehículo se desprenden pequeños o grandes trozos del pavimento asfáltico, de tal manera que conforme se da esta situación va a llegar un punto donde el camino va a terminar siendo de grava y a la larga de tierra.

La situación mencionada anteriormente produce que a los vehículos se les dificulte el paso por el camino, la velocidad promedio de circulación disminuye notoriamente, la capacidad del camino se reduce quedando solamente una pequeña parte del camino original y, por último, los vehículos empiezan a tener daños en los ejes, amortiguadores, neumáticos, entre otros.

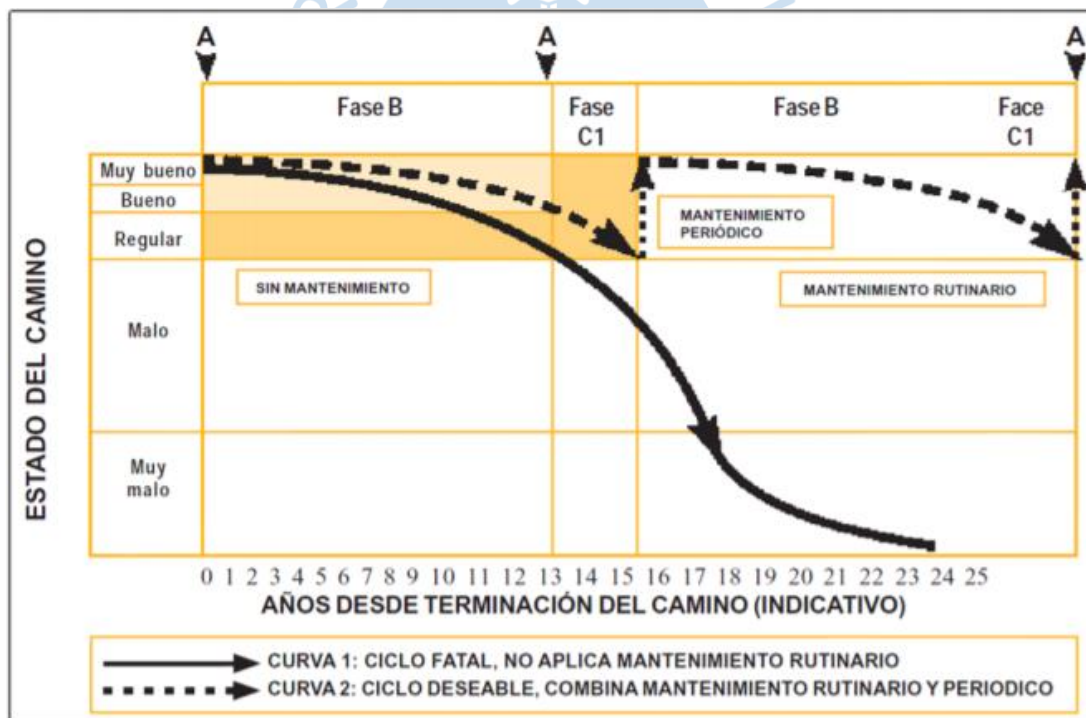
En esta fase del ciclo del camino, llega un punto en el cual los automóviles normales ya no pueden transitar por él, solamente algunos camiones y jeeps. Esto se puede apreciar en la fase D de la Figura 3, donde el camino está en un estado de gran descomposición y lo único que cabe hacer es reconstruir completamente el camino.

Para la siguiente descripción de las etapas del ciclo normal de un camino, se utiliza un ejemplo de uno con pavimento asfáltico, dado que es uno de los más utilizados, a pesar de que existe pavimento de concreto o de lastre, sin embargo, la idea del ciclo es igual independientemente del tipo de superficie de ruedo que se utilice.

1.4.4 Ciclo de vida deseable

El proceso de ciclo de vida sin mantenimiento se le puede denominar “fatal”, porque conduce al deterioro total del camino, pero con la aplicación de un sistema de mantenimiento adecuado se puede llegar a mantener el camino dentro de un rango de deterioro aceptable, tal como se aprecia en la Figura 4, como lo indica Menéndez (2003).

Figura 4. Condición de la vía con y sin mantenimiento



Nota. Adaptado de “Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas” Menéndez (2003).

El ciclo se inicia con un camino nuevo o recientemente rehabilitado, éste se encontrará en un estado óptimo de servicio. Pero el uso del camino va generando un desgaste “natural” del mismo, principalmente como consecuencia del flujo vehicular y de los factores climáticos, de acuerdo a Menéndez (2003).

Si la autoridad competente desarrolla un sistema de mantenimiento rutinario del camino, este desgaste tenderá a ser más lento y prolongará en 20 el tiempo la necesidad de intervenir con un mantenimiento de tipo periódico, de acuerdo a Menéndez (2003).

Puede observarse que el mantenimiento rutinario prolonga el estado de conservación del camino en el nivel muy bueno y bueno por más tiempo, en comparación con el caso del camino al que no se le brinda este tipo de mantenimiento (Menéndez, 2003).

Cuando el camino llega a un estado regular, se hace necesario realizar un mantenimiento de tipo periódico, es decir reponer la capa de rodamiento. De esta manera, se consigue que el camino se mantenga en un estado óptimo de conservación, con los beneficios consiguientes para el transporte (Menéndez, 2003).

1.4.5 Ciclo de vida fatal y deseable de una carretera

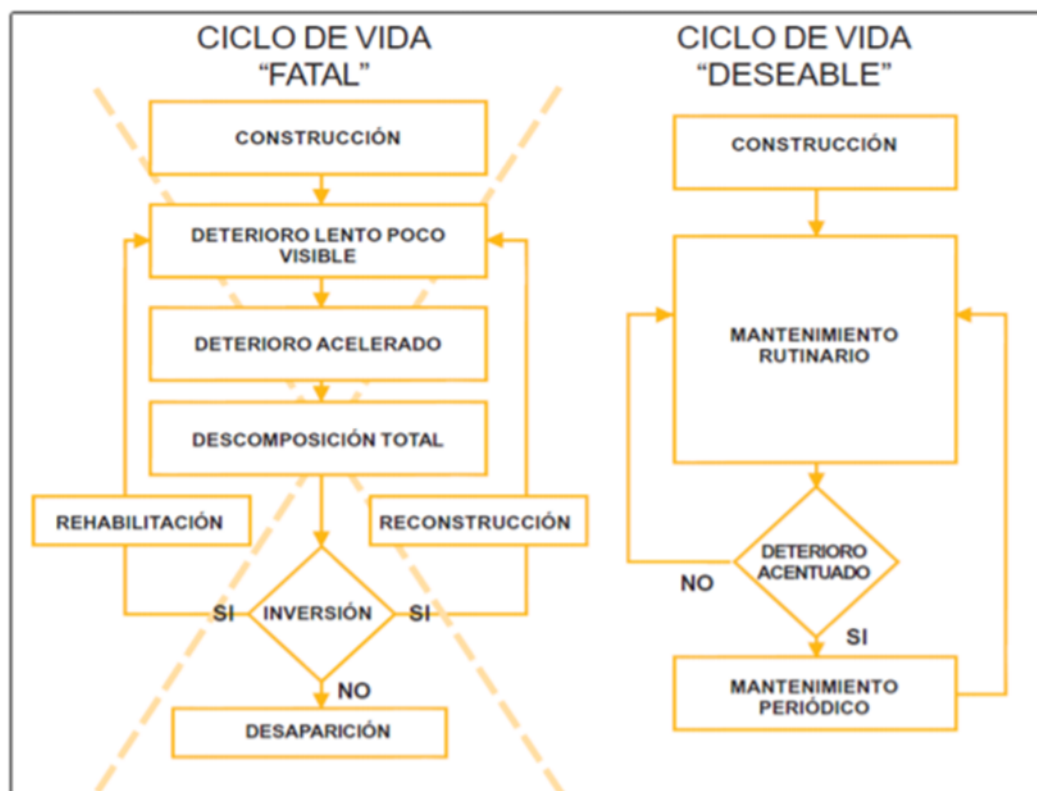
En la Figura 5 se muestra el diagrama de flujo del proceso que sigue un camino sin mantenimiento y otro con mantenimiento, en el que podemos apreciar que la falta de mantenimiento permanente conduce inevitablemente al deterioro total del camino, mientras que la atención constante del mismo mediante el mantenimiento rutinario sólo requiere, cada cierto tiempo, trabajos de mantenimiento periódico (Menéndez, 2003).

Así mismo, considera que es posible lograr una adecuada conservación de los caminos, estableciendo un ciclo deseable de vida del camino. Así, si el ciclo se inicia con un camino nuevo o recientemente rehabilitado, éste se encontrará en un estado óptimo de servicio. Pero el uso del camino va generando un desgaste “natural” del mismo, principalmente como consecuencia del flujo vehicular y de los factores climáticos (Menéndez, 2003).

Además, indica que, si la autoridad competente desarrolla un sistema de mantenimiento rutinario del camino, este desgaste tenderá a ser más lento y prolongará en el tiempo la necesidad de intervenir con un mantenimiento de tipo periódico (Menéndez, 2003).

Puede observarse que el mantenimiento rutinario prolonga el estado de conservación del camino en el nivel muy bueno y bueno por más tiempo, en comparación con el caso del camino al que no se le brinda este tipo de mantenimiento (Menéndez, 2003).

Figura 5. Diagrama de flujo del ciclo de vida “fatal” y “deseable”



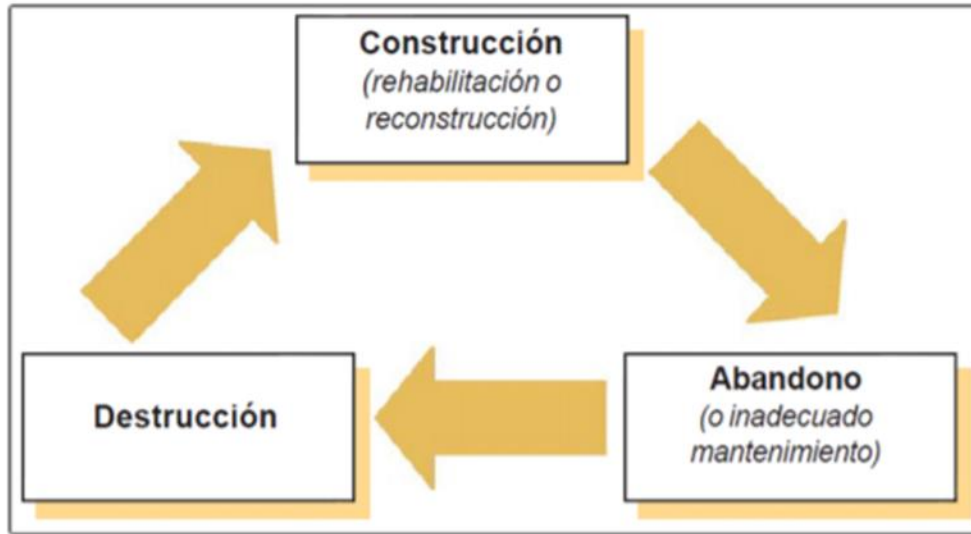
Nota. Adaptado de “Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas” Menéndez (2003).

El estado de conservación de muy bueno a regular en un camino no mantenido puede prolongarse por un período aproximado de dos a tres años, mientras que con el mantenimiento rutinario este período se puede prolongar hasta unos cuatro a cinco años.

Cuando el camino llega a un estado regular, es decir cuando la superficie de rodamiento ha perdido la capa de grava y empieza a mostrar la estructura de base del camino (punto al que comúnmente se le denomina “encalaminado”), se hace necesario realizar un mantenimiento de tipo periódico, es decir reponer la capa de grava (Menéndez, 2003).

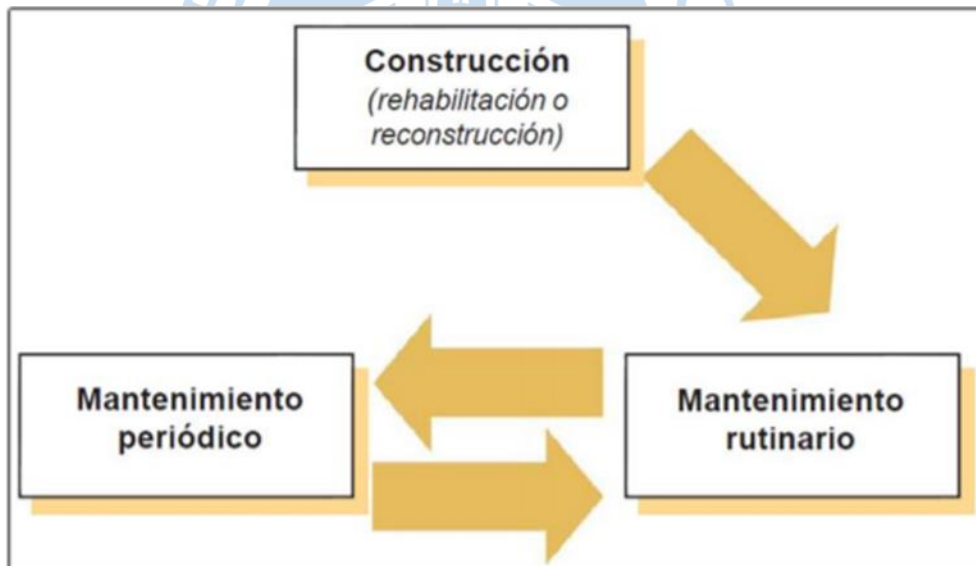
En la Figura 6 se muestra un diagrama del ciclo “fatal” de camino, donde su estado de conservación dependerá del tipo de mantenimiento que se le realice, mientras que en la Figura 7 se presenta un esquema ideal de conservación, que consiste en combinar un adecuado mantenimiento rutinario con un mantenimiento periódico oportuno.

Figura 6. Diagrama del Ciclo “fatal” de camino



Nota. Adaptado de “Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas” Menéndez (2003).

Figura 7. Diagrama del Ciclo deseable de la Conservación vial



Nota. Adaptado de “Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas” Menéndez (2003).

De esta manera, se consigue que el camino se mantenga en un estado óptimo de conservación, con los beneficios consiguientes para el transporte, en cambio, un camino no mantenido, después del segundo año empieza a dar dificultades (Menéndez, 2003).

1.4.6 Importancia de la conservación vial

La conservación vial es importante porque permite lo siguiente, de acuerdo a Menéndez (2003)

- Ahorros en los costos de operación de vehículos.
- Ahorro de tiempo para los usuarios.
- Preserva la inversión realizada por las instituciones administradoras viales.
- Brindar a los usuarios seguridad, rapidez y confort.
- Permite acceder a servicios (salud, educación, etc.) y mercados.

1.4.7 Plan de conservación vial

Los Administradores viales, son los encargados de realizar un plan de conservación, para intervenir con las acciones necesarias para contrarrestar los desgastes que sufre la vía, para ello se tiene que definir los siguientes aspectos, de acuerdo a Rojas (2018).

- Las tareas que se deberán ejecutar.
- El periodo oportuno para su intervención.
- Determinar los sitios donde se ejecutarán las actividades.
- La priorización de las actividades.

Para la ejecución del plan de conservación podemos basarnos en el programa de Conservación Ordinaria y Ayuda a la vialidad denominado COVI, el cual tiene como finalidad, de acuerdo a Rojas (2018).

- Facilitar la circulación de los vehículos en la infraestructura existente en las condiciones adecuadas de seguridad y de fluidez.
- Retrasar todo lo posible el proceso de degradación de las características funcionales o estructurales de los elementos de la carretera.
- Promover la prestación de servicios complementarios de calidad que faciliten el buen funcionamiento de la circulación y mejoren la comodidad del usuario.
- Obtener datos e información rápida y fiable sobre el uso y funcionamiento de la red.

1.4.8 Sistema de gestión

Dentro de todos los aspectos de la vialidad, esta se divide en los siguientes sistemas de gestión, de acuerdo a Rodríguez (2011).

- Sistema de Gestión de las actividades de conservación ordinaria y ayuda a la viabilidad.
- Sistema de Gestión de Firmes y Pavimentos.
- Sistema de Gestión de Puentes.
- Sistema de Gestión de Seguridad Vial.

En esta investigación interesa el sistema de gestión de las actividades de conservación ordinaria y ayuda a la vialidad, también denominado Gestión Sistemática del Mantenimiento (GSM), cuyo objetivo es la programación anual y operativa de las actividades de conservación, la organización de su seguimiento, supervisión y el análisis de resultados obtenidos (Rodríguez, 2011).

1.4.9 Gestión de conservación vial

Comprende la realización de un conjunto de actividades integradas tales como la definición de políticas, la planificación, la organización, el financiamiento, la ejecución, el control y la operación, para lograr una conservación vial que asegure la economía, la fluidez, la seguridad y la comodidad de los usuarios viales, como lo indica el MTC (2013).

1.4.10 Modalidades de contrato empleadas para ejecutar el mantenimiento de redes viales

Las modalidades de contrato para la ejecución del mantenimiento vial utilizadas a nivel Institucional son las siguientes, de acuerdo a Rodríguez (2011).

- Administración Directa.
- Mantenimiento rutinario con microempresas.
- Mantenimiento periódico por precios unitarios.
- Mantenimiento integral.
- Mantenimiento por indicadores de estado.
- Concesión.

1.4.11 Inventario y evaluación vial

El inventario y evaluación vial para la conservación es un procedimiento para identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos aquellos elementos de la carretera que requieren conservación o deben ser atendidos mediante un programa anual, de acuerdo a Rodríguez (2011).

El inventario y evaluación debe ser ejecutado periódicamente, para obtener la información necesaria para programar las actividades de conservación vial que se realizarán durante el siguiente periodo y determinar el nivel de presupuesto requerido por los administradores de la conservación vial, de acuerdo a Rodríguez (2011).

El objetivo principal del inventario para la planificación vial estratégica de la red vial vecinal o rural de los gobiernos locales es obtener información que permita realizar un diagnóstico vial rápido y sencillo que permita conocer el estado de transitabilidad, accesibilidad y situación de la infraestructura vial a nivel provincial, de acuerdo al MTC (2017).

En la Tabla 5 se muestra las distintas modalidades de contrato para ejecución de mantenimiento vial.

Tabla 5.Modalidades de contrato para ejecución de mantenimiento vial

Modalidad	Objeto del Contrato	Plazo inicial del contrato
Administración Directa mantenimiento vial	Administrar en forma directa la conservación vial, utilizando recursos, personal, maquinaria de la propia Institución.	1 año
Mantenimiento rutinario con microempresas	Suministro de mano de obra y herramienta menor para ejecutar actividades de mantenimiento rutinario en un sector de carretera, durante un periodo fijo, a cambio de una determinada remuneración por kilómetro atendido.	1 año
Mantenimiento periódico por precios Unitarios	Ejecución de trabajos de mantenimiento periódico en un sector de carretera, a precios unitarios en la cantidad y plazo definidos en el contrato.	Generalmente menor a 1 año
Mantenimiento integral	Ejecución de obras de mantenimiento periódico y atención de emergencias, pagadas por precio unitario. Actividades de administración y de mantenimiento rutinario que se pagan por cuotas mensuales fijas durante el desarrollo del contrato.	2 años
Mantenimiento por indicadores de estado	Atención completa de la conservación de un sector de carretera para que siempre permanezca dentro de rangos del estado preestablecidos para cada uno de los elementos que componen el sector, a cambio de un determinado precio mensual.	2 años
Concesión vial	Contrato a largo termino entre el Estado y un concesionario que asume la responsabilidad del financiamiento, construcción y mantenimiento de una carretera y su operación por peaje, a través del cual recupera parcial o totalmente la deuda y el capital de riesgo invertido en el proyecto.	15 o más años

Nota. Adaptado de “Gestión De La Conservación Vial En Colombia” (Sánchez Sabogal, n.d.)



Capítulo 2

Fallas en carreteras no pavimentadas de afirmado

Las carreteras de afirmado están constituidas por una capa de revestimiento con materiales de cantera, dosificadas naturalmente o por medios mecánicos (zarandeo), con una dosificación especificada, compuesta por una combinación apropiada de tres tamaños o tipos de material: piedra, arena y finos o arcilla, siendo el tamaño máximo 25 mm. Los materiales resultantes pueden ser: afirmados con gravas naturales o zarandeadas, o afirmados con gravas homogenizadas mediante chancado (Dirección General de Caminos y Ferrocarriles, 2013).

La condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) se califica por sus deterioros o fallas, la velocidad promedio, y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

2.1 Clasificación de fallas

Según el Manual de Carreteras: Mantenimiento o conservación vial (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b), se tienen seis categorías de fallas o deterioros tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6. Deterioro o fallas de las carreteras no pavimentadas

Código de daño	Deterioros / Fallas	Gravedad
1	Deformación	1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm 3: Huellas/hundimientos $\geq$ 10 cm
2	Erosión	1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad $\geq$ 10 cm
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservación rutinaria 2: Se necesita una capa de material adicional 3: Se necesita una reconstrucción
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm 3: Profundidad $\geq$ 10 cm
5 y 6	Lodazal y cruce de agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en épocas de lluvia No se definen niveles de gravedad

Nota. El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro observado tiene que localizarse.

Fuente: “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Para las fallas o deterioros se consideran las posibles medidas correctivas, que se aplican según la gravedad de las deformaciones y su extensión, además son consideradas por el criterio del ingeniero que evalúa el tramo en campo.

A continuación, se describen los tipos de deterioros/fallas.

2.1.1 Deformaciones

Las deformaciones son imperfecciones que se forman a lo largo de la trayectoria de la carretera. Estas son originadas por un volumen de tráfico excesivo, por la geometría de la carretera (curvas agudas que aumentan el desgaste superficial), por el clima y drenaje (un contenido de agua excesivo que conlleva a la reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante) (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

En este deterioro se tienen tres niveles de gravedad (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Nivel 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm.
- Nivel 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm.
- Nivel 3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm.

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las posibles medidas correctiva (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Ninguna medida.
- Perfilado sin compactación.
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación.
- Recapeo (regrava).
- Reconstrucción.

En las figuras 8, 9 y 10, se ilustran ejemplos de deformaciones según lo descrito.

Figura 8. Deformación, Gravedad 1: Huellas/hundimientos sensibles al usuario, < 5 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
(Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014b).

Figura 9. Deformación, Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Figura 10. Deformación, Gravedad 3: Huellas/hundimientos ≥ 10 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

2.1.2 Erosión

Se refiere a los surcos erosivos creados por los escurrimientos de agua aproximadamente paralelos al eje de la carretera. Su gravedad resulta de la intensidad de los escurrimientos y del tipo del suelo (índice de plasticidad y granulometría) (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

Son originadas por una topografía accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos) y por el Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie de la carretera) (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

En este deterioro se tienen tres niveles de gravedad (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Nivel 1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm.
- Nivel 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
- Nivel 3: Profundidad ≥ 10 cm.

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Ninguna medida.
- Perfilado sin compactación.
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación.
- Recapeo (regrava).

- Reconstrucción.

En las figuras 11, 12 y 13, se ilustra ejemplos de erosión según lo descrito.

Figura 11. Erosión, Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm



Nota. Tomado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Figura 12. Erosión, Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Figura 13. Erosión, Gravedad 3: Profundidad ≥ 10 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014b).

2.1.3 Baches (Huecos)

Los baches (huecos) resultan de aguas estancadas en la superficie de la carretera. El tráfico favorece su desarrollo. Generalmente estorban a los vehículos cuando su tamaño alcanza el orden de 0.20 m. (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Mal drenaje de la superficie de la carretera.
- ✓ Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece las aguas estancadas sobre la superficie de la carretera).

En este deterioro se tienen tres niveles de gravedad (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Nivel 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario.
- Nivel 2: Necesita una capa de material adicional.
- Nivel 3: Necesita una reconstrucción.

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Ninguna medida.
- Perfilado sin compactación.
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación.
- Recapeo (regrava).
- Reconstrucción.

En las figuras 14, 15 y 16, se ilustra ejemplos de baches según lo descrito.

Figura 14. Baches (Huecos), Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Figura 15. Baches (Huecos), Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional.



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Figura 16. Baches (Huecos), Gravedad 3: Necesita una reconstrucción



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

2.1.4 Encalaminado

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

En este deterioro se tienen tres niveles de gravedad (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Nivel 1: Sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm.
- Nivel 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
- Nivel 3: Profundidad $\geq$ 10 cm.

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas gravedad (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Ninguna medida.
- Perfilado sin compactación.
- Perfilado con recapeo (regrava) parcial y compactación.
- Recapeo (regrava).
- Reconstrucción.

En la Figura 17, se ilustra un ejemplo de encalaminado según lo descrito.

Figura 17. Encalaminado, Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm



Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial”
Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

2.1.5 Lodazal y Cruce de Agua

Un lodazal es una sección de suelo fino que se caracteriza por su transitabilidad baja o intransitabilidad durante las épocas de lluvia. En épocas secas, si no se realizan las tareas de mantenimiento requeridas, los vehículos tienen dificultades debidas a las deformaciones del material. Ambos deterioros o fallas resultan de un drenaje deficiente (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b).

- Ninguna medida
- Mejoramiento del drenaje
- Mejoramiento geométrico



Capítulo 3

Inventario de condición vial mediante el Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.

El inventario vial es un proceso que nos permite conocer los cambios que componen la red vial de un área; asimismo los componentes del camino y su estado de conservación (Menéndez, 2003).

El inventario de condición (Provias Descentralizado, 2016) nos indica la condición de las carreteras no pavimentadas (afirmadas) el cual se califica por sus deterioros o fallas, la velocidad promedio y la sinuosidad de la trayectoria del vehículo como resultado de los daños de la carretera.

El inventario vial debe efectuarse cada dos años para conocer la variación de las condiciones del camino (Menéndez, 2003).

3.1 Etapas del procedimiento realizado

3.1.1 Etapa N°01: Trabajo Preliminar

- Recopilación de información existente sobre la zona a evaluar.
- Preparación, solicitud de material y equipo de trabajo.
- Planificación y programación del recorrido de la vía.

3.1.2 Etapa N°02: Trabajo de Campo

- Recorrido con GPS para el trazo de la vía.
- Recopilación de datos de la infraestructura vial, puntos críticos y puntos de referencias.
- Llenado de formatos de campo.
- Panel fotográfico.

3.1.3 Etapa N°03: Trabajo en Gabinete

- Pase de la información a formatos de gabinete.
- Transferencia y almacenamiento de imágenes fotográficas.

- Digitalización de los datos en campo en AutoCAD.
- Generación de tablas.

En la Tabla 7 se detalla las fechas de desarrollo de las actividades en campo.

Tabla 7. Indicadores de comprobación

Fecha	Personal	Hora de salida a la vía	Horario de realización de las actividades de inventario vial
Jueves 12 /12/19	Doris García Julca	7:00 a. m.	8:00 am -5:30 pm
Viernes 13/12/19	Doris García Julca	7:00 a. m.	8:00 am -5:30 pm

Se utilizaron las siguientes fichas (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Ficha técnica del camino vecinal.
- Ficha del itinerario del camino vecinal.
- Ficha técnica de daños en camino vecinal.
- Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m de carreteras afirmadas o no pavimentadas (Tabla del manual de mantenimiento y conservación vial).
- Ficha de ubicación y localización.
- Ficha panel fotográfico del camino vecinal.

3.2 Procesos de los datos básicos de daños

El objetivo del proceso es calificar la condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada por secciones de 500 m. Para cada sección de 500 m se califica la condición superficial de la capa de rodadura, considerando cada tipo de deterioro o falla según el nivel de gravedad de dicho tipo y su clase de extensión.

El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro o falla observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la tabla 11.

La Tabla 8 define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro.

Tabla 8. Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas

Clase	Descripción	Criterio (Porcentaje del área de la sección evaluada)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10 y 30%

Clase	Descripción	Criterio (Porcentaje del área de la sección evaluada)
3	Severo	Mayor a 30%

Nota.Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014b).

La Tabla 9 aplica para baches y huecos. Esta Tabla 9 define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro.

Tabla 9.Clase de densidad de los baches (huecos) de los pavimentos flexibles

Clase	Descripción	Criterio de densidad de baches (huecos) (número/500m)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10 y 30%
3	Severo	Mayor a 30%

Nota.Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014b).

Según la tabla 4-4 del Manual de carretera mantenimiento o conservación vial la clasificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m tenemos que la suma total no debe ser mayor a 500, en tal sentido la calificación de condición resulta de la diferencia de la suma total (500) menos la suma puntaje de condición, tal como se indica en la tabla 10 (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

Tabla 10.Clasificación de condición flexibles

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	500 – SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN=	

Nota.Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles(2014b).

Según la Tabla 11,la calificación de condición representa la condición de la capa de rodadura de las carreteras afirmadas o no pavimentadas y se sintetiza en tres tipos de condición (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

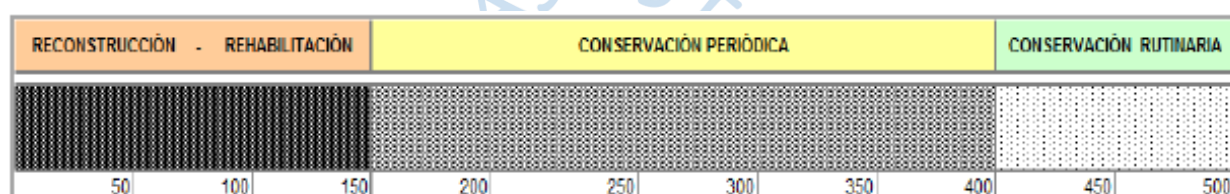
- Bueno.
- Regular.
- Malo.

Tabla 11. Tipos de Condición según calificación de condición

CONDICIÓN BUENO	400
CONDICIÓN REGULAR	$150 \leq 400$
CONDICIÓN MALO	≤ 150

Nota. Adaptado de “Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

Según la Tabla 12, la calificación de condición de la capa de rodadura se podrá estimar el tipo de conservación a realizar en cada sección de 500 m de longitud:

Tabla 12. Tipos de Conservación según calificación de condición

“Nota. Adaptado de Manual de carretera mantenimiento o conservación vial” Dirección General de Camino y Ferrocarriles (2014b).

3.3 Recolección de datos por Recolector de Datos Semiautomatizado

El recolector de datos semiautomatizado permite grabar el inicio y el fin del nivel de gravedad de cada tipo de daño observado en los carriles. Los tipos de datos por suministrar se listan a continuación (Dirección General de Camino y Ferrocarriles, 2014b):

- Código Carretera/ calzada/ faja.
- Inicio/ fin (punto de referencia + distancia).
- Tipo de daño.
- Nivel de gravedad.
- Densidad (sólo para baches o huecos).
- Fecha del inventario.

3.4 Formato para la actualización de la base de datos

Los anexos son los formatos que se muestran en el inventario de condición vial mediante el manual de carreteras mantenimiento o conservación vial, que se han utilizado para la actualización de la base de datos y son los siguientes:

1. Ficha técnica del camino vecinal San Jacinto – Monte Castillo.

2. Ficha del itinerario del camino vecinal.
3. Progresivas: camino vecinal desde san jacinto, palo parado, la piedra, paredones, Monte Castillo, del distrito de Catacaos provincia de Piura - Piura L=9.000 km.
4. Ficha técnica de daños en camino vecinal.
5. Ficha técnica de calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500 m de carreteras afirmadas o no pavimentadas
6. Tabla de calificación de Estado de Transitabilidad del Camino Vecinal (500m)
7. Calificación de camino vecinal de 9.000 km (tramos de 500m)
8. Ficha de ubicación y localización.
9. Ficha panel fotográfico del camino vecinal.

3.5 Materiales e instrumentos para el inventario de condición

- GPS Navegador Gamin Map 62S, receptor de 12 canales, *waypoints*, rutas, altímetro barométrico, transferencia alámbrica, precisión +/- 3 metros.
- Wincha métrica.
- Cámara fotográfica.
- Regla (Instrumento de nivelación).
- Ficha técnica de daños de camino vecinal.



Capítulo 4

Resultados

4.1 Determinación de la calificación de condición.

Se llevó a cabo el trabajo de campo de recopilación de datos para obtener el índice de condición de la carretera no pavimentada. La carretera consta de 9 km la cual según el método se dividió en 500 m obteniendo 18 tramos de estudio.

Se recopiló desde la progresiva de inicio en el Km 0+000 (9420259.47 N, 535963.356 E) hasta el Km 9+000 (9415376.695N, 532233.675E).

Para realizar el trabajo de campo, la cuadrilla estuvo compuesta por dos personas

- 01 GPS Navegador Garmin Map 62S.
- 01 wincha métrica de 10 m.
- 01 cámara fotográfica.
- 01 regla de aluminio (Instrumento de nivelación).
- 01 libreta de Campo.
- Conos de seguridad y chalecos de seguridad.

4.2 Tramos

Los resultados que se presentan en cada tabla según el tramo evaluado, se analizan mediante los datos de campo obtenidos, la inspección visual y siguiendo el método de inventarios de condición vial.

Desde la figura 18 hasta la figura 39 se visualiza el trabajo realizado en campo de los respectivos tramos.

4.2.1 Tramo 1: Km 0+000 – Km 0+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 13.

Tabla 13. Calificación de condición del tramo 1

TRAMO 01	
Calificación de condición	446
Tipo de condición	Bueno

TRAMO 01	
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas son: deformación, baches y encalaminado.

Figura 18. Tramo 1: Km 0+000 – Km 0+500



4.2.2 Tramo 2: Km 0+500 – Km 1+000

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 14.

Tabla 14. Calificación de condición del tramo 2

TRAMO 02	
Calificación de condición	400
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas en este tramo solo fueron deformaciones por ahuellamiento. Las fallas encontradas son: deformación, baches y encalaminado.

Figura 19. Tramo 2: Km 0+500 – Km 1+000



4.2.3 Tramo 3: Km 1+000 – Km 1+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 15.

Tabla 15. Calificación de condición del tramo 3

TRAMO 03	
Calificación de condición	415
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas son: deformación, baches y encalaminado.

Figura 20. Tramo 3: Km 1+000 – Km 1+500



4.2.4 Tramo 4: Km 1+500 – Km 2+000

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 16.

Tabla 16. Calificación de condición del tramo 4

TRAMO 04	
Calificación de condición	400
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformaciones

Figura 21. Tramo 4: Km 1+500 – Km 2+000**4.2.5 Tramo 5: Km 2+000 – Km 2+500**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 17.

Tabla 17. Calificación de condición del tramo 5

TRAMO 05	
Calificación de condición	377
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformación, baches y encalaminado.

Figura 22. Tramo 5: Km 2+000 – Km 2+500**4.2.6 Tramo 6: Km 2+500 – Km 3+000**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 18.

Tabla 18. Calificación de condición del tramo 6

TRAMO 06	
Calificación de condición	295
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformación, baches y encalaminado.

Figura 23. Tramo 6: Km 2+500 – Km 3+000



4.2.7 Tramo 7: Km 3+000 – Km 3+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 19.

Tabla 19. Calificación de condición del tramo 7

TRAMO 07	
Calificación de condición	300
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformación, baches y encala minado.

Figura 24. Tramo 7: Km 3+000 – Km 3+500



4.2.8 Tramo 8: Km 3+500 – Km 4+000

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 20.

Tabla 20. Calificación de condición del tramo 8

TRAMO 08	
Calificación de condición	400
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas solo fueron deformaciones

Figura 25. Tramo 8: Km 3+500 – Km 4+000



4.2.9 Tramo 9: Km 4+000 – Km 4+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 21.

Tabla 21. Calificación de condición del tramo 9

TRAMO 09	
Calificación de condición	423
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas solo fueron deformaciones.

Figura 26. Tramo 9: Km 4+000 – Km 4+500



4.2.10 Tramo 10: Km 4+500 – Km 5+000

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 22.

Tabla 22. Calificación de condición del tramo 10

TRAMO 10	
Calificación de condición	300
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas fueron deformación y baches.

Figura 27. Tramo 10: Km 4+500 – Km 5+000



4.2.11 Tramo 11: Km 5+000 – Km 5+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 23.

Tabla 23. Calificación de condición del tramo 11

TRAMO 11	
Calificación de condición	427
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas fueron deformación y baches.

Figura 28. Tramo 11: Km 5+000 – Km 5+500**4.2.12 Tramo 12: Km 5+500 – Km 6+000**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 24.

Tabla 24. Calificación de condición del tramo 12

TRAMO 12	
Calificación de condición	434
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Se encontraron fallas de deformación y encalaminado.

Figura 29. Tramo 12: Km 5+500 – Km 6+000**4.2.13 Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 25.

Tabla 25. Calificación de condición del tramo 13

TRAMO 13	
Calificación de condición	303
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Para este tramo, las fallas encontradas fueron deformación y baches.

Figura 30. Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500**Figura 31. Tramo 13: Km 6+000 – Km 6+500**

4.2.14 Tramo 14: Km 6+500 – Km 7+000

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 26.

Tabla 26. Calificación de condición del tramo 14

TRAMO 14	
Calificación de condición	336
Tipo de condición	Regular

TRAMO 14	
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Se encontraron fallas de deformación, baches y encalaminado.

Figura 32. Tramo 14: Km 6+500 – Km 7+000



4.2.15 Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 27.

Tabla 27. Calificación de condición del tramo 15

TRAMO 15	
Calificación de condición	400
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformaciones.

Figura 33. Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500



Figura 34. Tramo 15: Km 7+000 – Km 7+500**4.2.16 Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 28.

Tabla 28. Calificación de condición del tramo 16

TRAMO 16	
Calificación de condición	288
Tipo de condición	Regular
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación periódica

Las fallas encontradas son: deformación y baches.

Figura 35. Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000

Figura 36. Tramo 16: Km 7+500 – Km 8+000**4.2.17 Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 29.

Tabla 29. Calificación de condición del tramo 17

TRAMO 17	
Calificación de condición	449
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas son: deformación y baches.

Figura 37. Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500

Figura 38. Tramo 17: Km 8+000 – Km 8+500**4.2.18 Tramo 18: Km 8+500 – Km 9+000**

La medición de este tramo de muestra presenta los resultados en la Tabla 30.

Tabla 30. Calificación de condición del tramo 18

TRAMO 18	
Calificación de condición	400
Tipo de condición	Bueno
Tipos de conservación según el índice de condición	Conservación rutinaria

Las fallas encontradas fueron deformaciones.

Figura 39. Tramo 18: Km 8+500 – Km 9+000

4.3 Análisis de la condición actual

El tramo 6 (Km 2+500 – Km 3+000) y el tramo 16 (7+500 – 8+000) tienen la calificación de condición más baja del camino, el primero debido a que en este tramo se encuentra la mayor cantidad de baches (169 baches) en comparación al resto de tramos. En el tramo 16 su baja calificación se debe a los 13 baches de nivel de gravedad 2 encontradas en este tramo causadas por aguas residuales estancadas.

4.3.1 Diagnóstico de la situación del camino vecinal.

Se calculó la calificación de condición para cada tramo en el capítulo anterior obteniendo los siguientes resultados como se muestra en la Tabla 31.

Tabla 31. Calificación de camino vecinal de 9.000 km (Tramo de 500m)

CALIFICACIÓN DE CAMINO VECINAL DE 9.000 Km (TRAMOS DE 500m)								
Tramo 1 446	Tramo 2 400	Tramo 3 415	Tramo 4 400	Tramo 5 377	Tramo 6 295	Tramo 7 300	Tramo 8 400	Tramo 9 423
Tramo 10 300	Tramo 11 427	Tramo 12 434	Tramo 13 303	Tramo 14 336	Tramo 15 400	Tramo 16 288	Tramo 17 449	Tramo 18 400

Se calculó el tipo de condición de acuerdo a la calificación obtenida, de acuerdo a ello se muestra en la Tabla 32 el estado situacional de los 9.00 km.

Tabla 32. Tipo de condición de camino vecinal de 9.000 km (Tramo de 500m)

TIPO DE CONDICIÓN DE CAMINO VECINAL DE 9.000 Km (TRAMOS DE 500m)								
Tramo 1 Bueno	Tramo 2 Regular	Tramo 3 Bueno	Tramo 4 Regular	Tramo 5 Regular	Tramo 6 Regular	Tramo 7 Regular	Tramo 8 Regular	Tramo 9 Bueno
Tramo 10 Regular	Tramo 11 Bueno	Tramo 12 Bueno	Tramo 13 Regular	Tramo 14 Regular	Tramo 15 Regular	Tramo 16 Regular	Tramo 17 Bueno	Tramo 18 Regular

La calificación promedio del camino vecinal es 377, por lo que la condición del camino vecinal es REGULAR lo que le corresponde un mantenimiento periódico según la Tabla 33.

Tabla 33. Recomendación de mantenimiento según resultados

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO									
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500



Conclusiones

El método de Inventario de Condición Vial mediante el Manual de Carreteras para el Mantenimiento o Conservación Vial 2018 es el primer paso para la evaluación de camino vecinal, posteriormente se deben realizar otras mediciones, por ejemplo, el índice de condición de carreteras no pavimentadas (URCI), lo que nos permitirá determinar con mayor exactitud el estado real del camino vecinal.

El método de Inventario de Condición Vial mediante el Manual de Carreteras para el Mantenimiento o Conservación Vial 2018 es método rápido y sencillo que aplicado adecuadamente permite estimar según la calificación de condición, el estado del camino y además tipo de mantenimiento o conservación a emplear.

La elección adecuada de las técnicas de mantenimiento y reparación permitirán prolongar la vida útil del camino vecinal, además de representar un ahorro para los gobiernos locales.

La metodología del manual del MTC nos brinda hojas de Excel para simplificar la determinación de su condición vial, pero a su vez cuenta con pocos criterios para la identificación de las fallas presentadas en las vías de estudio.

La calificación promedio del camino vecinal es 377, por lo que la condición del camino vecinal es REGULAR lo que le corresponde un MANTENIMIENTO PERIÓDICO según el Manual de Carreteras para el Mantenimiento o Conservación Vial 2018

De lo observado en el camino vecinal San Jacinto, se puede concluir que la presencia de viviendas y de la red de alcantarillado en mal estado causan un rápido deterioro en el camino vecinal influyendo en la calificación de condición del mismo.



Referencias bibliográficas

- Alvarado Mariño, R. A. (2012). *Evaluación de la gestión de mantenimiento rutinario de la carretera afirmada Aija-La Merced km. 0+000 al km. 08+800, Aija - Áncash 2010 - 2011.*
- Corporación Andina de Fomento. (2010). *Mantenimiento vial. Informe sectorial.*
- Cusato, A., & Pastor, C. (2008). *Lecciones del Mantenimiento de Carreteras en el Perú, 1992 - 2007.*
- Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2013). *Manual de Carreteras - Suelos, Geología, Geotecnia y Pavimentos.*
- Equipo Técnico de Actualización GORE Piura. (2011). *Plan Vial Departamental Participativo Piura 2012 - 2021.*
- Hernández-Huarcaya, C. (2017). *Propuesta de norma: Plan anual de mantenimiento rutinario por ejecución presupuestaria directa.*
- Huamán Almonacid, G. (2014). *La Gestión Pública y los Institutos Viales Provinciales.*
- Instituto Vial. (2018). *Mantenimiento Rutinario Camino Vecinal: desde San Jacinto-Palo Parado-La Piedra-Paredones-Monte Castillo-Mocara-Distrito de Catacaos-Prov. Piura-Dpto. Piura (L=12.680 km).*
- Keller, G., & Sherar, J. (2004). *Guía de Campo para las Mejores Prácticas de Administración de Caminos Rurales.*
- Menéndez, J. R. (2003). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas (1st ed.).* OIT/Oficina Subregional de los Países Andinos.

- Ministerio de Economía y Finanzas. (2011). *Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales, a Nivel de Perfil*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2004). *Manual de mantenimiento o conservación vial*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2006). *Manual técnico de mantenimiento rutinario para la red vial departamental no pavimentada*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007a, May 26). Normas Legales - Reglamento de Jerarquización Vial. *El peruano*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007b). *Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación de Carreteras*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2013). *Manual de Carreteras - Conservación Vial*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014a). *II Compendio de buenas prácticas en gestión vial descentralizada* (A. Masías Muñoz & J. C. Palomino García, Eds.; 1st ed.).
- Dirección General de Camino y Ferrocarriles. (2014b). *Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Marco de gestión ambiental y social*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016a, July 27). Actualización del Clasificador de Rutas del Sistema Nacional de Carreteras - SINAC. *El peruano*.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016b, October 3). Proyecto de Decreto Supremo que modifica el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC, y de su exposición de motivos. *El peruano*.
- Dirección General de Caminos y Ferrocarriles. (2018). *Manual de Carreteras: Diseño Geométrico DG - 2018*.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2019). *Boletín Estadístico I Semestre 2019*.

- Monge Allen, J., & Ramírez González, A. (2013). Mantenimiento rutinario de carreteras basado en Micro-Empresas: La experiencia en Latinoamérica. *Boletín Técnico*, 4.
- Oliverio Martínez, E. (2017). Esquema de mantenimiento y mejoramiento en vías terciarias: Colombia Responde. *Revista de Ingeniería - Universidad de Los Andes*, 45.
- Provias Descentralizado. (2016). *Meta 40: Determinación del Estado de Transitabilidad y Nivel de Intervención de los Caminos Rurales*.
- Provias Descentralizado. (2017). *Guía Metodológica para la Elaboración de Planes Viales Provinciales Participativos - PVPP*.
- Rodríguez González, R. A. (2011). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para reducir los costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular en los Caminos Rurales de las Poblaciones de Riobamba, San Luis, Punín, Flores, Cebadas de la Provincia de Chimborazo*.
- Rojas Pezo, A. (2018). *Gestión de mantenimiento vial y su influencia en la satisfacción del usuario de la carretera Shapaja-Chazuta, 2018*.
- Rosales Alvarado, M. (2016). *Gestión de infraestructura vial en la red departamental de la Región Piura- 2012*.
- Salomón, E. (2003). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas* (1st ed.). OIT/Oficina Subregional de los Países Andinos.
- Sánchez Sabogal, F. (n.d.). *Gestión de la Conservación Vial en Colombia*.
- Watson, M. (2009). *Desarrollo de una metodología de evaluación de caminos vecinales para la conservación vial (MOPT)*.
- Zarate Alegre, G. M. (2016). *Modelo de Gestión de Conservación Vial para Reducir Costos de Mantenimiento Vial y Operación Vehicular del Camino Vecinal Raypa-Huanchay-Molino, Distrito Culebras-Huarmey*.



Anexos





5.1 Anexo A: Ficha Técnica Del Camino Vecinal San Jacinto – Monte Castillo



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provincias
Descentralizado

FICHA TÉCNICA DEL CAMINO VECINAL SAN JACINTO -MONTE CASTILLO

1. Universidad	UNIVERSIDAD DE PIURA		
2. Datos Responsable:	DORIS GARCIA JULCA	Fecha:	12/12/2019
	Cargo: TESISTA		
3. Ubicación Política Administrativa:	Cod. Ubigeo:		
	Distrito(s): CATACAOS	05	
	Provincia(s): PIURA	01	
	Departamento: PIURA	20	
4. Datos del SINAC: CLASIFICADOR DE RUTAS D.S. N° 011-2016-MTC			
	Jerarquía Vial: RED VIAL VECINAL	Código de Ruta:	PI-1020
	Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):		
	Trayectoria: DESDE SAN JACINTO, PALO PARADO, LA PIEDRA, PAREDONES, MONTE CASTILLO.		
5. Ubicación Geográfica:			
	De la Ruta:		
	Inicio: Descripción SAN JACINTO		
	Progresiva: 0+000.00	Cota: 27 msnm	HUSO 17
	Coordenada (UTM - WGS84): 9420259 N	535963 E	
	Fin: Descripción MONTE CASTILLO		
	Progresiva: 09+000	Cota: 24 msnm	HUSO 17
	Coordenada (UTM - WGS84): 9415377 N	532234 E	

Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo

Nota: La Información de la Ficha debe tener el respaldo de la Información digital respectiva: Archivos GPS (Puntos=Waypoints y Eje Vial=Tracks), Fotografías (jpg), Video de la Obra (formato Avi). Deberá entregar en DVD.

5.2 Anexo B: Ficha De Itinerario Del Camino Vecinal

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras Arte, Drenaje, Señalización, Centro Poblado
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Huso (17)	Altitud (msnm)	
0	0+050	SA	B	9.0 m	9420259.47	535963.356	17	28	San Jacinto
0+050	0+060	SA	R	7.0 m			17	28	-----
0+060	0+150	SA	B	6.0 m	9420229.641	535929.358	17	28	Buzón
0+150	0+170	SA	R	5.0 m			17	28	-----
0+170	0+180	SA	R	4.60 m			17	28	-----
0+180	0+210	SA	R	6.0 m			17	28	-----
0+210	0+214	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+214	0+240	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+240	0+320	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+320	0+330	SA	B	5.0 m	9420057.127	535708.934	17	27	Desvío de camino
0+330	0+338	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+338	0+340	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+340	0+458	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+458	0+500	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+500	0+530	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+530	0+540	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+540	0+550	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+550	0+620	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+620	0+633	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+633	0+650	SA	B	5.0 m	9418884.424	535493.683	17	27	canal predio San Miguel
0+650	0+660	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+660	0+680	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+680	0+724	SA	B	5.0 m	9419802.489	535396.972	17	27	Desvío de camino
0+724	0+760	SA	B	5.0 m			17	27	-----
0+760	0+780	SA	B	5.0 m	9419758.121	535332.385	17	27	Centro poblado Palo Parado Chico
0+780	0+800	SA	R	5.0 m			17	27	-----
0+800	1+000	SA	R	5.0 m			17	27	-----
1+000	1+002	SA	M	5.0 m			17	27	-----
1+002	1+090	SA	B	5.0 m			17	27	-----
1+090	1+200	SA	B	5.0 m	9419456.236	535184.112	17	27	Buzón
1+200	1+220	SA	B	5.0 m			17	27	-----
1+220	1+240	SA	B	5.0 m	9419370.763	535158.766	17	27	Buzón
1+240	1+250	SA	B	5.0 m			17	27	-----
1+250	1+290	SA	R	5.0 m	94192591.49	535092.407	17	27	Desvío de camino
1+290	1+390	SA	R	5.0 m			17	27	-----

1+390	1+450	SA	R	5.0 m			17	26	-----
1+450	1+500	SA	R	5.70 m			17	26	-----
1+500	1+800	SA	R	5.10 m	9418953.9 92	534857.5 32	17	26	Alcantarilla
1+800	2+000	SA	B	4.70 m			17	26	-----
2+000	2+060	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+060	2+070	SA	B	4.00 m	9418851.8 13	534713.7 79	17	26	Pase de agua
2+070	2+080	SA	B	5.0 m			17	26	-----
2+080	2+085	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+085	2+160	SA	B	5.0 m	9418851.2 68	534697.7 11	17	26	Pase de agua compuerta
2+160	2+165	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+165	2+250	SA	B	5.0 m			17	26	-----
2+250	2+285	SA	R	5.0 m.	9418956.3 81	534500.1 5	17	26	Desvío de camino
2+285	2+260	SA	B	5.0 m	9418964.6 74	534495.9 07	17	26	Centro Poblado La Piedra
2+260	2+380	SA	B	6.0 m	9418968.4 03	534406.5 21	17	26	Alcantarilla
2+380	2+400	SA	B	5.0 m	9418975.9 62	534395.6 27	17	26	Desvío de camino
2+400	2+440	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+440	2+500	SA	R	4.90 m			17	26	-----
2+500	2+620	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+620	2+770	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+770	2+790	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+790	2+810	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+810	2+900	SA	R	5.0 m			17	26	-----
2+900	3+000	SA	R	5.50 m			17	26	-----
3+000	3+050	SA	B	5.0 m			17	26	-----
3+050	3+130	SA	R	5.0 m			17	26	-----
3+130	3+160	SA	R	5.0 m			17	26	-----
3+160	3+250	SA	R	4.0 m			17	26	-----
3+250	3+260	SA	R	5.0 m			17	26	-----
3+260	3+310	SA	R	5.50 m	9419189.9 66	533565.0 07	17	26	Desvío de camino
3+310	3+500	SA	R	5.0 m			17	26	-----
3+500	3+810	SA	R	5.0 m			17	26	-----
3+810	4+000	SA	R	6.70 m			17	26	-----
4+000	4+100	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+100	4+110	SA	B	5.0 m	9418886.4 93	532954.2 82	17	26	Centro Poblado Paredones
4+110	4+300	SA	B	7.10 m.	9418881.1 58	532942.3 11	17	26	Alcantarilla
4+300	4+330	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+330	4+360	SA	B	5.0 m			17	26	-----
4+360	4+390	SA	R	5.0 m	9418700.0 47	532839.6 04	17	26	Iglesia Paredones
4+390	4+500	SA	R	6.20 m			17	26	-----
4+500	4+510	SA	R	5.0 m			17	26	-----

4+510	4+580	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+580	4+630	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+630	4+780	SA	R	5.0 m	9418336.0 33	532856.5 37	17	26	Buzón
4+780	4+810	SA	B	5.0 m			17	26	-----
4+810	4+850	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+850	4+860	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+860	4+890	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+890	4+910	SA	R	6.40 m			17	26	-----
4+910	4+950	SA	R	5.0 m	9418168.7 55	532874.0 9	17	26	Buzón
4+950	4+990	SA	R	5.0 m			17	26	-----
4+990	5+000	SA	R	4.50 m			17	26	-----
5+000	5+010	SA	R	5.0 m	9418112.2 79	532840.4 79	17	26	Buzón
5+010	5+020	SA	B	5.0 m			17	26	-----
5+020	5+025	SA	M	5.0 m			17	26	-----
5+025	5+090	SA	B	5.0 m			17	26	-----
5+090	5+130	SA	R	5.0 m			17	26	-----
5+130	5+180	SA	B	4.50 m	9418022.5 95	532798.4 8	17	26	Alcantarilla
5+180	5+238	SA	B	5.0 m			17	26	-----
5+238	5+495	SA	B	5.0 m	9417893.5 86	532883.2 81	17	26	Ánima José Elmer Cruz Viera
5+495	5+500	SA	R	5.40 m			17	26	-----
5+500	5+560	SA	R	5.0 m	9417738.7 37	532956.7 34	17	26	I.E San Carlos
5+560	5+660	SA	B	4.50 m	9417662.1 23	532895.8 21	17	26	Iglesia San Martin
5+660	5+750	SA	B	4.20 m	9417576.5 94	532838.2 65	17	26	Plataforma deportiva
5+750	5+840	SA	B	5.0 m			17	26	-----
5+840	5+930	SA	R	5.0 m			17	26	-----
5+930	5+980	SA	R	5.0 m			17	26	-----
5+980	6+000	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+000	6+007	SA	B	5.0 m	9417367.5 6	532714.8 64	17	26	Pase de agua
6+007	6+015	SA	R	6.0 m	9417346.0 9	532706.8 18	17	26	Canal
6+015	6+037	SA	B	5.0 m			17	26	-----
6+037	6+180	SA	B	4.50 m	9417334.8 36	532681.7 3	17	26	Copuerta del Coco
6+180	6+260	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+260	6+280	SA	B	5.0 m			17	26	-----
6+280	6+340	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+340	6+352	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+360	6+440	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+440	6+450	SA	R	8.0 m	9417247.5 93	532310.1 51	17	26	Pase de agua
6+450	6+460	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+460	6+460	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+460	6+495	SA	B	5.0 m			17	26	-----

6+495	6+500	SA	R	5.50 m			17	26	-----
6+500	6+700	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+700	6+720	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+720	6+750	SA	B	5.0 m			17	26	-----
6+750	6+820	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+820	6+860	SA	B	5.0 m			17	26	-----
6+860	6+870	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+870	6+880	SA	R	5.0 m			17	26	-----
6+880	6+910	SA	R	5.0 m	9416846.4 56	531905.6 12	17	26	Desvío de camino
6+910	7+000	SA	R	4.50 m			17	25	-----
7+000	7+090	SA	R	5.0 m			17	25	-----
7+090	7+170	SA	R	5.50 m.	9416704.3 2	531789.6 13	17	25	Mural monte castillo
7+170	7+500	SA	R	4.60 m			17	25	-----
7+500	7+550	SA	R	5.0 m			17	25	-----
7+550	7+660	SA	R	5.0 m			17	25	-----
7+660	7+740	SA	R	5.0 m			17	25	-----
7+740	7+760	SA	B	5.0 m			17	25	-----
7+760	7+800	SA	R	5.0 m	9416134.0 97	531405.9 45	17	24	Buzón
7+800	7+870	SA	B	5.0 m			17	24	-----
7+870	7+880	SA	B	5.0 m			17	24	-----
7+880	7+910	SA	R	5.0 m	9416099.1 36	531473.8 91	17	24	Buzón
7+910	7+920	SA	R	5.0 m			17	24	-----
7+920	7+950	SA	B	5.0 m	9416065.1 24	531513.0 18	17	24	Buzón
7+950	8+000	SA	R	5.30 m	9416049.7 61	531543.3 25	17	24	Buzón
8+000	8+005	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+005	8+060	SA	B	5.0 m	9416018.2 76	531591.4 21	17	24	Buzón
8+060	8+230	SA	B	5.0 m	9415986.4 5	531649.1 8	17	24	Buzón
8+230	8+254	SA	B	5.0 m	9415895.4 69	531801.4 89	17	24	Buzón
8+254	8+370	SA	B	5.0 m	9415884.2 03	531821.7 38	17	24	Buzón
8+370	8+390	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+390	8+470	SA	B	5.0 m			17	24	-----
8+470	8+490	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+490	8+500	SA	R	4.50 m			17	24	-----
8+500	8+570	SA	R	4.50 m	9415749.5 24	532127.5 73	17	24	Coliseo deportivo Alejandro Nizama
8+570	8+650	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+650	8+750	SA	B	5.0 m			17	24	-----
8+750	8+950	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+950	8+980	SA	R	5.0 m			17	24	-----
8+980	9+000	SA	R	4.60 m	9415397.6 17	532238.2 44	17	24	Desvío de camino

Tipo de Superficie	Asfaltado: AS	Afirmado: AF	Sin Afirmar: SA	Trocha: T		
Est. Transitabilidad	Bueno: B	Regular: R	Malo: M			
Obras Arte y Drenaje	Puentes	Badenes	Alcantarillas	Cunetas	Pases de agua	
Centros Poblados (CP)	Centros Poblados que definen la Trayectoria de la Ruta.					
Señalización	Hito Kilométrico	S. Preventivas	S. Informativas			

Nota: La Información de la Ficha debe tener el respaldo de la Información digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Fotografías (jpg) y Videos (avi)



5.3 Anexo C: Progresivas: Camino Vecinal Desde San Jacinto, Palo Parado, La Piedra, Paredones, Monte Castillo, Del Distrito De Catacaos Provincia De Piura - Piura L=9.000 Km

0+000 a 0+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	0+050	0+060	10.00	2.00	20.00	1
Deformación	0+150	0+170	20.00	0.70	14.00	1
Deformación	0+170	0+180	10.00	4.60	46.00	1
Deformación	0+180	0+210	30.00	1.60	48.00	1
Baches	0+210	0+214	4.00	1.75	7.00	2
Encalaminado	0+214	0+240	26.00	4.00	104.00	1
Deformación	0+240	0+320	80.00	1.50	120.00	1
Deformación	0+338	0+340	2.00	2.60	5.20	1
Deformación	0+458	0+500	42.00	2.20	92.40	1

0+500 a 1+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	0+500	0+530	30.00	5.30	159.00	1
Deformación	0+550	0+620	70.00	3.50	245.00	1
Deformación	0+650	0+660	10.00	3.00	30.00	1
Deformación	0+660	0+680	20.00	5.50	110.00	1
Deformación	0+800	1+000	200.00	3.50	700.00	1

1+000 a 1+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Baches	1+000	1+002	1.50	1.10	1.65	1
Encalaminado	1+250	1+450	200.00	3.00	600.00	1
Deformación	1+450	1+500	50.00	2.50	125.00	1

1+500 a 2+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	1+500	1+800	300.00	3.00	900.00	1

2+000 a 2+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	2+000	2+060	60.00	2.00	120.00	1
Baches	2+080	2+085	5.00	2.00	10.00	1
Encalaminado	2+160	2+165	5.00	3.00	15.00	1
Baches	2+250	2+260	10.00	2.50	25.00	1
Deformación	2+400	2+440	40.00	3.50	140.00	1
Deformación	2+440	2+500	60.00	4.00	240.00	1

2+500 a 3+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	2+500	2+620	120.00	3.00	360.00	1
Deformación	2+620	2+770	150.00	1.50	225.00	1
Deformación	2+770	2+790	20.00	2.50	50.00	1
Encalaminado	2+790	2+810	20.00	3.50	70.00	1
Baches	2+810	2+900	90.00	4.50	405.00	1
Deformación	2+900	3+000	100.00	5.50	550.00	1

3+000 a 3+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	3+050	3+130	80.00	2.50	200.00	1
Deformación	3+130	3+160	30.00	3.50	105.00	1
Baches	3+160	3+250	90.00	3.00	270.00	1
Deformación	3+250	3+260	10.00	4.50	45.00	2
Deformación	3+260	3+310	50.00	5.50	275.00	1
Deformación	3+310	3+500	190.00	6.50	1235.00	1

3+500 a 4+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	3+500	3+810	310.00	2.00	620.00	1
Deformación	3+810	4+000	190.00	3.50	665.00	1

4+000 a 4+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	4+000	4+100	100.00	2.00	200.00	1
Deformación	4+300	4+330	30.00	4.00	120.00	1
Deformación	4+360	4+390	30.00	3.00	90.00	1
Deformación	4+390	4+500	110.00	2.00	220.00	1

4+500 a 5+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	4+500	4+780	280.00	3.00	840.00	1
Deformación	4+810	4+850	40.00	4.00	160.00	1
Baches	4+850	4+890	40.00	2.00	80.00	1
Deformación	4+890	4+910	20.00	2.50	50.00	1
Deformación	4+910	4+990	80.00	3.50	280.00	1
Deformación	4+990	5+000	10.00	4.50	45.00	1

5+000 a 5+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	5+000	5+010	10.00	3.00	30.00	1
Baches	5+020	5+025	5.00	3.00	15.00	1
Deformación	5+090	5+130	40.00	3.00	120.00	1
Deformación	5+495	5+500	5.00	4.00	20.00	1

5+500 a 6+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	5+500	5+560	60.00	2.50	150.00	1
Deformación	5+840	5+930	90.00	3.50	315.00	1
Encalaminado	5+930	5+950	20.00	4.50	90.00	1
Deformación	5+980	6+000	20.00	1.50	30.00	1

6+000 a 6+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	6+007	6+015	8.00	4.00	32.00	1
Deformación	6+180	6+260	80.00	3.50	280.00	1
Deformación	6+280	6+340	60.00	4.50	270.00	1
Baches	6+340	6+352	12.00	5.50	66.00	1
Deformación	6+360	6+440	80.00	3.00	240.00	1
Deformación	6+440	6+450	10.00	2.50	25.00	2
Baches	6+450	6+460	10.00	3.00	30.00	1
Deformación	6+495	6+500	5.00	4.00	20.00	1

6+500 a 7+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	6+500	6+530	30.00	3.00	90.00	1
Deformación	6+530	6+700	170.00	3.00	510.00	2
Baches	6+700	6+720	20.00	4.00	80.00	2
Deformación	6+750	6+780	30.00	2.50	75.00	1
Encalaminado	6+780	6+820	40.00	1.50	60.00	1
Deformación	6+860	6+870	10.00	3.00	30.00	1
Deformación	6+870	6+880	10.00	2.50	25.00	1
Deformación	6+880	6+910	30.00	2.00	60.00	1
Deformación	6+910	7+000	90.00	2.00	180.00	1

7+000 a 7+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	7+000	7+090	90.00	3.00	270.00	1
Deformación	7+090	7+170	80.00	2.50	200.00	1
Deformación	7+170	7+500	330.00	3.50	1155.00	1

7+500 a 8+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	7+500	7+550	50.00	2.50	125.00	1
Deformación	7+550	7+660	110.00	3.50	385.00	1
Deformación	7+660	7+740	80.00	4.50	360.00	1
Deformación	7+760	7+800	40.00	4.00	160.00	1
Lodazal	7+880	7+910	30.00	4.00	120.00	1
Baches	7+910	7+920	10.00	3.00	30.00	2
Lodazal	7+950	8+000	50.00	3.00	150.00	1

8+000 a 8+500						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Baches	8+000	8+005	5.00	2.50	12.50	1
Deformación	8+370	8+390	20.00	2.50	50.00	1
Deformación	8+470	8+490	20.00	3.00	60.00	1
Deformación	8+490	8+500	10.00	2.00	20.00	1

8+500 a 9+000						
Tipo de Daño	Progresivas		Longitud	Ancho	Área	Nivel de Gravedad
	Inicial	Final				
Deformación	8+500	8+570	70.00	3.50	245.00	1
Deformación	8+570	8+650	80.00	2.50	200.00	1
Deformación	8+750	8+950	200.00	3.50	700.00	1
Deformación	8+950	8+980	30.00	4.50	135.00	1
Deformación	8+980	9+000	20.00	3.00	60.00	1

5.4 Anexo D: Ficha Técnica De Daños De Camino Vecinal

1. FICHA TÉCNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

TRAMO 01 : 0+000 al 0+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
0+050.00	0+060.00	7.00	Deformación	1	1		2.00	10.0	20.0
0+150.00	0+170.00	5.00	Deformación	1	1		0.70	20.0	14.0
0+170.00	0+180.00	4.60	Deformación	1	1		4.60	10.0	46.0
0+180.00	0+210.00	6.00	Deformación	1	1		1.60	30.0	48.0
0+210.00	0+214.00	5.00	Baches	3	2	3	1.75	4.0	7.0
0+214.00	0+240.00	5.00	Encalaminado	4	1		4.00	26.0	104.0
0+240.00	0+320.00	5.00	Deformación	1	1		1.50	80.0	120.0
0+338.00	0+340.00	5.00	Deformación	1	1		2.60	2.0	5.2
0+458.00	0+500.00	5.00	Deformación	1	1		2.20	42.0	92.4

TRAMO 02 : 0+500 al 1+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
0+500.00	0+530.00	5.00	Deformación	1	1		5.30	30.0	159.0
0+550.00	0+620.00	5.00	Deformación	1	1		3.50	70.0	245.0
0+650.00	0+660.00	5.00	Deformación	1	1		3.00	10.0	30.0
0+660.00	0+680.00	5.00	Deformación	1	1		5.50	20.0	110.0
0+800.00	1+000.00	5.00	Deformación	1	1		3.50	200.0	700.0

TRAMO 03 : 1+000 al 1+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
1+000.00	1+001.50	5.00	Baches	3	1	1	1.10	1.5	1.7
1+250.00	1+450.00	5.00	Encalaminado	4	1		3.00	200.0	600.0
1+450.00	1+500.00	5.70	Deformación	1	1		2.50	50.0	125.0

TRAMO 04 : 1+500 al 2+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
1+500.00	1+800.00	5.10	Deformación	1	1		3.00	300.0	900.0

TRAMO 05 : 2+000 al 2+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
2+000.00	2+060.00	5.00	Deformación	1	1		2.00	60.0	120.0
2+080.00	2+085.00	5.00	Baches	3	1	4	2.00	5.0	10.0
2+160.00	2+165.00	5.00	Encalaminado	4	1		3.00	5.0	15.0
2+250.00	2+260.00	5.00	Baches	3	1	10	2.50	10.0	25.0
2+400.00	2+440.00	5.00	Deformación	1	1		3.50	40.0	140.0

TRAMO 06 : 2+500 al 3+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
2+500.00	2+620.00	5	Deformación	1	1		3.00	120.0	360.0
2+620.00	2+770.00	5	Deformación	1	1		1.50	150.0	225.0
2+770.00	2+790.00	5	Deformación	1	1		2.50	20.0	50.0
2+790.00	2+810.00	5	Encalaminado	4	1		3.50	20.0	70.0
2+810.00	2+900.00	5	Baches	3	1	169	4.50	90.0	405.0
2+900.00	3+000.00	5.5	Deformación	1	1		5.50	100.0	550.0

TRAMO 07 : 3+000 al 3+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
3+050.00	3+130.00	5	Deformación	1	1		2.50	80.0	200.0
3+130.00	3+160.00	5	Deformación	1	1		3.50	30.0	105.0
3+160.00	3+250.00	4	Baches	3	1	113	3.00	90.0	270.0
3+250.00	3+260.00	5	Deformación	1	2		4.50	10.0	45.0
3+260.00	3+310.00	5.5	Deformación	1	1		5.50	50.0	275.0
3+310.00	3+500.00	5	Deformación	1	1		6.50	190.0	1,235.0

TRAMO 08 : 3+500 al 4+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
3+500.00	3+810.00	5	Deformación	1	1		2.00	310.0	620.0
3+810.00	4+000.00	6.7	Deformación	1	1		3.50	190.0	665.0

TRAMO 09 : 4+000 al 4+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
4+000.00	4+100.00	5	Deformación	1	1		2.00	100.0	200.0
4+300.00	4+330.00	5	Deformación	1	1		4.00	30.0	120.0
4+360.00	4+390.00	5	Deformación	1	1		3.00	30.0	90.0
4+390.00	4+500.00	6.2	Deformación	1	1		2.00	110.0	220.0

TRAMO 10 : 4+500 al 5+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
4+500.00	4+780.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	280.0	840.0
4+810.00	4+850.00	5.0	Deformación	1	1		4.00	40.0	160.0
4+850.00	4+890.00	5.0	Baches	3	1	33	2.00	40.0	80.0
4+890.00	4+910.00	6.4	Deformación	1	1		2.50	20.0	50.0
4+910.00	4+990.00	5.0	Deformación	1	1		3.50	80.0	280.0
4+990.00	5+000.00	4.5	Deformación	1	1		4.50	10.0	45.0

TRAMO 11 : 5+000 al 5+500

Progresiva		Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
5+000.00	5+010.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	10.0	30.0
5+020.00	5+025.00	5.0	Baches	3	1	6	3.00	5.0	15.0
5+090.00	5+130.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	40.0	120.0
5+495.00	5+500.00	5.4	Deformación	1	1		4.00	5.0	20.0

TRAMO 12 : 5+500 al 6+000

Progresiva		Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
5+500.00	5+560.00	5.0	Deformación	1	1		2.50	60.0	150.0
5+840.00	5+930.00	5.0	Deformación	1	1		3.50	90.0	315.0
5+930.00	5+950.00	5.0	Encalaminado	4	1		4.50	20.0	90.0
5+980.00	6+000.00	5.0	Deformación	1	1		1.50	20.0	30.0

TRAMO 13 : 6+000 al 6+500

Progresiva		Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
6+007.00	6+015.00	6.0	Deformación	1	1		4.00	8.0	32.0
6+180.00	6+260.00	5.0	Deformación	1	1		3.50	80.0	280.0
6+280.00	6+340.00	5.0	Deformación	1	1		4.50	60.0	270.0
6+340.00	6+352.00	5.0	Baches	3	1	28	5.50	12.0	66.0
6+360.00	6+440.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	80.0	240.0
6+440.00	6+450.00	8.0	Deformación	1	2		2.50	10.0	25.0
6+450.00	6+460.00	5.0	Baches	3	1	13	3.00	10.0	30.0
6+495.00	6+500.00	5.5	Deformación	1	1		4.00	5.0	20.0

TRAMO 14 : 6+500 al 7+000

Progresiva		Ancho de Vía (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
6+500.00	6+530.00	5	Deformación	1	1		3.00	30.0	90.0
6+530.00	6+700.00	5	Deformación	1	2		3.00	170.0	510.0
6+700.00	6+720.00	5	Baches	3	2	33	4.00	20.0	80.0
6+750.00	6+780.00	5	Deformación	1	1		2.50	30.0	75.0
6+780.00	6+820.00	5	Encalaminado	4	1		1.50	40.0	60.0
6+860.00	6+870.00	5	Deformación	1	1		3.00	10.0	30.0
6+870.00	6+880.00	5	Deformación	1	1		2.50	10.0	25.0
6+880.00	6+910.00	5	Deformación	1	1		2.00	30.0	60.0
6+910.00	7+000.00	4.5	Deformación	1	1		2.00	90.0	180.0

TRAMO 15 : 7+000 al 7+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
7+000.00	7+090.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	90.0	270.0
7+090.00	7+170.00	5.5	Deformación	1	1		2.50	80.0	200.0
7+170.00	7+500.00	4.60.	Deformación	1	1		3.50	330.0	1,155.0

TRAMO 16 : 7+500 al 8+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
7+500.00	7+550.00	5.0	Deformación	1	1		2.50	50.0	125.0
7+550.00	7+660.00	5.0	Deformación	1	1		3.50	110.0	385.0
7+660.00	7+740.00	5.0	Deformación	1	1		4.50	80.0	360.0
7+760.00	7+800.00	5.0	Deformación	1	1		4.00	40.0	160.0
7+880.00	7+910.00	5.0	Lodazal	5	1		4.00	30.0	120.0
7+910.00	7+920.00	5.0	Baches	3	2	13	3.00	10.0	30.0
7+950.00	8+000.00	5.3	Lodazal	5	1		3.00	50.0	150.0

TRAMO 17 : 8+000 al 8+500

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
8+000.00	8+005.00	5.0	Baches	3	1	5	2.50	5.0	12.5
8+370.00	8+390.00	5.0	Deformación	1	1		2.50	20.0	50.0
8+470.00	8+490.00	5.0	Deformación	1	1		3.00	20.0	60.0
8+490.00	8+500.00	4.5	Deformación	1	1		2.00	10.0	20.0

TRAMO 18 : 8+500 al 9+000

Progresiva		Ancho de Via (m)	Tipo de Daño	Codigo del tipo de daño	Nivel de Gravedad	Número de Baches	Ancho del Deterioro (m)	Longitud del Deterioro (m)	Área Deterioradas (m2)
Del Km	Al Km								
8+500.00	8+570.00	4.5	Deformación	1	1		3.50	70.0	245.0
8+570.00	8+650.00	5.0	Deformación	1	1		2.50	80.0	200.0
8+750.00	8+950.00	5.0	Deformación	1	1		3.50	200.0	700.0
8+950.00	8+980.00	5.0	Deformación	1	1		4.50	30.0	135.0
8+980.00	9+000.00	4.6	Deformación	1	1		3.00	20.0	60.0

Tipo de Daño	1. Deformación		2. Erosión	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	1. Leve	2. Moderada		3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches ó Huecos			

Nota: La Información de la Ficha debe tener el respaldo de la Información digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografías (jpg) y Videos (avi)



5.5 Anexo E: Ficha Técnica De Calificación Para Cada Tipo De Deterioro O Falla De La Capa De Rodadura Por Secciones De 500 M De Carreteras Afirmadas O No Pavimentado

TRAMO 1: 0+000 al 0+500																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $E_{fij} = (A_{ij}/A_s) \times 100$	$E_{fij} \times A_{ij}$	Extensión Promedio Ponderado E_{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A_{ij} (m²)		Alj=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas				1: Leve $E_{pp} = \text{Menor a } 10\%$	2. Moderado $E_{pp} = \text{entre } 10\% \text{ y } 30\%$	3. Severo $E_{pp} = \text{Mayor a } 30\%$		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 $A_{11} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		346	5.3	500	2650	13	4507							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 $A_{12} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0		$E_{pp} = [(E_{f11} \times A_{11}) + (E_{f12} \times A_{12}) + (E_{f13} \times A_{13})] / (A_{11} + A_{12} + A_{13})$		> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 $A_{13} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0	13		0	0	32	0	32
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 $A_{21} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 $A_{22} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0		$E_{pp} = [(E_{f21} \times A_{21}) + (E_{f22} \times A_{22}) + (E_{f23} \times A_{23})] / (A_{21} + A_{22} + A_{23})$		> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 $A_{23} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0	0		0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1										0: Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve $E_{pp} = \text{Menor a } 10 \text{ Baches}$	2. Moderado $E_{pp} = \text{entre } 10 \text{ y } 20 \text{ Baches}$	3. Severo $E_{pp} = \text{Mayor a } 20 \text{ Baches}$	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2		7	5.3						$E_{pp} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3									7	0	14	0	0	14
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 $A_{41} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		104	5.3	500	2650	4	408							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 $A_{42} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0		$E_{pp} = [(E_{f41} \times A_{41}) + (E_{f42} \times A_{42}) + (E_{f43} \times A_{43})] / (A_{41} + A_{42} + A_{43})$		> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 $A_{43} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0	4		0	8	0	0	8
5	Lodazal	1. Transibilidad Baja o Intransibilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 $A_{51} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0		0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
		1. Transibilidad Baja o Intransibilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 $A_{61} = \text{Longitud} \times \text{Ancho del deterioro}$		0	5.3	500	2650	0	0		0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
										Suma de Puntaje de Condición							
														54			

TRAMO 2: 0+500 al 1+000																		
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas			TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $E_{fij} = (A_{ij}/A_s) \times 100$	$E_{fij} \times A_{ij}$	Extensión Promedio Ponderado E_{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A_{ij} (m²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Área de la Sección Evaluada (m²)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro o Sin Fallas				1: Leve $E_{pp} = \text{Menor a } 10\%$	2: Moderado $E_{pp} = \text{entre } 10\% \text{ y } 30\%$	3: Severo $E_{pp} = \text{mayor a } 30\%$		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	1244	5.0	500	2500	50	61901									
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1															
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2															
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3															
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
5	Lodazal	1. Transibilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
		1. Transibilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0									
												Suma de Puntaje de Condición				100		

TRAMO 3: 1+000 al 1+500																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E/ffj = (Aij/As)x100	E/ffj(Aij)	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro Aij (m²)		Aj=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2: Moderado EPP = entre 10% y 30%	3: Severo EPP = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	125	5.2	500	2600	5	601							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$		$> 0 \text{ y } < 20$	$\geq 20 \text{ y } < 100$	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	5	0	10	0	0	10	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$		$> 0 \text{ y } < 20$	$\geq 20 \text{ y } < 100$	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N1) Daño 3 Gravedad 1	1.7	5.2							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N2) Daño 3 Gravedad 2								$EPP = N_{11} + N_{12} + N_{13}$	0	$> 0 \text{ y } < 20$	$\geq 20 \text{ y } < 100$	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N3) Daño 3 Gravedad 3								2	0	3	0	0	3
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	600	5.2	500	2600	23	13846							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$		$> 0 \text{ y } < 20$	$\geq 20 \text{ y } < 100$	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	23	0	0	72.30769231	0	72	
5	Lodazal	1. Translabilidad Baja o Intranslabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	0	0	$> 0 \text{ y } < 10$	$\geq 10 \text{ y } < 50$	50	0	
		1. Translabilidad Baja o Intranslabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0	0	0	$> 0 \text{ y } < 10$	$\geq 10 \text{ y } < 50$	50	0	
										Suma de Puntaje de Condición						85

TRAMO 4: 1+500 al 2+000																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $E_{fij} = (A_{ij}/A_s) \times 100$	$E_{fij} \times A_{ij}$	Extensión Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A_{ij} (m²)		Alj=Árcadel Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)									
			Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})													
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro		900	5.1	500	2550	35	31765							
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	$E_{PP} = [(E_{F_{11}} \times A_{A1}} + E_{F_{12}} \times A_{A2}} + E_{F_{13}} \times A_{A3}}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	35	0	0	0	100	100	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	$E_{PP} = [(E_{F_{21}} \times A_{A1}} + E_{F_{22}} \times A_{A2}} + E_{F_{23}} \times A_{A3}}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	0	0	0	0	0	0	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1														
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2								$E_{PP} = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3														
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	$E_{PP} = [(E_{F_{41}} \times A_{A1}} + E_{F_{42}} \times A_{A2}} + E_{F_{43}} \times A_{A3}}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0							
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro		0	5.1	500	2550	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
6					0	5.1	500	2550	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
											Suma de Puntaje de Condición				100		

TRAMO 5: 2+000 al 2+500																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} A _{ij}	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)		Alf=(área del Deterioro x Longitud del Deterioro)												
			Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Áncho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)										
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	260	5.0	500	2500	10	2704		EPp = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]						
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100				
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0				0	22		
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100				
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0				0	0		
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	35.0	5.0								0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPp = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2											> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3											0	0	0	100
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	15	5.0	500	2500	1	9								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	EPp = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃ + EF ₄₄ x A ₄₄)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃ + A ₄₄)]	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100			
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	1	0	0	1	0	1	
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50		0	
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50		0	
Suma de Puntaje de Condición											Suma de Puntaje de Condición						123

TRAMO 6: 2+500 al 3+000																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x(A _{ij})	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A _{ij} (m²)		A _{ij} =(Ásdel Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)								
1	Deformación	1. Huellos/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	1185	5.1	500	2550	46	55068							
		2. Huellos/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		EP _p = [(EF ₁₁ x A ₁₁ + EF ₁₂ x A ₁₂ + EF ₁₃ x A ₁₃)/(A ₁₁ + A ₁₂ + A ₁₃)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Huellos/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		46	0	0	0	100	100
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		EP _p = [(EF ₂₁ x A ₂₁ + EF ₂₂ x A ₂₂ + EF ₂₃ x A ₂₃)/(A ₂₁ + A ₂₂ + A ₂₃)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		0	0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₁₁) Daño 3 Gravedad 1	405.0	5.1							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EP _p = Menor a 10 Baches	2. Moderado EP _p = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EP _p = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₁₂) Daño 3 Gravedad 2								EP _p = N ₁₁ + N ₁₂ + N ₁₃	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₁₃) Daño 3 Gravedad 3								405	0	0	0	100	100
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	70	5.1	500	2550	3	192							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		EP _p = [(EF ₄₁ x A ₄₁ + EF ₄₂ x A ₄₂ + EF ₄₃ x A ₄₃)/(A ₄₁ + A ₄₂ + A ₄₃)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		3	0	5	0	0	5
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	0
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0		0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
										Suma de Puntaje de Condición						205

TRAMO 8: 3+500 al 4+000																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $Ef_j/A_j = (A_j/A_s) \times 100$	Ef_j/A_j	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A_j (m ²)	Número de Deterioro (N _j)	Longitud del Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioros o Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10 %	2. Moderado EPP = entre 10 % y 30 %	3. Severo EPP = Mayor a 30 %		
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	1285	5.9	500	2925	44	56452		$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0								
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0	44	0	0	100	100			
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0		$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0								
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0	0	0	0	0	0	0		
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₁₁) Daño 3 Gravedad 1									0. Sin Deterioros o Sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches		
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₁₂) Daño 3 Gravedad 2								$EPP = N_{11} + N_{12} + N_{13}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₁₃) Daño 3 Gravedad 3														
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0		$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.9	500	2950	0	0	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
Suma de Puntaje de Condición											Suma de Puntaje de Condición						100

TRAMO 9: 4+000 al 4+500																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Edfj = (Aij)/Asx100	EFijx(Aij)	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro Aij (m²)	Número de Deterioro (Nij)	Aij/(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve	2: Moderado	3: Severo		
																	EPP = Menor a 10%
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	630	5.2	500	2600	24	15265								
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		24	0	0	77	0	77	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		0	0	0	0	0	0	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N11) Daño 3 Gravedad 1										0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N12) Daño 3 Gravedad 2										0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N13) Daño 3 Gravedad 3														
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0								
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		0	0	0	0	0	0	0
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	0	0		0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	0
											Suma de Puntaje de Condición				77		

TRAMO 10: 4+500 al 5+000																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $E_{fij} = (A_{ij}/A_s) \times 100$	$E_{fij} \times A_{ij}$	Extensión Promedio Ponderado EPp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A_{ij} (m²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPp = Menor a 10%	2: Moderado EPp = entre 10% y 30%	3: Severo EPp = Mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellos/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro		1375	5.2	500	2575	53	73422						
		2. Huellos/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0		$EPp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100
		3. Huellos/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0	53	0	0	0	100	100
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0		$EPp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1	80.0	5.2							0. Sin Deterioros o Sin Fallas	1. Leve EPp = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2									EPp = $N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3								80	0	0	0	100	100
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0		$EPp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0			> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.2	500	2600	2600	0	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50
												Suma de Puntaje de Condición				200

TRAMO 11: 5+000 al 5+500																			
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas			TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{fij} = (A _{ij} /A _s)x100	E _{fij} x(A _{ij})	Extensión Promedio Ponderado E _{pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla	
			Área de Deterioro A _{ij} (m ²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del deterioro (L _{ij})	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve E _{pp} = Menor a 10%				2. Moderado E _{pp} = entre 10% y 30%	3. Severo E _{pp} = mayor a 30%				
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm. 2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm. 3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	170	5.1	500	2550	7	1133										
			Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm. 2. Profundidad entre 5 y 10 cm. 3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria 2. Se necesita una capa de material adicional 3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₁₁) Daño 3 Gravedad 1	15.0	5.1														
			Número (N ₁₂) Daño 3 Gravedad 2																
			Número (N ₁₃) Daño 3 Gravedad 3																
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm. 2. Profundidad entre 5 y 10 cm. 3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia 2. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
			Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.1	500	2550	0	0										
Suma de Puntaje de Condición															73				

TRAMO 12: 5+500 al 6+000																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla Efi) = (Aij/As)x100	Efi/Aij	Extensión Ponderada EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																								
			Área de Deterioro Aij (m²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud del deterioro (Lij)	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	495	5.0	500				2500	2500	0	5.0		500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2500	2500	0	5.0	500	2

TRAMO 13: 6+000 al 6+500

TRAMO 14: 6+500 al 7+000																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E _{Ext} = (A _d /A _s)x100	E _{Fij} /A _d	Extensión Promedio Ponderado E _{Pp}	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A _d (m ²)	Número de Deterioro (N _d)	Alf=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)				0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve E _{Pp} = Menor a 10%	2: Moderado E _{Pp} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{Pp} = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	460	4.9	500	2450	19	8637		$E_{Pp} = [(E_{F1} \times A_{A1}) + (E_{F2} \times A_{A2}) + (E_{F3} \times A_{A3})] / (A_{A1} + A_{A2} + A_{A3})$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	510	4.9	500	2450	21	10616							
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	20	0	0	59	0	59
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0		$E_{Pp} = [(E_{F21} \times A_{A1}) + (E_{F22} \times A_{A2}) + (E_{F23} \times A_{A3})] / (A_{A1} + A_{A2} + A_{A3})$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	0					
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1									0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E _{Pp} = entre 10 y 20 Baches	2. Moderado E _{Pp} = entre 20 y 100 Baches	3. Severo E _{Pp} = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	80	4.9						$E_{Pp} = N_{31} / (N_{31} + N_{32} + N_{33})$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3								80	0	0	0	100	100
4	Enclaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	60	4.9	500	2450	2	147							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	$E_{Pp} = [(E_{F41} \times A_{A1}) + (E_{F42} \times A_{A2}) + (E_{F43} \times A_{A3})] / (A_{A1} + A_{A2} + A_{A3})$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	2	0	5	0	0	5
5	Lodazal	1. Transitable Baja o Intransitable en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0		0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
		1. Transitable Baja o Intransitable en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	4.9	500	2450	0	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
Suma de Puntaje de Condición											164					

TRAMO 15: 7+000 al 7+500																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla E(f) = (Aij/As)x100	E(f)x(Aij)	Extensión Promediado E(P)	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro Aij (m²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud del deterioro (Lij)	Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	Al=(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)				0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve E(P) = Menor a 10%	2: Moderado E(P) = entre 10% y 30%	3: Severo E(P) = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	1625	5.3	500	2650	61	99646		$E(P) = [(E(F)_{11} \times A_{11} + E(F)_{12} \times A_{12} + E(F)_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$		0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0							
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0	61			0	0	0	100
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0		$E(P) = [(E(F)_{21} \times A_{21} + E(F)_{22} \times A_{22} + E(F)_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$		0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0							
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0	0			0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N31) Daño 3 Gravedad 1										0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve E(P) = Menor a 10 Baches	2. Moderado E(P) = entre 10 y 20 Baches	3. Severo E(P) = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N32) Daño 3 Gravedad 2									$E(P) = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N33) Daño 3 Gravedad 3														
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0		$E(P) = [(E(F)_{41} \times A_{41} + E(F)_{42} \times A_{42} + E(F)_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$		0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0							
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0	0			0	0	0	0
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0			0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.3	500	2650	0	0	0	0			0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50
Suma de Puntaje de Condición													100				

TRAMO 16: 7+500 al 8+000																
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)				Porcentaje de Extensión del Deterioro / Falla $E_{fij} = (A_{ij}/A_s) \times 100$	$E_{fij} \times A_{ij}$	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro A_{ij} (m²)	Número de Deterioro (N _{ij})	Longitud del Deterioro x Longitud del Deterioro	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)				0: Sin Deterioro ó Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2: Moderado EPP = entre 10% y 30%	3: Severo EPP = mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellas/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro	1030	5.0	500	2500	41	42436	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		2. Huellas/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0							
		3. Huellas/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0		41	0	0	100	100	
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0		0	0	0	0	0	
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₃₁) Daño 3 Gravedad 1									0: Sin Deterioros o sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10 Baches	2: Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3: Severo EPP = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₃₂) Daño 3 Gravedad 2	30	5.0						$EPP = N_{31} + N_{32} + N_{33}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₃₃) Daño 3 Gravedad 3								30	0	0	0	100	100
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0							
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0		0	0	0	0	0	0
5	Lodazal	1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro	270	5.0	500	2500	10.8	2916	11	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	12	
		1. Transiabilidad Baja o Intransiabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro	0	5.0	500	2500	0	0		0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0	
										Suma de Puntaje de Condición					212	

TRAMO 17: 8+000 al 8+500																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Extensión de Deterioro o Falla EFij = (Aij/A ₀)x100	EFijx[Aj]	Extensión Promedio Ponderado EPP	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro Aij (m²)	Número de Deterioro (Nij)	Longitud del deterioro (Lij)	Aij/(Área del Deterioro x Longitud del Deterioro)	Ancho de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m²)				0: Sin Deterioro o Sin Fallas	1: Leve EPP = Menor a 10%	2. Moderado EPP = entre 10% y 30%	3. Severo EPP = Mayor a 30%	
1	Deformación	1. Huellos/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro			130	4.9	500	2450	5	690						
		2. Huellos/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	$EPP = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Huellos/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	5	0	11	0	0	11
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	$EPP = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N ₁₁) Daño 3 Gravedad 1			12.5	4.9							0. Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPP = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPP = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPP = Mayor a 20 Baches
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N ₁₂) Daño 3 Gravedad 2									$EPP = N_{11} + N_{12} + N_{13}$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N ₁₃) Daño 3 Gravedad 3									13	0	0	40	0	40
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	$EPP = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	0	> 0 y < 20	>= 20 y < 100	100	
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Lodazal	1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
		1. Transitabilidad Baja o Intransitabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.9	500	2450	0	0	0	0	> 0 y < 10	>= 10 y < 50	50	0
											Suma de Puntaje de Condición				51		

TRAMO 18: 8+500 al 9+000																	
Código de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad (G)	Medidas		TRAMO ANALIZADO (500m)					Porcentaje de Deterioro / Falla Efj = (Afj/Sx)x100	EfjxAfj	Extensión Promedio Ponderado EPp	Puntaje de Condición según Extensión de Cada Tipo de Deterioro o Falla				Puntaje de Condición Resultante por cada Tipo de Deterioro / Falla
			Área de Deterioro Afj (m²)	Número de Deterioro (Nfj)	Longitud del deterioro (Lfj)	Área de la Sección Evaluada (m)	Longitud de la Sección Evaluada (m)	Área de la Sección Evaluada (m)	0: Sin Deterioro o Sin Fallas				1: Leve EPp = Menor a 10%	2. Moderado EPp = entre 10% y 30%	3. Severo EPp = Mayor a 30%		
1	Deformación	1. Huellos/Hundimientos sensibles al Usuario pero < 5 cm.	Área (A11) Daño 1 Gravedad 1 A11= Longitud x Ancho del deterioro			1340	4.8	500	2400	56	74817						
		2. Huellos/Hundimientos entre 5 y 10 cm.	Área (A12) Daño 1 Gravedad 2 A12= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0		$EPp = [(EF_{11} \times A_{11} + EF_{12} \times A_{12} + EF_{13} \times A_{13}) / (A_{11} + A_{12} + A_{13})]$	$> 0 \text{ y } < 20$	$> 20 \text{ y } < 100$	100	
		3. Huellos/Hundimientos >= 10 cm.	Área (A13) Daño 1 Gravedad 3 A13= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	56	0	0	0	100	100
2	Erosión	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A21) Daño 2 Gravedad 1 A21= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A22) Daño 2 Gravedad 2 A22= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	$EPp = [(EF_{21} \times A_{21} + EF_{22} \times A_{22} + EF_{23} \times A_{23}) / (A_{21} + A_{22} + A_{23})]$	$> 0 \text{ y } < 20$	$> 20 \text{ y } < 100$	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A23) Daño 2 Gravedad 3 A23= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	0	0	0	0	0	0
3	Baches (Huecos)	1. Puede repararse por conservación rutinaria	Número (N11) Daño 3 Gravedad 1										0: Sin Deterioros o sin Fallas	1. Leve EPp = Menor a 10 Baches	2. Moderado EPp = entre 10 y 20 Baches	3. Severo EPp = Mayor a 20 Baches	
		2. Se necesita una capa de material adicional	Número (N12) Daño 3 Gravedad 2										$EPp = N_{11} + N_{12} + N_{13}$	$> 0 \text{ y } < 20$	$> 20 \text{ y } < 100$	100	
		3. Se Necesita una reconstrucción	Número (N13) Daño 3 Gravedad 3														
4	Encalaminado	1. Sensible al Usuario pero profundidad < 5 cm.	Área (A41) Daño 4 Gravedad 1 A41= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0						
		2. Profundidad entre 5 y 10 cm.	Área (A42) Daño 4 Gravedad 2 A42= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	$EPp = [(EF_{41} \times A_{41} + EF_{42} \times A_{42} + EF_{43} \times A_{43}) / (A_{41} + A_{42} + A_{43})]$	$> 0 \text{ y } < 20$	$> 20 \text{ y } < 100$	100		
		3. Profundidad >= 10 cm.	Área (A43) Daño 4 Gravedad 3 A43= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	0	0	0	0	0	0
5	Lodoazal	1. Translabilidad Baja o Intranslabilidad en época de Lluvia	Área (A51) Daño 5 Gravedad 1 A51= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0		$> 0 \text{ y } < 10$	$> 10 \text{ y } < 50$	50	0	
		1. Translabilidad Baja o Intranslabilidad en época de Lluvia	Área (A61) Daño 6 Gravedad 1 A61= Longitud x Ancho del deterioro			0	4.8	500	2400	0	0	0	0	$> 0 \text{ y } < 10$	$> 10 \text{ y } < 50$	50	0
Suma de Puntaje de Condición												100					

5.6 Anexo F: Tabla De Calificación De Estado De Transitabilidad

TRAMO 1	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	446	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación					Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Conservación rutinaria															

TRAMO 2	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	400	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación					Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Conservación periódica															

TRAMO 3	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	415	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación					Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Conservación rutinaria															

TRAMO 4	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	400	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación					Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Conservación periódica															

TRAMO 5	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	377	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación					Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Conservación periódica															

TRAMO 6	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	295	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación				Conservación periódica				Conservación rutinaria			
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación periódica										

TRAMO 7	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	300	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación				Conservación periódica					Conservación rutinaria		
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación periódica										

TRAMO 8	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	400	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
					Conservación periódica								

TRAMO 9	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	423	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación						Conservación periódica				Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación rutinaria										

TRAMO 10	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	300	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación				Conservación periódica				Conservación rutinaria			
	Condición Regular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación periódica										

TRAMO 11	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ (Puntaje de Condicion)=	427	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
				Conservación rutinaria									

TRAMO 12	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ (Puntaje de Condicion)=	434	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
				Conservación rutinaria									

TRAMO 13	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ (Puntaje de Condicion)=	303	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
				Conservación periódica									

TRAMO 14	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ (Puntaje de Condicion)=	336	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
				Conservación periódica									

TRAMO 15	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ (Puntaje de Condicion)=	400	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN									
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria	
	Condición Regular	> 150 y <= 400											
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500
				Conservación periódica									

TRAMO 16	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	288	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria			
	CondiciónRegular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación periódica										

TRAMO 17	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	449	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	BUENO	Reconstrucción - Rehabilitación				Conservación periódica				Conservación rutinaria			
	CondiciónRegular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
					Conservación rutinaria										

TRAMO 18	TIPOS DE CONDICIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN	500 - Σ(Puntaje de Condicion)=	400	TIPOS DE CONSERVACIÓN SEGÚN CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN											
	Condición Bueno	> 400	REGULAR	Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica					Conservación rutinaria			
	CondiciónRegular	> 150 y <= 400													
	Condición Malo	<= 150		50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
				Conservación periódica											

5.7 Anexo G: Calificación Del Camino Vecinal

CALIFICACION DE CAMINO VECINAL DE 9.000 Km (TRAMOS DE 500m)

Tramo 1	Tramo 2	Tramo 3	Tramo 4	Tramo 5	Tramo 6	Tramo 7	Tramo 8	Tramo 9	Tramo 10	Tramo 11	Tramo 12	Tramo 13
446	400	415	400	377	295	300	400	423	300	427	434	303

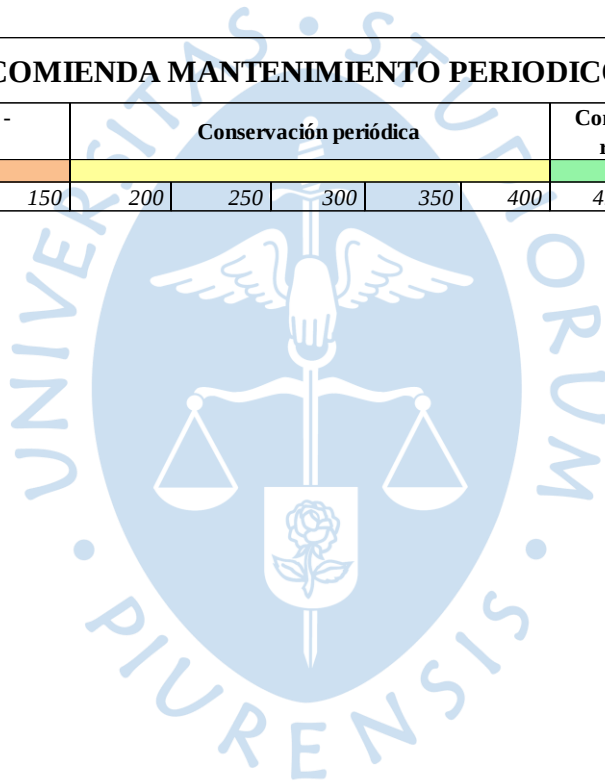
Tramo 14	Tramo 15	Tramo 16	Tramo 17	Tramo 18
336	400	288	449	400

CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN PROMEDIO DEL CAMINO VECINAL SAN JACINTO -MONTE CASTILLO.

Calificación Promedio = 377

Bueno	> 400	REGULAR
Regular	> 150 y <= 400	
Malo	<= 150	

SE RECOMIENDA MANTENIMIENTO PERIODICO										
Reconstrucción - Rehabilitación			Conservación periódica						Conservación rutinaria	
50	100	150	200	250	300	350	400	450	500	



5.8 Anexo H: Ficha De Ubicación Y Localización



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provincias
Descentralizado

FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

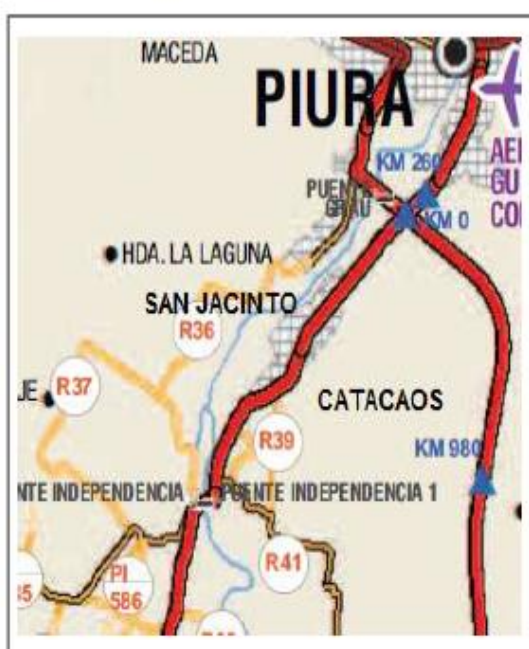
MAPA DE UBICACIÓN



FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL PROGRESIVA 0+000
KM



PLANO DE UBICACIÓN



FOTOGRAFIA PUNTO FINAL PROGRESIVA 9+000
KM



5.9 Anexo I: Ficha Panel Fotográfico



PERÚ

Ministerio
de Transportes
y Comunicaciones

Viceministerio
de Transportes

Provias
Descentralizado

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL

Panel Fotográfico



foto 01: Inspeccion técnica bacheo en la via



foto 02: Inspeccion técnica deformación en la via



foto 03: Inspeccion técnica bacheo en la via



Foto 04: Inspeccion técnica alcantarilla en la via



Foto 05: Vista Panorámica de la superficie de rodadura.



Foto 06: vista del tránsito en la via vecinal