

**UNIVERSIDAD NACIONAL
“SANTIAGO ANTÚNEZ DE MAYOLO”**



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Escuela académico profesional de Ingeniería Civil

**INVENTARIO DE CONDICIÓN DE LA CARRETERA HUARAZ –
PARIA – WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO,
APLICANDO EL MANUAL DE MANTENIMIENTO Y/O
CONSERVACION MTC - AÑO 2018.**

**TESIS
PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL**

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

FLORES GRANADOS, HUGO

ASESOR:

Ing. ALVA VILLACORTA, OSCAR FREDY

Huaraz – Ancash - Perú

2018

DEDICATORIA

*Dedicado a **Dios** por el inmenso amor que nos brinda a toda mi familia en esta nueva vida como regalo más grandioso del amor.*

*A mi **Madre Grimalda Miguelina Granados Barreto** por darme la vida, quererme y protegerme mucho, creer en mí sobre todas las cosas, y quien es mi vida representado en una sola persona.*

*A mi **Familia Granados Barreto** por todo el apoyo moral y el inculcamiento de grandes valores en mi vida.*

EL AUTOR

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento eterno a Dios por la vida y por las cosas maravillosas que me regala día a día en mi sendero de ser cada día un mejor ser humano. A el que está presente en los buenos y malos, y es quien verdaderamente me ha acompañado en todo momento. Además, Dios nunca se olvida de nadie siempre regala su amor infinito, su bondad y sus bendiciones para todas las personas.

En mi deseo de agradecimiento quiero mencionar también a aquellos quienes me apoyaron siempre tanto en sus consejos y su ayuda incondicional, y que forman parte de esta investigación.

*A mi asesor, el **Ing. Alva Villacorta, Oscar Fredy** por su apoyo, sus importantes aportes y comentarios como asesor de mi tesis.*

*Al **Ing. Tamara Rodríguez, Joaquín Samuel; Ing. Javier Cabana, Luis Teodosio e Ing. Rosales Sánchez, Calancio Francisco.** Por su apoyo, sus importantes aportes en la revisión como jurados de mi tesis.*

A mis amigos y colegas de la facultad de Ingeniería Civil por toda su colaboración y sugerencia apoyo al momento de la medición y recolección de datos.

EL AUTOR

INDICE

DEDICATORIA	II
AGRADECIMIENTO	III
INDICE	IV
LISTA DE TABLAS	VII
LISTA DE FIGURAS	IX
LISTA DE FICHAS TÉCNICAS	X
RESUMEN	XI
ABSTRACT	XIII
INTRODUCCIÓN	XV
CAPITULO I	17
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN	17
1.1. PLANTEAMIENTO DE LA PROBLEMÁTICA.....	17
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	21
1.2.1. Problema general.....	21
1.2.2. Problemas específicos	21
1.3. OBJETIVOS	22
1.3.1. Objetivo general	22
1.3.2. Objetivos específicos	22
1.4. JUSTIFICACIÓN.....	23
1.5. DELIMITACIÓN.....	24
CAPITULO II	26
MARCO TEORICO	26
2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN	26
2.2. BASES TEÓRICAS	30
2.2.1. Sistema de Carreteras Nacional y Local	30
2.2.1.1. Red Vial Nacional de Carreteras.....	31
2.2.1.2. Red vial departamental de carreteras	33
2.2.1.3. Red vial local de carreteras	34
2.2.1.4. Red vial provincial Huaraz	35
2.2.1.5. Carreteras no pavimentadas.....	37
2.2.1.6. Tipos de superficie de rodadura de carretera no pavimentada .	37
2.2.1.7. Camino vecinal y sus componentes viales	37
2.2.1.8. Tipología de los caminos vecinales	39
2.2.2. Inventario de condición vial	40
2.2.2.1. Tipos de inventario Vial.....	40

2.2.2.2. Objetivos del inventario vial	41
2.2.2.3. Etapas del inventario vial	42
2.2.3. Mantenimiento vial	43
2.2.3.1. Mantenimiento o conservación vial	43
2.2.3.2. Objetivos y criterios del mantenimiento vial	44
2.2.3.3. Tipos de intervención en el mantenimiento o conservación vial	45
2.2.3.4. Niveles de intervención de los caminos vecinales	46
2.2.3.5. Ciclo de vida “Deseable” de los caminos	46
2.2.3.6. Ciclo de vida “Fatal” de los caminos	47
2.2.3.7. Ciclo de vida deseable y fatal de caminos	48
2.3. BASES NORMATIVAS	49
2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial, MTC, 2014	49
2.3.1.1. Metodología y base teórica del inventario de condición vial	49
2.3.1.1.1. Calzado de afirmado	49
2.3.1.1.2. Alcantarillas	59
2.3.1.1.3. Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanjas de drenaje	61
2.3.1.1.4. De los Muros de sostenimiento y Muros de encauzamiento de cursos de agua	62
2.3.1.1.5. Derecho de vía	64
2.3.1.1.6. Puentes	66
2.3.1.2. Fichas técnicas de Inventario de Condición vial	67
2.3.1.3. Metodología de cálculo de calificación de condición	78
2.3.1.3.1. Calificación de Condición de la Calzada	78
2.4. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS	83
2.5. HIPÓTESIS	87
2.6. VARIABLES	88
2.6.1. Operacionalización de Variables	88
CAPITULO III.....	90
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	90
3.1. PERSPECTIVA METODOLÓGICA Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	90
3.1.1. Perspectiva metodológica	90
3.1.2. Tipo de investigación	91
3.1.3. Diseño de investigación	91
3.2. CONTEXTO, POBLACIÓN Y MUESTRA	92
3.2.1. Contexto	92
3.2.2. Población y Muestra	93
3.3. MÉTODOS, TÉCNICA Y RECURSOS EMPLEADOS EN LA INVESTIGACIÓN	95
3.3.1. Métodos de Investigación	95
3.3.2. Técnicas de Investigación	96
3.3.3. Recursos Empleados	96
3.4. MATRIZ DE CONSISTENCIA	97

3.5. PROCEDIMIENTO DE RECOLECCIÓN, PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS	99
CAPITULO IV	116
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	116
4.1. INVENTARIO DE CONDICIÓN VIAL	116
4.1.1. Calzada Afirmada:	117
4.1.2. Drenaje Superficial - Alcantarillas:	120
4.1.3. Drenaje superficial - Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de Energía y Zanja de Drenaje:	123
4.1.4. Puentes	126
4.1.5. Muros	127
4.1.6. Derecho de Vía:	129
4.2. CALIFICACIÓN DE LA CONDICIÓN DE LA CARRETERA	131
4.3. SOLUCIONES DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA	132
4.4. COSTOS UNITARIOS DE MANTENIMIENTO Y/O CONSERVACIÓN DE LA CARRETERA	139
4.5. CONTRASTACIÓN DE LA HIPÓTESIS	141
CONCLUSIONES	142
RECOMENDACIONES	144
ANEXOS	148
ANEXO A-1: FICHA TÉCNICA DE CAMINO VECINAL	149
ANEXO A-2: FICHA URBANIZACIÓN Y LOCALIZACIÓN	151
ANEXO A-3: INVENTARIO DE CAMINO VECINAL	153
ANEXO B-1: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE CALZADA	158
ANEXO B-2: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL – ALCANTARILLAS	172
ANEXO B-3: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE DRENAJE SUPERFICIAL – CANALES, CUNETAS, ZANJAS DE DRENAJE	174
ANEXO B-4: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE OBRAS DE ARTE – PUENTES	177
ANEXO B-5: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE OBRA DE ARTE – MUROS	179
ANEXO B-6: INVENTARIO DE DESCRIPCIÓN DE DERECHO DE VÍA	181
ANEXO C-1: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE I	186
ANEXO C-2: FICHA DE CALIFICACIÓN DE CALZADA – PARTE II	200
ANEXO C-3: COSTOS UNITARIOS DE MANTENIMIENTO	215
ANEXO C-4: PANEL FOTOGRÁFICO	226
ANEXO D-1: PLANO CLAVE/KM	235

LISTA DE TABLAS

Tabla 1. Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Eje Vial, a Dic-2017 (Kilómetros).	18
Tabla 2. Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Departamentos, a Dic 2017 Red Vial Nacional Oficial (Kilómetros).	18
Tabla 3. Red vial del sistema nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.	31
Tabla 4. Red vial Nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.	32
Tabla 5. Red vial Departamental de carreteras, según superficie a julio 2018.	33
Tabla 6. Red vial Vecinal de carreteras, según superficie a julio 2018.	34
Tabla 7. Tipología de los caminos vecinales o rurales.	39
Tabla 8. Deterioros o fallas de la carretera no pavimentada.	50
Tabla 9. Alcantarillas.	59
Tabla 10. Condición Estructural.	60
Tabla 11. Cunetas, Canales, Aliviadores, Disipadores de Energía y Zanjas.	61
Tabla 12. Condición Estructural Cunetas, Canales, Aliviadores, Disipadores de Energía y Zanjas.	62
Tabla 13. Muros.	63
Tabla 14. Condición Estructural de Muros.	63
Tabla 15. Condición Estructural de Muros.	64
Tabla 16. Derecho de Vía.	65
Tabla 17. Clase de extensión de los deterioros/Fallas de las carreteras no pavimentadas.	79
Tabla 18. Clase de densidad de los baches (huecos) de las carreteras no pavimentadas.	79
Tabla 19. Calificación de condición.	81
Tabla 20. Tipos de condición según calificación de condición.	81
Tabla 21. Tipos de conservación según calificación de condición.	82
Tabla 22. Operacionalización de Variables.	89
Tabla 23. Población y Muestra.	94

Tabla 24. Técnicas e Instrumentación.	96
Tabla 25. Matriz de Consistencia.....	98
Tabla 26. Tramos (Muestras) Inventariados de condición de calzada afirmada.	102
Tabla 27. Ficha técnica de Daños Vecinales (Calzada Afirmada), Muestra N°01: tramos Km. 00+400 al 00+900.....	104
Tabla 28. Calificación por cada tipo de deterioro y muestra N°01: 00+400 al 00+900.....	108
Tabla 29. Calificación de Condición de la Muestra N°01: 00+400 al 00+900.	110
Tabla 30. Tipo de Condición de la Muestra N°01: 00+400 al 00+900.....	111
Tabla 31. Calificación de Condición, Tipo de Condición y Tipo de Conservación.....	113
Tabla 32. Tabulación para Soluciones de Mantenimiento de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.....	114
Tabla 33. Daños en Camino Vecinal – Resumen.	117
Tabla 34. Tipo de Alcantarillas.....	120
Tabla 35. Condición Estructural de Alcantarillas.....	121
Tabla 36. Condición Funcional de Alcantarillas.	122
Tabla 37. Clase y Tipo de Drenaje Superficial.....	123
Tabla 38. Condición Estructural de Drenaje Superficial.....	124
Tabla 39. Condición Funcional de Drenaje superficial.	125
Tabla 40. Puente.....	127
Tabla 41. Clase/Tipo, Condición Estructural y Funcional de Muros.....	128
Tabla 42. Longitud/Clase de Derecho de Vía.	129
Tabla 43. Calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación.	132
Tabla 44. Resumen de Soluciones de Mantenimiento de la Carretera Huaraz- Paria-Willcahuain.	133
Tabla 45. Soluciones de Mantenimiento y Conservación vial por cada muestra.....	134
Tabla 46. Costos Unitarios para el Mantenimiento y/o Conservación.....	140

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Carretera Huaraz–Paria–Willcahuain (zona Acovihay).....	19
Figura 2. Carretera Huaraz–Paria–Willcahuain (Zona Paria).....	19
Figura 3. Ruinas Arqueológicas de Willcahuain.....	19
Figura 4. Laguna Ahuac.....	20
Figura 5. Gasto en Infraestructura Vial 2001-2018P.....	30
Figura 6. Principales componentes de un camino vecinal.	38
Figura 7. Sección transversal de un camino vecinal.	38
Figura 8. Elementos y características físicas de la red vial vecinal.....	39
Figura 9. Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial.	41
Figura 10. Etapas de trabajo del inventario vial.	43
Figura 11. Ciclo del Inventario Vial.	43
Figura 12. Condición de la vía con y sin mantenimiento.....	47
Figura 13. Condición de la vía sin mantenimiento.	47
Figura 14. Diagrama del ciclo de vida “fatal” y “deseable”.	48
Figura 15. Deformación - Gravedad 1: Huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm.	51
Figura 16. Deformación - Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm.....	52
Figura 17. Deformación - Gravedad 3: Huellas/Hundimientos \geq 10 cm.	52
Figura 18. Erosión - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm.....	53
Figura 19. Erosión - Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.	54
Figura 20. Erosión - Gravedad 3: Profundidad \geq 10 cm.....	54
Figura 21. Baches (Huecos) - Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario.	55
Figura 22. Baches (Huecos) - Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional.....	56
Figura 23. Baches (Huecos) - Gravedad 3: Necesita una reconstrucción. ..	56
Figura 24. Encalaminado - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5cm. ...	57
Figura 25. Lodazal	58
Figura 26. Cruce de aguas	58
Figura 27. Carretera Huaraz-Paria-Willcahuain.	92

Figura 28. Resumen de Pasos de Recolección, procesamiento y análisis de datos.	100
Figura 29. Tipo de Conservación de la Muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900.	112
Figura 30. Porcentaje de daños según Nivel de Gravedad.....	118
Figura 31. Daños de Camino Vecinal – Calzada.	119
Figura 32. Tipo de Alcantarillas.....	120
Figura 33. Condición Estructural de Alcantarillas.....	121
Figura 34. Condición Funcional de Alcantarillas.	122
Figura 35. Clase/Tipo de Drenaje Superficial.	124
Figura 36. Condición Estructural de Drenaje Superficial.....	125
Figura 37. Condición Funcional de Drenaje superficial.....	126
Figura 38. Clase/Tipo, Condición Estructural y Funcional de Muros.....	128
Figura 39. Derecho de Vía.	130

LISTA DE FICHAS TÉCNICAS

Ficha Técnica N°1: Técnica del Camino Vecinal	68
Ficha Técnica N°2: Urbanización y Localización	69
Ficha Técnica N°3: Itinerario del Camino Vecinal.....	70
Ficha Técnica N°4: Daños en Camino Vecinal	71
Ficha Técnica N°5: Alcantarillas	72
Ficha Técnica N°6: Cunetas, Canales, Zanja de Drenaje.....	73
Ficha Técnica N°7: Puentes	74
Ficha Técnica N°8: Badenes, Túneles y Muros	75
Ficha Técnica N°9: Derecho de Vía.....	76
Ficha Técnica N°10: Panel Fotográfico del Camino vecinal	77
Ficha Técnica N° 11: Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carretera afirmada o no pavimentadas	79
Ficha Técnica N°12: Calificación de Tipo de Condición y Tipo de Conservación.....	82

RESUMEN

La presente tesis tiene como objetivo aplicar el método y lineamientos del Manual de Carreteras o Conservación del Ministerio de Transportes y Comunicaciones para realizar el inventario y calificación de la Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, teniendo en cuenta sus componentes principales y puntuales; Con fines directamente al establecimiento de soluciones adecuadas de mantenimiento y/o conservación de acuerdo al inventario y calificación hallada; y como también la estimación de costos de mantenimiento del mantenimiento propuesto.

La investigación tiene una aplicación metodológica orientada a un enfoque cuantitativo ya que nos va describir la realidad, de tipo básico y nivel descriptivo porque nos va describir una realidad, con un diseño de investigación no experimental porque no existe manipulación de variables y así mismo es una investigación no experimental de tipo transversal porque se ha ejecutado en un tiempo determinado.

Se concluye que la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al componente principal - calzada se pudo identificar de acuerdo a la longitud de la carretera las diferentes fallas diferentes las cuales son: Según la falla/deterioro se tiene un 21.93% de Deformación, 61.50% de Erosión, 10.83% de Baches, 3.86% de Encalaminado, 1.17% de Lodazal y 0.71% de Cruce de Agua; En todos sus niveles de severidad. De acuerdo al componente puntual - drenaje superficial se pudo identificar en cuanto Alcantarillas: su condición Estructural un 21.43% Buena y 78.57% Regular; condición funcional un 14.29% Buena, 78.57% Regular y 7.14% Mala. En cuanto a Canal y Zanja de drenaje: su condición estructural un 4.40% Buena, 93.52 % Regular, 2.09 % Mala; condición funcional un 5.66 % Buena, 92.25% Regular y 2.09 % Mala. De acuerdo al componente puntual – Obras de arte se pudo identificar en cuanto Pontón: su condición funcional es Buena. En cuanto a Muros: su

condición estructural un 20.27% Buena y 79.79% Regular; condición funcional un 20.27% Buena y 79.79% Mala. Sobre el componente vial - Derecho de Vía el 42.71% es Derecho de Vía, 55.77% Zona Urbana, Punto Especifico 0.60% y Canteras 0.92%.

Se concluye la calificación de su componente principal de un tipo de condición de estado Regular, con una calificación de Condición promedio de 191.48, y se debe realizar un tipo de conservación y/o mantenimiento Periódico según la metodología aplicada del manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación, ya que las fallas existentes podrían agravarse causando serios problemas en la carretera. Respecto a los componentes viales puntuales se concluye que se requiere necesariamente un mantenimiento rutinario y periódico con reparaciones menores y mayores. Respecto a los costos por mantenimiento se concluye que se estimados de acuerdo al mantenimiento necesario en cuanto a los componentes principal y puntual y conllevándonos a utilizar partidas directamente proporcionales al resultado del inventario y calificación.

Palabras Claves: Inventario de Condición, Carretera, Manual, Mantenimiento vial, componentes viales.

ABSTRACT

The objective of this thesis is to apply the method and guidelines of the Highway or Conservation Manual of the Ministry of Transport and Communications to carry out the inventory and qualification of the Condition of the Huaraz - Paria - Willcahuain Highway, taking into account its main and specific components; With aims directly to the establishment of suitable solutions of maintenance and / or conservation according to the inventory and qualification found; and as well as the estimate of maintenance costs of the proposed maintenance.

The research has a methodological application oriented to a quantitative approach since it will describe reality, basic and descriptive level because it will describe a reality, with a non-experimental research design because there is no manipulation of variables and likewise it is a non-experimental cross-sectional research because it has been executed in a given time.

It is concluded that the road Huaraz - Paria - Willcahuain, according to the main component - roadway could be identified according to the length of the road different faults which are: According to the failure / deterioration has a 21.93% Deformation, 61.50% of Erosion, 10.83% of Potholes, 3.86% of Encalaminado, 1.17% of Mud and 0.71% of Crossing of Water; In all its levels of severity. According to the punctual component - surface drainage could be identified as Sewers: its structural condition a 21.43% Good and 78.57% Regular; functional condition 14.29% Good, 78.57% Regular and 7.14% Poor. Regarding Canal and Drainage ditch: its structural condition a 4.40% Good, 93.52% Regular, 2.09% Poor; functional condition 5.66% Good, 92.25% Regular and 2.09% Poor. According to the specific component - Works of art could be identified as Pontoon: its functional condition is good. As for Walls: their structural condition 20.27% Good and 79.79% regular; functional condition 20.27% Good and 79.79% Bad. On the road component - Right of

Way 42.71% is Right of Way, 55.77% Urban Area, Specific Point 0.60% and Quarry 0.92%.

The qualification of its main component of a type of condition of regular status is concluded, with an average Condition rating of 191.48, and a type of maintenance and / or periodic maintenance must be carried out according to the methodology applied in the manual of maintenance roads and / or conservation, since the existing faults could be aggravated causing serious problems on the road. With respect to the specific road components, it is concluded that a routine and periodic maintenance with minor and major repairs is necessarily required. With regard to maintenance costs, it is concluded that they are estimated according to the maintenance required in terms of the principal and punctual components and leading us to use items directly proportional to the result of the inventory and rating.

Key Words: Condition Inventory, Road, Manual, Road maintenance, road components.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación “INVENTARIO DE CONDICIÓN DE LA CARRETERA HUARAZ – PARIA – WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL DEL MTC – AÑO 2018”, ha sido elaborado con mucho entusiasmo, con la finalidad de entender y aplicar los conceptos y la teoría sobre la evaluación de carreteras.

Conocer el estado de condición que tiene una vía es un componente vital en el sistema de mantenimiento de carreteras, de modo que, mediante este se puede conseguir una proyección a futuro del estado de la carretera. Existen un sin número de métodos que permiten realizar, unos más precisos que otros, pero todos estos coinciden en que si se cuenta con una cuantificación precisa de la condición actual se conseguirá una proyección exacta; es así, que para la cuantificación del estado actual de dicha carretera se ha decidido aplicar el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones 2014.

Esta metodología tiene como objetivo primordial establecer la condición Actual de la carretera a través de inspecciones visuales de las superficies y recolección de datos de acuerdo a lo establecido. Se basa en los resultados de la inspección visual de la carretera, en la cual se identifican tipos de deterioro, calificación y condición en parámetros de cada 500 metros (para carreteras afirmadas), permitiendo con esto identificar las posibles causas del deterioro.

Debido a que existen un sin número de combinaciones de deterioros, severidades, calificación y condición posibles. En el manual se describen cada uno de los tipos de deterioros por componentes viales, además como identificarlos en los diferentes niveles de severidad.

Posteriormente, realizar un análisis para un enfoque de mantenimiento o conservación vial de la carretera Huaraz - Paria - Willcahuain, con posibles soluciones adecuadas en jerarquía de camino vecinal y rural. Así también, concluyendo los costos unitarios para el mantenimiento o conservación de dicha carretera.

La tesis se ha dividido en cuatro capítulos. El primero es el planteamiento de la investigación, donde se define la situación problemática, formulación del problema, justificación, hipótesis y variable y los objetivos de la investigación. El segundo capítulo trata del marco teórico donde se define los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, bases normativas y definición de términos. En el tercero, se explica la metodología de la investigación: la perspectiva metodológica, límites, contexto y unidad de análisis, métodos y recursos y procesamiento de recolección de datos y análisis. En el capítulo cuatro, se describe los resultados específicos y discusión del objetivo y la contratación de la hipótesis.

CAPITULO I.

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento de la Problemática

El transporte por carretera es una parte primordial del sistema de transporte en una sociedad desarrollada y moderna. Perú no es una excepción en ese sentido, ya que la demanda de transporte de pasajeros y mercancías aumenta cada día más. Todo esto, ocurre en un sistema de transporte terrestre básicamente a través de carreteras, las cuales conectan a todas las capitales de departamento y la mayoría de las capitales a provincias y estas a su vez a localidades. Por lo tanto, el transporte es considerado uno de los ejes importantes de desarrollo social y económico.

Según la contabilidad de las rutas, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Provias Nacional, (2017), presenta dentro sus datos relevantes en sus ejes viales en la red vial nacional en relación a carreteras pavimentadas, no pavimentadas, existente y proyectada los siguientes datos estadísticos:

Tabla 1.

Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Eje Vial, a Dic-2017 (Kilómetros).

EJE VIAL	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA	RVN EXISTENTE	PROYECTADA	RVN TOTAL	% RVN PAVIM.
	Asfaltada	Solución Básica	TOTAL					
LONGITUDINAL DE LA COSTA	2,636		2,636		2,636		2,636	100
LONGITUDINAL DE LA SELVA	1,338	317	1,655	166	1,821	903	2,724	91
LONGITUDINAL DE LA SIERRA	2,464	807	3,271	243	3,514		3,514	93
TRANSVERSAL	4,923	2,244	7,167	1,863	9,030	486	9,516	79
VARIANTES Y RAMALES	3,317	2,321	5,638	4,153	9,791	429	10,219	58
TOTAL	14,679	5,689	20,368	6,424	26,792	1,818	28,610	76

Fuente: MTC, Provias Nacional, Memoria anual, 2017.

Tabla 2.

Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Departamentos, a Dic 2017 Red Vial Nacional Oficial (Kilómetros).

DEPARTAMENTO	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA	RVN EXISTENTE	PROYECTADA	RVN TOTAL	% RVN PAVIM.
	Asfaltada	Solución Básica	TOTAL					
AMAZONAS	325	527	852		852	32	884	100
ANCASH	901	323	1,224	670	1,894	69	1,963	65

Fuente: MTC, Provias Nacional, Memoria anual, 2017.

Según la Tabla N°02, La red Vial en el Departamento de Ancash está dividida de la siguiente manera: La red Vial nacional cuenta con 1,224 km de carretera pavimentada y 670 km de carretera No pavimentada. Dentro de estos datos estadísticos no está ajeno la carretera Huaraz – Paria - Willcahuain, ya que es una carretera no pavimentada, ubicada en el Distrito de Independencia, provincia de Huaraz.

En la actualidad, la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain se encuentra en un estado deficiente en cuanto a nivel de servicio. Desde el punto de vista técnico y económico importa que una carretera mantenga niveles de servicio adecuados que satisfagan al usuario brindándole comodidad, oportunidad, seguridad y economía; así como también una rentabilidad de los recursos disponibles. Al recorrer la carretera se encuentra que la calzada no está óptima condición de transitabilidad, esto indica contundentemente que no existe la gestión de mantenimiento y no se está desarrollando óptimamente, ya que siendo las vías de transporte los ejes de desarrollo de todos los pueblos mantenerlo en un estado de transitabilidad y esto significa tener

acceso rápido a servicios básicos como salud, educación y mercado a la ciudad de Huaraz.



Figura 1. Carretera Huaraz–Paria–Willcahuain (zona Acovihay).

Fuente: Propia, tomada en Noviembre del 2018.



Figura 2. Carretera Huaraz–Paria–Willcahuain (Zona Paria).

Fuente: Propia, tomada en Noviembre del 2018.

Desde el contexto turístico, La carretera Huaraz – Paria - Willcahuain es el principal acceso a los restos arqueológicos de Willcahuain y se encuentra a 7 km de la ciudad e Huaraz y a 1 km de Willcahuain se encuentra Ichic Willcahuain. Asi mismo, desde estos puntos turísticos, son también lugares de partida vía caminatas a lagunas como: Ahuac, que durante la caminata se aprecia los nevados Vallunaraju, Churup, Huamashraju, Cashan y la buena vista a la ciudad de Huaraz (Municipalidad Distrital de Independencia, 2018). Siendo estos factores turísticos no menos importantes y razones para que esta carretera brinde condiciones viales elementales.



Figura 3. Ruinas Arqueológicas de Willcahuain.

Fuente: Google Imágenes, 2018.



Figura 4. Laguna Ahuac

Fuente: Google Imágenes, 2018.

Desde otra cara de la actualidad, la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, se encuentra en diferentes problemas en la gestión de la etapa de inversión para la construcción de la pavimentación de la carretera en estudio. Los interminables problemas de la carretera han generado incertidumbre en la población afectada. Exigiéndose al alcalde Fidencio Sánchez Cáururo que presente respuestas a las demandas que están relacionadas con el expediente técnico que volverá a ser elaborado (Huaraz Noticias, 2019).

Bajo estas premisas entorno a problemáticas de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, la presente investigación realizará un inventario de condición de la carretera con fines de mantenimiento, que permita diagnosticar y evaluar su estado y así proponer las soluciones de intervenciones posibles para alcanzar los estándares mínimos de niveles de servicio de sus componentes viales. Usando para tal fin, la metodología propuesta por el “Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial”, documento oficial emitido por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones que está vigente y constituye un documento de carácter normativo y de cumplimiento obligatorio en nuestro país.

1.2. Formulación del problema

1.2.1. Problema general

¿Cómo Contribuye el inventario de condición Vial de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, para fines eficientes de su mantenimiento?

1.2.2. Problemas específicos

- 1) ¿Qué datos relevantes según componentes viales se obtiene en el inventario de condición vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando la metodología propuesta por el manual del MTC?
- 2) ¿En qué condición vial se califica la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando la metodología del manual del MTC?
- 3) ¿Qué soluciones adecuadas de mantenimiento o conservación vial requiere las condiciones halladas de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando del manual del MTC?
- 4) ¿Cuáles son los parámetros para la estimación de costos unitarios de mantenimiento o conservación de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Realizar el Inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC, con fines de Mantenimiento.

1.3.2. Objetivos específicos

- 1) Realizar el Inventario de Condición según componentes viales de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual del MTC.
- 2) Calificar el estado de condición Vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando la metodología propuesta por el Manual del MTC.
- 3) Establecer soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo al inventario de condición de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.
- 4) Estimar los costos unitarios de mantenimiento o conservación vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado.

1.4. Justificación

La justificación de una investigación brinda una argumentación convincente de que el estudio es útil y con aplicación en el contexto nacional, regional o local; manifestando la importancia del estudio a realizar, describiendo el tipo de conocimiento que se espera obtener (SEMAR, 2014).

La carretera Huaraz – Paria - Willcahuain es considerada como uno de los corredores transversales que une el distrito de Huaraz con centros poblados del distrito de Independencia, con probabilidades de integración a más centros poblados. Se inicia en la Av. Centenario cruce Willcahuain Urbanización Acovichay distrito de Independencia, en su recorrido unos centros poblados Jinua, Paria - Willcahuain, Centros Arqueológico - Willcahuain, Pocyac y finalmente culminando en el centro poblado de Unión San Miguel de Recrish – Distrito de Independencia. Siendo esta, de mucha importancia en el transporte.

Aspectos Justificantes:

- ✓ **Teórico:** esta investigación se justifica científicamente con el fin de brindar y obtener información que identifique la condición de la carretera y su calificación para así establecer soluciones en cuanto a mantenimiento y costo del mismo. Así también, se sirva para formular un plan de mantenimiento o conservación de forma más técnica y ordenada.
- ✓ **Humanístico:** la investigación generará el conocimiento humanístico en la sociedad en cuanto a las condiciones de la carretera que promovería el desarrollo e integración vial de los centros poblados, beneficiando a más de 20,000 mil personas entre pobladores y turistas nacionales e internacionales.

- ✓ **Contemporáneo:** la investigación va generar nuevas expectativas en la temporalidad en cuanto a la condición de la carretera en la actualidad y así poder optarse soluciones de intervención. Así mismo por tratarse de una de las carreteras con mayor demanda vehicular turística y a su vez por la coyuntura de la problemática que existe en la actualidad ante la ejecución del proyecto de pavimentación de la carretera en estudio, la información obtenida será relevante para la temporalidad.

- ✓ **Metodológico:** la investigación se justifica como ayuda de fuente de conocimiento metodológico y como antecedente para la realización de investigaciones específicas o generales de acuerdo a las variables implicadas

1.5. Delimitación

La presente investigación se limita a realizar el inventario de condición de la Carretera Huaraz – Paria – Wilcahuain en cuanto a sus componentes viales como: Calzada afirmada, Drenaje Superficial (alcantarillas, canales, etc.), Muros, Puentes y Derecho de vía, con fines de mantenimiento de acuerdo a la metodología propuesta por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

Como resultado del inventario se calificará la condición de la carretera en estudio; se propondrá las acciones preventivas y soluciones para la conservación vial o mantenimiento de la carretera de acuerdo a los componentes viales delimitados y se estimará los costos unitarios de estos.

Espacial

El desarrollo y aplicación de la metodología serán exclusivamente para el área delimitada, en este caso: el tramo desde la Urbanización Acovichay km 0+400 hasta el centro poblado San Miguel de Recrish km 7+400 con una longitud de 7 km, teniendo en su transcurso a los centros poblados de Jinua, Paria y Pocyac.

Temporal

El presente estudio se realizó en un tiempo determinado, para el caso será el mes de febrero del 2019.

Temática

La investigación se va limitar directamente en calificar la condición en que se encuentra la superficie de rodadura (Calzada afirmada) como elemento vial principal y posterior calificación de condición y contemplar la condición de elementos viales como drenaje superficial (alcantarillas, canales), muros, puentes y derecho de vía. Todo esto, según la aplicación de los parámetros del manual del MTC.

CAPITULO II.

MARCO TEORICO

2.1. Antecedentes de la investigación

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014)
Manual de Carreteras Mantenimiento o Conservación Vial.

Este manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones se constituye por 4 partes y brinda los lineamientos puntuales para la realización del inventario de condición, especificaciones técnicas, etc. Adicionalmente, facilita los lineamientos de cálculo de índices determinados de valor de condición y se utilizara también para la determinación eficaz a realizar el Mantenimiento o Conservación vial de la carretera evaluada, haciendo uso de las especificaciones técnicas que nos brinda el manual. La continuación del manual del Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su cuarta parte nos brindara los herramientas puntuales para la realización del inventario de condición Actual de la carretera en el caso de un camino vecinal o Rural, lo cual posteriormente nos ayudara a calcular un índice determinado de valor condicional de la misma y se utilizara también para la determinación eficaz a realizar el Mantenimiento o Conservación vial de la carretera evaluada, haciendo uso de las especificaciones técnicas para el mantenimiento rutinario de caminos vecinales y rurales que nos brinda el manual.

Cárdenas, (2012), desarrollo la siguiente investigación:

El Objetivo principal de la investigación se basa en Establecer, comparar, determinar y analizar los métodos existentes de evaluación de fallas típicas y su clasificación que presentan los manuales de caminos rurales no pavimentados de diferentes países para compararlos con el de Perú, determinar las bondades y dificultades de cada metodología. En los resultados se cuenta: Según Metodología Visual de Levantamiento de Fallas, califica la condición de una carretera afirmada, mas no a una carretera de tierra, lo cual crea un espacio vacío para la calificación de la condición de esta clase de vía; Según el Manual Tecnico de Caminos con Microempresa no describe una metodologia para el relevamiento de fallas, pero sin cuenta con un inventario vial que es de mucha ayuda para identificar los componentes del camino y el estado de conservacion en que se encuentra; Según el Manual Centroamericano para Daños en Carretera No pavimentadas describe una metodologia de gran ayuda para el relevamiento de fallas y reconocimiento de las mismas, con respecto a los manuales mencionados, ya que no solo utiliza el metodo visual, sino tambien hace mediciones y un esquema representativo de la falla; Según los manuales para Caminos de Grava y sin Pavimentar, describen una metodologia visual para el relevamiento de fallas, con ayuda de fotografias y ciertas características de las mismas, esto hace mas facil la tarea para identificar las fallas encontradas en el campo, pero es subjetivo ya que no presenta mediciones en el campo para poder ponderar en que estado se encuentra la via; Según el Manual para Caminos sin Sellar, describe una metodologia netamente visual para el relevamiento de fallas, con descripcion detalladas y fotografia a color de ejemplos tipicos de cada uno y el nivel de severidad en que se encuentra; Según el Manual del URCI, es mas objetiva para el relevamiento de fallas con respecto a los manuales mencionados, ya que posee el componente principal del sistema de evaluacion de manejo, incluye una descripcion, medicion y un esquema representativo de cada falla y nivel de severidad.

Gómez, (2013) desarrollo la siguiente investigación:

En el trabajo de investigación tiene como objetivo como valor teórico ofrecer el uso adecuado del manual de mantenimiento periódico para la red vial departamental no pavimentada, ya que permite la evaluación de diferentes criterios de diseño. Como valor práctico pretende cumplir un buen planeamiento para la formulación y evaluación situacional la cual nos determinó un adecuado planteamiento de un mantenimiento periódico. Como valor social verificar la importancia que ejerce un mantenimiento periódico de la vía. Para la investigación se aplicará la metodología de verificación de relaciones internas y externas de sus elementos a fin de apreciar su naturaleza o esencia que lo distingue de otros fenómenos. La carretera no pavimentada es la muestra de la siguiente investigación para su evaluación situacional para el mantenimiento periódico, dentro del principal objetivo está también la evaluación de los elementos viales como la plataforma, obras de drenaje, derecho de vía, obras de arte y Señalización y elementos de seguridad de la carretera Huallanca – Yuracmarca. Luego de la evaluación para la obtención de resultados, se realizó lo siguiente: La plataforma se dividió en 22 sectores a cada 500 metros, en los 11 km. resultando en su 100% el mal estado de la plataforma en un total de 76,475 m²; El drenaje Superficial se puede concluir que se encuentra en un estado regular, pero con necesidad de mitigación de una u otra forma la conservación de las estructuras; En lo que respecta a las obras de arte no se encontraron estructuras, pero se recomienda la construcción de badenes necesarios en algunos causes de quebradas evitando embalses.

Veramendi, (2012) desarrollo la siguiente investigación:

El trabajo de la investigación responde a un análisis que pretende sustancialmente evaluar en tres aspectos como es la gestión de mantenimiento vial rutinario del camino vecinal Acovichay – Willcahuain – Unchus – Nueva Florida, visto desde la planificación, programación, ejecución y evaluación de las cargas de trabajo para las dieciséis actividades del mantenimiento rutinario y complementando este trabajo se ha evaluado el

estado del camino vecinal para determinar el nivel de intervención que va requerir. Concluyéndose en la investigación que la planificación de cargas para las 16 actividades del mantenimiento de contrato, se cumplieron solo 8 actividades y estas no cumplen con las cargas sobrepasándose hasta un 125%. La programación de las cargas de trabajo para las actividades de mantenimiento rutinario que fue elaborado por la empresa no tiene sustento técnico, debido a que no son las prioridades que recomienda Provías Descentralizado. La ejecución de las cargas de trabajo en mantenimiento rutinario con las cargas de trabajo programadas al tener una comparación no existe mucha variación en cuanto a excepción de cargas de alguna actividad y esto deduce a que este camino no se acerca a las condiciones propuestas por Provías Descentralizado. El estado actual del camino vecinal teniendo un mantenimiento rutinario, no se encuentra en un buen estado de transitabilidad debido a que la superficie de rodadura se ha deteriorado y presenta daños como baches, ahuellamiento, encalaminados, pérdida de finos, erosión. Las obras de drenaje y obras de arte también se encuentran en 90% en mal estado, ya que no existen las señalizaciones en algunos puntos importantes.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Sistema de Carreteras Nacional y Local

La infraestructura vial es básica para desarrollar la actividad productiva, integra al país y contribuir a la calidad de la vida cotidiana de la población. Esta puede ser costosa de acuerdo a los estudios, diseño, construcción y posterior mantenimiento debido los crecientes números de usuarios.

Durante el 2017, los efectos del fenómeno el niño costero (lluvias excesivas) debilitaron el desempeño de la economía en el año y el gasto en infraestructura vial de responsabilidad de Provias Nacional se mantuvo con el 10% respecto al año anterior. Sin embargo, como se observa en la siguiente figura en promedio se ha ejecutado S/. 5,701 millones, favorecido por el crecimiento del PBI 2001-2017, lo cual ha permitido mejorar la calidad de las vías nacionales. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Provias Nacional, 2017).

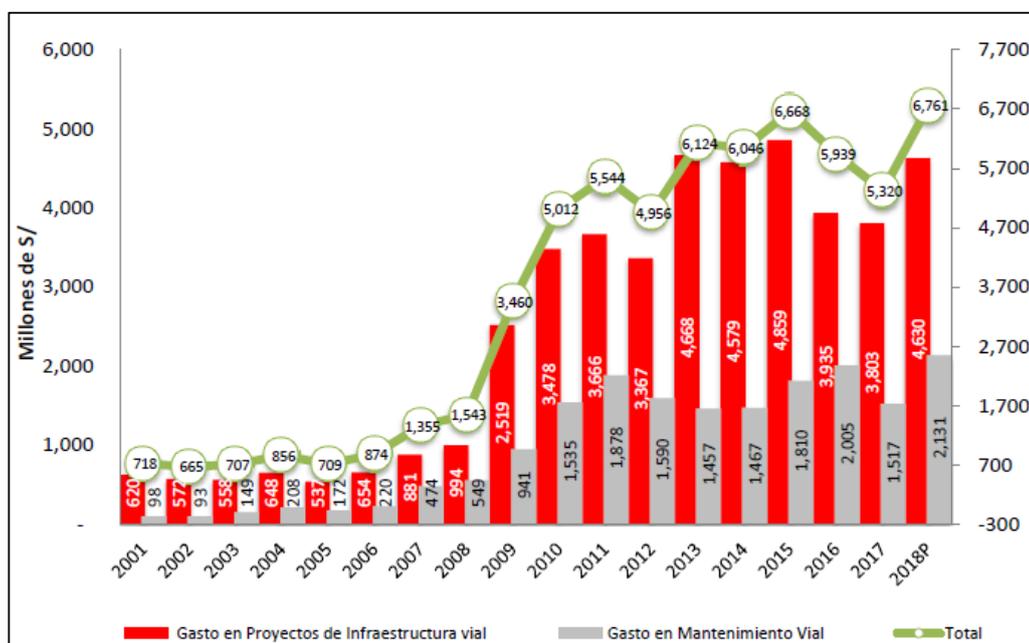


Figura 5. Gasto en Infraestructura Vial 2001-2018P

Fuente: MTC, Provias Nacional, Memoria Anual, 2017.

Respecto al crecimiento de la red vial del sistema nacional de carreteras teniendo en consideración carreteras pavimentadas, no pavimentadas y proyectadas según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla:

Tabla 3.

Red vial del sistema nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros								
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA					TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA						
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	SUB TOTAL			
TOTAL	26 597,6	48 102,3	30 538,8	61 483,5	140 124,6	166 722,2	6 676,9	173 399,0
Amazonas	883,2	1 016,0	1 014,2	424,0	2 454,2	3 337,4	47,8	3 385,2
Áncash	1 818,8	2 754,0	1 620,0	4 580,7	8 954,6	10 773,4	69,2	10 842,6
Apurímac	848,1	2 530,5	1 573,1	2 537,8	6 641,4	7 489,6	182,2	7 671,8
Arequipa	2 188,9	1 361,8	1 044,2	4 800,5	7 206,5	9 395,4	41,8	9 437,2
Ayacucho	1 924,7	3 525,7	2 560,2	4 329,2	10 415,2	12 339,9	105,2	12 445,2
Cajamarca	1 528,4	5 137,9	2 125,8	5 875,5	13 139,2	14 667,6	40,4	14 708,0
Cusco	2 312,5	5 961,2	2 145,8	5 125,5	13 232,4	15 544,9	681,4	16 226,3
Huancavelica	1 203,2	2 728,3	1 875,3	2 424,1	7 027,7	8 230,9	47,3	8 278,2
Huánuco	646,6	2 729,8	1 592,8	2 678,7	7 001,3	7 647,8	127,6	7 775,5
Ica	811,7	394,7	198,0	2 079,3	2 671,9	3 483,6	42,1	3 525,7
Junín	1 259,6	4 154,4	2 914,4	3 683,8	10 752,6	12 012,1	99,9	12 112,0
La Libertad	1 039,6	2 526,2	898,6	4 302,0	7 726,3	8 765,9	326,5	9 092,4
Lambayeque	687,0	439,6	692,8	1 378,7	2 511,1	3 198,1	93,8	3 291,9
Lima	1 627,5	2 213,5	1 546,3	2 185,1	5 943,1	7 572,3	150,6	7 722,9
Loreto	209,8	246,6	47,8	380,9	675,3	885,1	1 782,9	2 668,0
Madre de Dios	408,0	542,8	707,2	359,7	1 609,8	2 017,8	1 347,0	3 364,8
Moquegua	660,4	1 108,0	155,0	723,6	1 986,7	2 647,0	0,0	2 647,0
Pasco	345,0	1 301,5	1 000,3	638,9	2 940,7	3 285,7	36,2	3 321,8
Piura	1 854,7	1 160,0	1 850,9	4 094,1	7 105,0	8 959,7	216,8	9 176,5
Puno	2 170,8	3 368,2	3 073,9	4 594,1	11 036,1	13 207,0	213,2	13 420,2
San Martín	889,9	1 956,0	697,7	1 743,7	4 397,4	5 287,3	361,7	5 649,0
Tacna	832,5	751,5	276,8	656,8	1 685,0	2 517,5	31,9	2 549,4
Tumbes	217,3	76,1	303,3	343,1	722,6	939,9	38,2	978,0
Ucayali	229,5	118,1	624,5	1 544,1	2 286,7	2 516,2	593,1	3 109,3

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, Boletín Estadístico, OGPP, Oficina de Estadística.

2.2.1.1. Red Vial Nacional de Carreteras

Respecto a las Carreteras, Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Provias Nacional, (2017) menciona que “La red vial nacional (RVN) comprende las carreteras que interconectan el ámbito nacional; está conformada por los principales ejes longitudinales y transversales, y constituyen la base del transporte y desarrollo económico a los diferentes sectores del país” (p.15).

La red vial nacional comprende y cumple los siguientes criterios: Interconectar al país longitudinalmente o transversalmente, permitiendo la vinculación con los países vecinos, Interconectar las capitales de departamento, Soportar regularmente el tránsito de larga distancia nacional o internacional de

personas /o mercancías, facilitando el intercambio comercial interno o del comercio exterior y Articular los puertos y/o aeropuertos de nivel nacional o internacional, así como las vías férreas (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2007)

Respecto al crecimiento de la red vial nacional, según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla:

Tabla 4.
Red vial Nacional de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros										
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA							TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA			NO PAVIMENTADA						
	Asfaltada	Solución Básica	SUB TOTAL	Afirmada	Sin Afirmar	Trocha	SUB TOTAL			
TOTAL	14 894,3	6 115,1	21 009,4	3 810,1	7 50,6	1 401,1	5 961,8	26 971,2	1 859,0	28 830,2
Amazonas	324,9	527,0	851,9	0,0	0,0	0,0	0,0	851,9	31,9	883,8
Ancash	900,7	323,0	1 223,6	621,7	17,0	31,1	669,8	1 893,4	69,2	1 962,6
Apurímac	553,0	278,8	831,8	396,7	41,0	11,6	449,2	1 281,0	0,0	1 281,0
Arequipa	1 125,3	90,2	1 215,6	97,2	184,3	0,0	281,5	1 497,1	0,0	1 497,1
Ayacucho	709,3	931,6	1 641,0	160,0	0,0	0,0	160,0	1 801,0	0,0	1 801,0
Cajamarca	1 037,3	419,6	1 456,9	191,4	77,6	13,1	282,1	1 738,9	0,0	1 738,9
Callao	43,4	0,0	43,4	0,0	0,0	0,0	0,0	43,4	15	44,9
Cusco	1 043,6	579,0	1 622,6	355,5	74,2	4,7	434,4	2 057,0	404,4	2 461,4
Huancavelica	366,1	815,1	1 181,2	182,6	0,0	39,9	222,4	1 403,7	47,3	1 451,0
Huánuco	357,0	268,7	625,7	181,3	7,6	427,4	616,3	1 242,0	106,5	1 348,5
Ica	605,5	75,2	680,7	15,1	0,0	2,1	17,2	697,9	5,8	703,7
Junín	757,0	215,4	972,5	298,6	0,0	460,3	758,9	1 731,3	47,0	1 778,3
La Libertad	634,2	158,0	792,2	396,2	5,2	69,3	470,6	1 262,8	88,3	1 351,1
Lambayeque	386,2	64,6	450,8	10,4	7,8	0,0	18,2	469,0	90,6	559,7
Lima	1 095,4	194,5	1 289,9	351,6	68,2	17,8	437,6	1 727,5	15	1 729,0
Loreto	49,8	43,8	93,6	0,0	0,0	31,3	31,3	124,9	166,4	291,3
Madre de Dios	399,3	0,0	399,3	0,0	0,0	0,0	0,0	399,3	457,7	857,0
Moquegua	469,2	0,0	469,2	0,0	0,0	0,0	0,0	469,2	0,0	469,2
Pasco	185,9	124,7	310,5	192,8	16,8	71,0	280,6	591,1	0,0	591,1
Piura	1 114,4	401,7	1 516,1	8,7	150,5	65,3	224,5	1 740,5	219	1 762,4
Puno	1 304,5	406,9	1 711,4	193,8	88,8	23,1	305,7	2 017,1	0,0	2 017,1
San Martín	613,4	115,0	728,4	0,0	11,6	133,2	144,8	873,2	145,7	1 018,9
Tacna	510,9	73,5	584,4	51,3	0,0	0,0	51,3	635,7	0,0	635,7
Tumbes	138,5	0,0	138,5	0,0	0,0	0,0	0,0	138,5	11,8	150,2
Ucayali	212,9	8,8	221,6	105,5	0,0	0,0	105,5	327,2	163,0	490,2

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, Boletín Estadístico, OGPP, Oficina de Estadística.

Se puede deducir según los datos de la Tabla N°4 que el departamento de Ancash tiene 1223.6 km de carretera pavimentada y 669.8 km de carretera no pavimentada.

2.2.1.2. Red vial departamental de carreteras

Carrasco, (2009) señala que “La red vial departamental une a las diferentes ciudades del departamento o región y las comunica con las rutas nacionales” (p.11)

Respecto al crecimiento de la red vial departamental, según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla:

Tabla 5.
Red vial Departamental de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros								
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA					TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA			SUB TOTAL			
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
TOTAL	3 707,5	16 601,9	3 202,6	4 003,4	23 807,8	27 575,3	4 693,4	32 208,7
Amazonas	31,3	21,6	478,7	214,9	715,3	746,5	15,9	762,5
Áncash	482,8	712,8	0,5	22,6	735,8	1218,6		1218,6
Apurímac	9,1	1246,6		6,2	1252,8	1261,9	182,2	1444,1
Arequipa	571,0	446,0	538,9	183,0	1167,9	1738,9	34,1	1773,0
Ayacucho	264,8	1513,4	75,6		1589,9	1853,7	96,1	1949,9
Cajamarca	31,8	551,3	266,4	37,0	854,6	886,4	16,5	902,9
Cusco	565,3	2 134,4	26,3	76,6	2 237,2	2 802,6	251,6	3 054,2
Huancavelica	21,3	1605,9	126,1	249,0	1981,0	2 002,3		2 002,3
Huánuco	16,7	510,4	72,5	172,8	755,8	772,4	21,1	793,6
Ica	48,9	229,3	83,9	381,0	694,1	743,1	36,3	779,4
Junín	67,7	832,8	101,7	132,9	1067,4	1135,0	52,9	1188,0
La Libertad	92,0	1356,1	302,8	181,2	1840,1	1932,1	237,8	2170,0
Lambayeque	208,6	90,6	84,5	288,7	463,8	672,4	3,2	675,6
Lima	165,6	1332,0	61,3	25,3	1418,6	1584,2	149,0	1733,2
Loreto	97,2	196,4		27,2	223,6	320,7	1616,5	1937,3
Madre de Dios	2,3	157,6	92,9	87,4	337,9	340,2	871,5	1211,7
Moquegua	91,4	792,9	0,1	24,6	817,6	908,9		908,9
Pasco	34,4	520,0		53,1	573,1	607,6	36,2	643,7
Piura	167,5	40,8	229,8	151,6	422,2	589,7	178,9	768,6
Puno	416,4	1475,4	188,9	287,2	1951,6	2 368,0	213,2	2 581,2
San Martín	161,4	414,3	20,2	370,3	804,7	966,1	193,9	1160,0
Tacna	85,0	398,5		6,2	404,7	489,7	31,9	521,7
Tumbes	69,5	22,9	144,3	48,5	275,8	285,3	26,4	311,7
Ucayalí	5,5		307,3	976,0	1283,3	1288,8	427,9	1716,7

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, Boletín Estadístico, OGPP, Oficina de Estadística.

Se puede visualizar según los datos de la tabla N°5 que el departamento de Ancash tiene 482.8 km de carretera pavimentada y 735.8 km de carretera no pavimentada.

2.2.1.3. Red vial local de carreteras

Ministerio de Economía y Finanzas, (2011) define que “es un sistema vial vecinal y que es de competencia de los gobiernos locales. Sirven para dar acceso a los centros poblados, caseríos o predios rurales.” (p.16)

Respecto al crecimiento de la red vial del sistema Vecinal de carreteras según superficie a julio del 2018 se presenta la siguiente tabla:

Tabla 6.
Red vial Vecinal de carreteras, según superficie a julio 2018.

Kilómetros								
DEPARTAMENTO	EXISTENTE POR TIPO DE SUPERFICIE DE RODADURA					TOTAL EXISTENTE	PROYECTADA	TOTAL
	PAVIMENTADA	NO PAVIMENTADA			SUB TOTAL			
		Afirmada	Sin Afirmar	Trocha				
TOTAL	1880,7	27 690,3	26 585,6	56 079,0	110 355,0	112 235,7	124,5	112 360,1
Amazonas		994,4	535,4	209,1	1 738,9	1 738,9		1 738,9
Áncash	112,4	1 419,4	1 602,5	4 527,1	7 549,0	7 661,4		7 661,4
Apurímac	7,3	887,3	1 532,1	2 520,0	4 939,3	4 946,6		4 946,6
Arequipa	402,3	818,7	321,0	4 617,5	5 757,1	6 159,4	7,6	6 167,1
Ayacucho	18,9	1 852,4	2 484,7	4 329,2	8 666,2	8 685,2	9,0	8 694,2
Cajamarca	39,8	4 395,2	1 781,9	5 825,4	12 002,5	12 042,3	23,9	12 066,2
Cusco	124,6	3 471,4	2 045,3	5 044,2	10 560,8	10 685,4	25,4	10 710,7
Huancavelica	0,7	939,8	1 749,2	2 135,3	4 824,3	4 825,0		4 825,0
Huánuco	4,2	2 038,1	1 512,7	2 078,5	5 629,2	5 633,4		5 633,4
Ica	82,0	150,4	114,1	1 696,2	1 960,7	2 042,7		2 042,7
Junín	219,4	3 023,0	2 812,7	3 090,6	8 926,3	9 145,8		9 145,8
La Libertad	155,4	773,9	590,6	4 051,1	5 415,6	5 571,0	0,4	5 571,4
Lambayeque	27,6	338,6	600,5	1 090,0	2 029,1	2 056,6		2 056,6
Lima	172,0	529,8	1 416,8	2 142,0	4 088,6	4 260,6		4 260,6
Loreto	19,1	50,3	47,8	322,3	420,4	439,5		439,5
Madre de Dios	6,4	385,2	614,4	272,4	1 271,9	1 278,3	17,8	1 296,1
Moquegua	99,8	315,1	154,9	699,1	1 169,1	1 268,8		1 268,8
Pasco		588,7	983,4	514,8	2 086,9	2 086,9		2 086,9
Piura	171,2	1 110,6	1 470,6	3 877,1	6 458,3	6 629,5	16,0	6 645,5
Puno	43,0	1 699,0	2 796,1	4 283,8	8 778,9	8 821,9		8 821,9
San Martín	0,1	1 541,7	665,9	1 240,3	3 447,9	3 448,0	22,2	3 470,1
Tacna	163,1	301,7	276,8	650,6	1 229,0	1 392,1		1 392,1
Tumbes	9,3	53,2	159,0	294,6	506,8	516,1		516,1
Ucayali	2,3	12,6	317,2	568,1	897,9	900,2	2,2	902,4

Fuente: Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2018, Boletín Estadístico, OGPP, Oficina de Estadística.

Se puede concluir según los datos de la tabla N°6 que el departamento de Ancash tiene 112.4 km de carretera pavimentada y 7549.0 km de carretera no pavimentada.

2.2.1.4. Red vial provincial Huaraz

La población de la provincia de Huaraz se distribuye en 672 centros poblados en el área rural y 59 en el ámbito urbano. La viabilidad vecinal (rural) de la provincia está conformada por una red de 546.889 kms que corresponden a 83 tramos que interconectan, en principio las capitales de distritos con sus principales centros poblados, y luego estos se articulan con otros de menor rango, los cuales a su vez se interconectan entre sí a través de sus pequeños ramales o caminos de herradura (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2005).

Lo más significativo en este contexto de las vías existentes, las que mantienen en una gran proporción su condición de trochas carrozables, cuya transitabilidad solo es posible en forma regular de abril a Octubre de cada año, época en que las lluvias bajan en intensidad, tomándose en intransitables entre noviembre y marzo, fundamentalmente en el sistema de caminos vecinales, la red vial vecinal ha llegado a sumar un total de 668.947 Km., que favorecen el desarrollo de la provincia de Huaraz (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2013).

I. Descripción de la red vial de la provincia:

Municipalidad Provincial de Huaraz, (2013) describe, “En la provincia de Huaraz se cuenta con la existencia de 03 Vías Nacionales con 167.333 km., 61 vías vecinales registradas con 548.264 km., 33 vías vecinales no registradas con 120.683 km, y 79 caminos de herradura con una longitud de 529.310 km.” (p.99).

II. Características de la red vial provincial:

Municipalidad Provincial de Huaraz, (2013) describe lo siguiente:

Vías Nacionales, en la provincia de Huaraz se han identificado 03 Vías nacionales: PE-3N, PE-14 y PE-14^a, con 167.333 km. De recorrido, y son las siguientes:

- ❖ **Vía Nacional PE-14 (Casma-Huaraz)**, es una carretera asfaltada que se ubica hacia la zona Oeste y crica los distritos de Pariacoto, Pira, Independencia y Huaraz (con una longitud de 98.140 km), empalma con la vía nacional PE-3N.
- ❖ **Vía Nacional PE-14^a, (Emp. PE-3N-Emp. 18A, Tingo María)**, es una vía que cruza hacia el este de la provincia de Huaraz con 33.290 km., y conecta al departamento de Ancash y Huánuco.
- ❖ **Vía Nacional PE-3N**, es una vía que recorre de sur a norte paralela al río santa en la provincia de Huaraz, conectando los distritos de Olleros, Huaraz, Independencia, Tarica y Jangas con un total de 35.890 km.

Vías Departamentales, Huaraz es una ciudad geográfica provincial que no cuenta con vías departamentales registradas ni no registradas (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2013).

Vías Vecinales, como resultado del inventario vial georreferenciado: se han identificado y levantado información de campo de sesenta y seis (66) vías vecinales registradas y treinta y tres (33) vías vecinales no registradas (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2013).

La red Vial vecinal es de 668.947 km. La misma que vincula a las capitales distritales con la red nacional y a través de esta a sus centros poblados más importantes. Según el tipo de superficie de rodadura esta red está conformada por 70.913 km. De carretera afirmada, 17.734 km. De carretera asfaltada y 580.300 km. De trocha carrozables. Las trochas representan el 86.7% de la red vial vecinal, las carreteras asfaltadas significan el 2.7% el 10.6% corresponde a carretera afirmada (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2013).

Caminos de Herradura, se han identificado 79 caminos de herradura, que solo son transitables a pie o por animales de carga/acémilas, que unen centros poblados alejados de los distritos, con un total de aproximado de 529.31 km. (Municipalidad Provincial de Huaraz, 2013).

2.2.1.5. Carreteras no pavimentadas

Ministerio de Obras Publicas y Transportes, (2015) define la carretera no pavimentada como conjunto de carreteras cantonales y lo subdivide como:

- ❖ **Caminos Vecinales:** Caminos públicos que dan acceso directo a fincas y a otras actividades económicas rurales; unen caseríos y poblados con la red vial nacional, y se caracterizan por tener bajos volúmenes de tránsito y altas proporciones de viajes locales de corta distancia.
- ❖ **Calles Locales:** Vías públicas dentro de un área urbana no clasificada como travesías urbanas de la red vial Nacional.
- ❖ **Caminos no Clasificados:** Caminos públicos no clasificados dentro de las categorías descritas anteriormente, tales como caminos que dan acceso a muy pocos usuarios, quienes son responsables de los costos de mantenimiento y mejoramiento.

Es un camino con una capa de rodadura conformada por una estructura de agregados pétreos o material granular. En general, los materiales de afirmado o simplemente “afirmados”, pueden ser de dos tipos, según las características del material del pétreo. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008).

2.2.1.6. Tipos de superficie de rodadura de carretera no pavimentada

Los tipos de superficie de rodadura se consideran y se utilizaran los siguientes materiales y tipos de pavimentos: Carreteras de tierra y carreteras de grava y Carreteras afirmadas con material granular y/o estabilizados. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2008)

2.2.1.7. Camino vecinal y sus componentes viales

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2008) define que “es una red de caminos rurales destinados fundamentalmente para acceso a las poblaciones pequeñas y a las chacras o predios rurales” (p.16)



Figura 6. Principales componentes de un camino vecinal.

Fuente: Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel de Perfil-MEF, (2011).

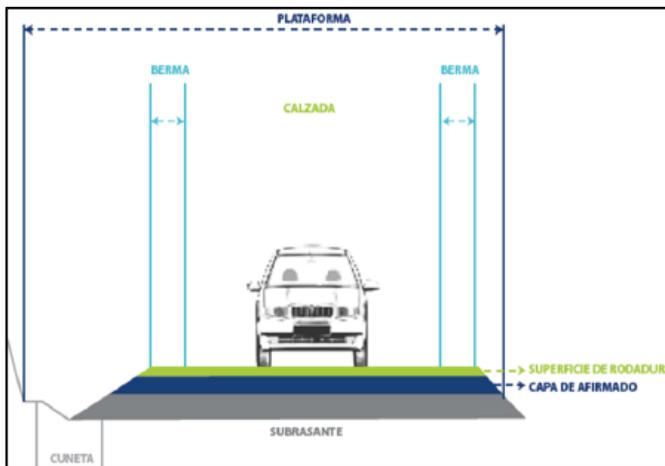


Figura 7. Sección transversal de un camino vecinal.

Fuente: Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de Proyectos de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel de Perfil-MEF, (2011).

Menéndez, (2003) señala, Las carreteras vecinales mayormente tienen una superficie de rodadura conformada por un material denominado lastrado o afirmado, mientras que un grupo importante de caminos no cuenta con ningún tratamiento superficial. Los principales elementos que componen un camino son:

- Superficie de rodadura
- Bombeo o pendiente transversal
- Cunetas de coronación
- Alcantarillas
- Cruces de canales de riego

- Puentes y pontones
- Badenes o pases de causes
- Muro de sostenimiento y contención
- Señales de transito
- Postes de kilometraje



Figura 8. Elementos y características físicas de la red vial vecinal.
 Fuente: Diapositivas: Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los caminos rurales, 2011, MTC, Ing. Aldo Infante Pastor.

2.2.1.8. Tipología de los caminos vecinales

La importancia y tipología de cada camino vecinal o rural está en función a su nivel de accesibilidad que determina tres (3) criterios: la conectividad según las ciudades o poblados, al flujo de tráfico de vehículos que circula y la longitud del camino. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2015).

Tabla 7.
 Tipología de los caminos vecinales o rurales.

Tipo de caminos	Longitud (Km.)	Trafico (Vehiculos x día)	Características
Troncal o Arterial	Mayor a 25	Mayor de 50	Conecta a las capitales distritales con los centros poblados mayores, y articula a una red vial de mayor jerarquía.
Local o Conector	Entre 5 a 25	Entre 15 a 50	Conecta con los centros poblados mayores, y se articula a un camino troncal o red vial de mayor jerarquía.
Acceso	Menor de 5	Menor a 15	Conecta generalmente a un solo poblado o localidad.

Fuente: Manual de Inventarios Viales, Parte IV, 2015.

2.2.2. Inventario de condición vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014), menciona que, el objetivo Principal del inventario de condición es preparar los inventarios detallados para establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar luego en la que respecta al as actividades de conservación vial, como también:

- ✓ Es la guía técnica de Información de referencia, según los criterios en detalle en el ítem siguiente, y formalizarlo en listas y formatos.
- ✓ Es el medio de identificación de características principales y los puntos particulares.
- ✓ Es el medio de preparación de cronogramas y la logística de los inventarios siguientes.
- ✓ Es el parámetro de información disponible (Mapas, inventarios anteriores y otros).

“Es el conjunto de documentos oficiales de información técnica recopilados y sistematizados de los datos obtenidos en las mediciones de campo en los cuales se identifican y registran las características y estado de las vías por las autoridades competentes con la finalidad de contar con información técnica oficial que permita la planificación de la infraestructura vial” (Díaz, 2015, p. 3).

2.2.2.1. Tipos de inventario Vial

a) Inventario Vial Básico

El inventario vial de carácter básico, tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de consulta y planificación de las redes viales, relativas a la identificación y registro de información relacionada con la ubicación y georreferenciación de los puntos principales de las trayectorias y sus longitudes; así como, de sus características geométricas generales y estado situacional. (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

b) Inventario Vial Calificado

El inventario vial de carácter calificado, tiene como objetivo obtener y/o actualizar información técnica con fines de planificación y priorización de inversiones en las redes viales, relacionadas con el trazo geométrico del eje, las características estructurales del pavimento y de las obras complementarias de la infraestructura vial (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2016).

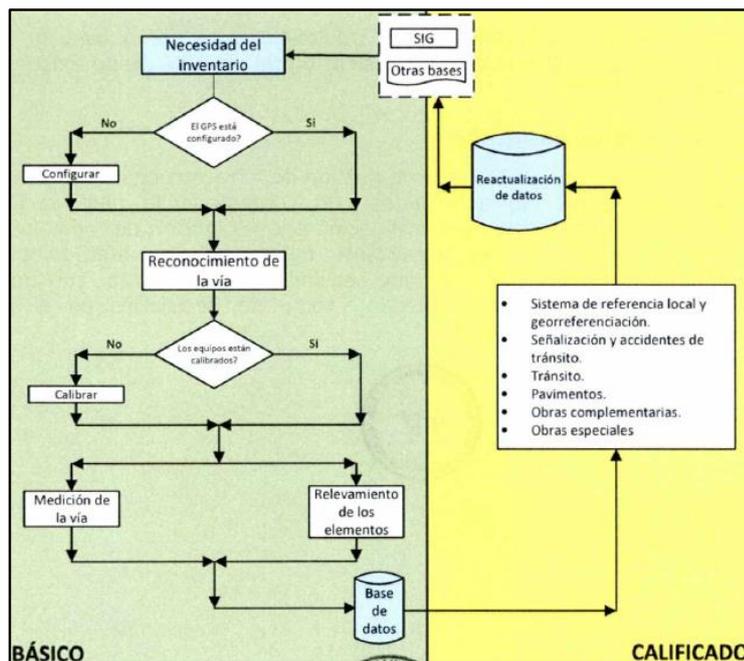


Figura 9. Diagrama de flujo explicativo de un inventario vial.

Fuente: Manual de Inventarios Viales, MTC, 2016.

2.2.2.2. Objetivos del inventario vial

I. Objetivo del inventario

El objetivo de la guía de inventario de elementos para la conservación es orientar, facilitar y definir, el trabajo que sobre inventario vial deben realizar los profesionales ingenieros civiles en el tramo de ruta que les corresponde, de tal manera que la información sea confiable, homogénea y útil, para la actividad del mantenimiento preventivo o conservación vial (Secretaría de Obras Públicas de Transporte y Vivienda, 2012).

II. Objetivo de inventario de elementos para la conservación vial

El objetivo del inventario vial es determinar los elementos físicos del camino, en general, se trata de recopilar información de la calzada, derecho de vía, obras de drenaje (cuneta, canales, alcantarillas, cunetas de coronamiento, etc.), de los puentes, cajas puentes, de los muros, y de otras estructuras de contención, de la señalización y de aquellos elementos especiales que hagan parte de la carretera (Secretaría de Obras Públicas de Transporte y Vivienda, 2012).

2.2.2.3. Etapas del inventario vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2015) menciona sobre las etapas del inventario.

- ❖ Trabajo Pre-campo: comprende actividades y productos que están directamente relacionadas a la preparación de la información de los caminos para el recorrido con el GPS Navegador por las brigadas de campo, actividades de talleres de Planeamiento Vial, identificándose rutas nuevas por parte de las autoridades y/o técnicos de los gobiernos locales, análisis de la red vial en gabinete.
- ❖ Trabajo de Campo: representa la actividad principal del levantamiento de la información, mediante la conformación de las brigadas a través del recorrido de los diversos caminos y la captura de la información de las características físicas del camino.
- ❖ Trabajo post-campo (trabajo de gabinete): agrupa a las actividades que se centran en la edición, control de calidad, evaluación, implementación y adecuación de los bancos de datos cartográficos, alfanumérico y geográfico para la construcción de las capas de información de la red empleando los datos recopilados en campo a través del GPS Navegador y los formatos manuales.

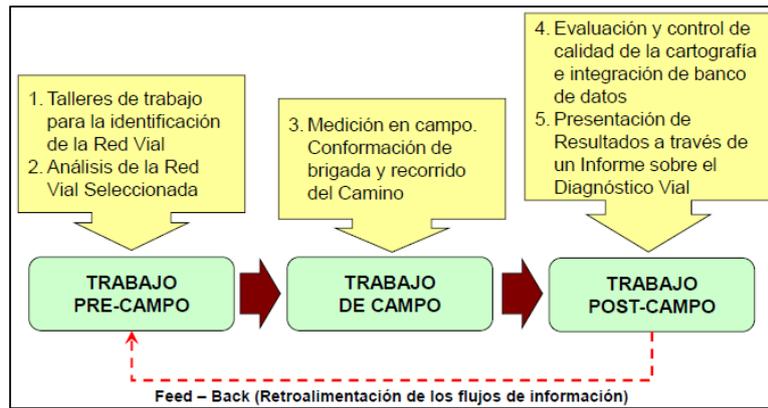


Figura 10. Etapas de trabajo del inventario vial.

Fuente: MTC, Manual de Inventarios Viales – Parte IV.



Figura 11. Ciclo del Inventario Vial.

Fuente: Diapositivas: Determinación del estado de transitabilidad y nivel de intervención de los caminos rurales-Ing. Aldo Infante Pastor.

2.2.3. Mantenimiento vial

2.2.3.1. Mantenimiento o conservación vial

El mantenimiento de carreteras se ha definido como la función de preservar, reparar y restaurar una carretera y conservarlas en condiciones de uso seguro, conveniente y económico; El mantenimiento comprende tanto aquellas actividades de mantenimiento físico tales como el bacheo, llenado de juntas, segado, etc., como las actividades de servicio de tránsito entre las que se incluyen las marcas de pintura en el pavimento. No comprende casos de rehabilitación o actividades de reconstrucción (H. Wright & Dixon, 2010).

Es 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, buscan proporcionar comodidad y seguridad a los usuarios. (Salomón, 2003).

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) define “Es un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes de una red vial” (p. 24).

2.2.3.2. Objetivos y criterios del mantenimiento vial

Ministerio de Transporte y Comunicaciones, (2006) define los objetivos y criterios del mantenimiento de la siguiente manera:

- i. Preservar las inversiones efectuadas en la construcción, la rehabilitación y el mantenimiento periódico de los caminos.
- ii. Garantizar la transitabilidad permanentemente para que los usuarios puedan circular diariamente por las vías, es decir, que las interrupciones para su movilización sean mínimas durante el año.
- iii. Proporcionar comodidad, seguridad y economía en la circulación de los vehículos que utilizan los caminos.
- iv. Hacer un uso eficiente y eficaz de los limitados recursos destinados al mantenimiento vial.
- v. Atender las demandas prioritarias de los usuarios viales y demás partes interesadas.
- vi. Promover una mayor movilidad de bienes y de personas en la región.
- vii. Mejorar continuamente los instrumentos y las técnicas de mantenimiento Vial.

2.2.3.3. Tipos de intervención en el mantenimiento o conservación vial

I. Mantenimiento o conservación rutinaria

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006) define:

Es el 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. Debe ser de carácter preventivo. (p.08).

II. Mantenimiento o Conservación Periódica

Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2006)

Es 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. (p.08).

III. Rehabilitación

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. Tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura (Menéndez, 2003).

IV. Mejoramiento

Se refiere a las 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. (Menéndez, 2003).

V. Reparación de 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).

2.2.3.4. Niveles de intervención de los caminos vecinales

Municipalidad Provincial de Huaraz, (2013) detalla los siguientes programas de intervención:

- i) **Rehabilitación**, 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.
- ii) **Mantenimiento Rutinario**, consiste en la reparación focalizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura, en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular del sistema de drenaje, de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías.
- iii) **Mantenimiento Periódico**, es el conjunto de actividades orientadas a reestablecer las características de la superficie de rodadura mediante renovación de la superficie de la vía, sin constituirse en un refuerzo estructural. En un camino de afirmado se refiere a reaplicación de la grava cuando se encuentra en un estado regular de conservación antes de llegar a perderse totalmente.

2.2.3.5. Ciclo de vida “Deseable” de los caminos

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. (Menéndez, 2003, p. 4).

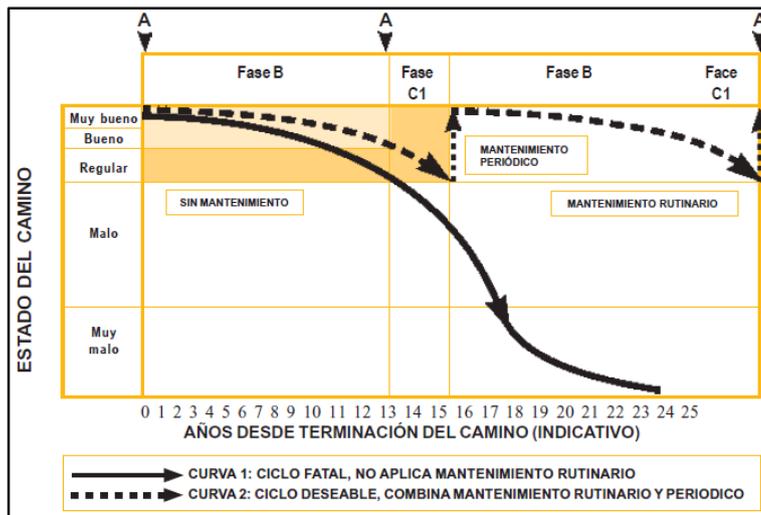


Figura 12. Condición de la vía con y sin mantenimiento.

Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, 2003.

2.2.3.6. Ciclo de vida “Fatal” de los caminos

Los caminos sufren un proceso de deterioro permanente debido a los diferentes agentes que actúan sobre ellos, tales como: el agua, el tráfico, la gravedad en taludes, etc. El deterioro de un camino es un proceso que tiene diferentes etapas, desde una etapa inicial, con un deterioro lento y poco visible, pasando luego por una etapa crítica donde su estado deja de ser bueno, para luego deteriorarse rápidamente, al punto de la descomposición total. Ese ciclo consta de cuatro fases. (Menéndez, 2003).

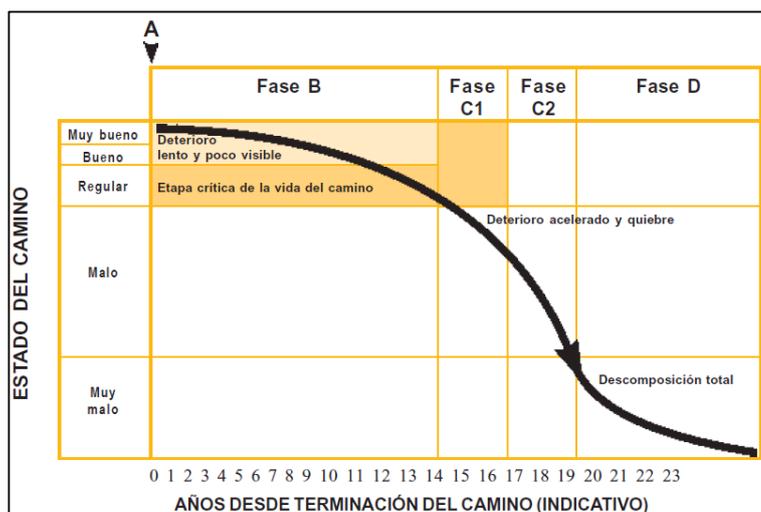


Figura 13. Condición de la vía sin mantenimiento.

Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

2.2.3.7. Ciclo de vida deseable y fatal de caminos

El siguiente diagrama de flujo muestra el proceso que sigue un camino sin mantenimiento (Ciclo de vida fatal) y otro con mantenimiento (ciclo de vida deseable):

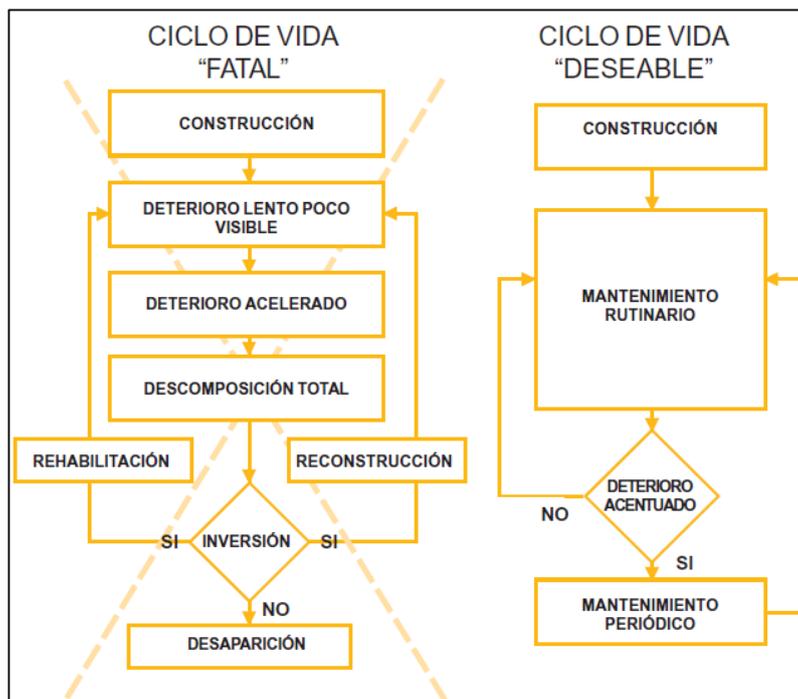


Figura 14. Diagrama del ciclo de vida "fatal" y "deseable".

Fuente: Mantenimiento rutinario de caminos con microempresas: José Rafael Menéndez, (2003).

Se 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)

2.3. Bases Normativas

2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial – MTC, 2014

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) sobre el “Manual de Mantenimiento o Conservación Vial” detalla, Constituye un documento técnico que permite a los responsables, programar, presupuestar, ejecutar y controlar las actividades de conservación vial; y tiene por finalidad brindar los criterios apropiados que se deben aplicar para la gestión del conjunto de actividades técnicas de naturaleza rutinaria y periódica, que se ejecuten en las vías, incluyendo los puentes, túneles y demás elementos de la misma, para que estos se conserven en niveles de servicios adecuados.

Cuenta con 4 partes:

Parte 1: Aspectos conceptuales, niveles de servicio, inventario de condición.

Parte 2: Especificación técnicas generales para la conservación vial.

Parte 3: Anexos, Guías Instructivas.

Parte 4: Mantenimiento Rutinario para Caminos Vecinales.

2.3.1.1. Metodología y base teórica del inventario de condición vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) el “Manual de Mantenimiento o Conservación Vial” detalla la base teórica de los componentes viales de la siguiente manera:

2.3.1.1.1. Calzado de afirmado

I. Carreteras no pavimentadas – Tipos de deterioros / Fallas y niveles de gravedad.

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.

Se tiene tipos de deterioros o fallas listados en la tabla siguiente:

Tabla 8.

Deterioros o fallas de la carretera no pavimentada.

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

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014, tabla 4-1.

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

a) Deterioro/ Falla 1: Deformación

- **Descripción**

- ✓ El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico.
- ✓ El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico.
- ✓ Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante. No se consideran en este rubro los surcos erosivos.

- **Causas:**

- ✓ Insuficiencia estructural acentuada por un volumen de tráfico excesivo.
- ✓ Geometría de la carretera (curvas agudas aumentan el desgaste superficial).
- ✓ Clima y drenaje (un contenido de agua excesivo conlleva una reducción de la capacidad de soporte de la capa granular y de la subrasante).

- **Niveles de gravedad:**

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

- **Posibles medidas correctivas:**

Según la gravedad de las deformaciones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

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



Figura 15. Deformación - Gravedad 1: Huellas / hundimientos sensibles al usuario, pero < 5 cm.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 16. Deformación - Gravedad 2: Huellas/hundimientos entre 5 cm y 10 cm.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 17. Deformación - Gravedad 3: Huellas/Hundimientos \geq 10 cm.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.

b) Deterioro/ Falla 2: Erosión

- **Descripción:**

Este rubro incluye 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).

- **Causas:**

Esta falla puede provenir de las siguientes causas:

- ✓ Topográfica accidentada (fuertes pendientes y curvas aumentan la intensidad de los escurrimientos)
- ✓ Clima y drenaje (un drenaje deficiente favorece los escurrimientos sobre la superficie de la carretera).

- **Niveles de gravedad:**

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

- **Posibles medidas correctivas:**

Según la gravedad de las erosiones y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

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



Figura 18. Erosión - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5 cm.
Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 19. Erosión - Gravedad 2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm.
Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 20. Erosión - Gravedad 3: Profundidad \geq 10 cm.
Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

c) Deterioro/ Falla 3: Baches (Huecos)

- **Descripción:**

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. Su calificación estará de acuerdo con el tipo de medidas correctivas requeridas (mantenimiento rutinario, recapeo (regrava) no reconstrucción).

- **Causas:**

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).

- **Niveles de gravedad:**

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

- **Posibles medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches (huecos y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

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



Figura21. Baches (Huecos) - Gravedad 1: Pueden repararse por mantenimiento rutinario.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 22. Baches (Huecos) - Gravedad 2: Necesita una capa de material adicional.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.



Figura 23. Baches (Huecos) - Gravedad 3: Necesita una reconstrucción.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

d) Deterioro/ Falla 4: Encalaminado

- **Descripción:**

Se trata de ondulaciones de la superficie. Resultan de la acción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

- **Niveles de gravedad:**

1: sensible al usuario, pero profundidad < 5 cm

2: profundidad entre 5 cm y 10 cm

3: profundidad \geq 10 cm

- **Posibles medidas correctivas**

Según la gravedad de los baches (huecos) y su extensión, se consideran las siguientes medidas correctivas:

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



Figura 24. Encalaminado - Gravedad 1: Sensible al usuario, pero < 5cm.

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento, MTC-2014.

e) Deterioro/ Falla 5 Y 6: Lodazal y cruce de aguas

- **Descripción:**

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.

- **Causas:**

Ambos deterioros o fallas resultan de un drenaje deficiente.

- **Niveles de gravedad:**

No se definen niveles de gravedad

- **Posibles medidas correctivas:**

Según la molestia creada por el lodazal y el cruce de agua, así como los medios financieros disponibles, se consideran las siguientes medidas correctivas:

- ✓ Ninguna medida
- ✓ Mejoramiento del drenaje.
- ✓ Mejoramiento geométrico.



Figura 25. Lodazal

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.



Figura 26. Cruce de aguas

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

2.3.1.1.2. Alcantarillas.

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato de FICHA TECNICA N° 5: ALCANTARILLAS del MTC.

- ✓ Código carretero/calzada
- ✓ Inicio
- ✓ Clase y tipo
- ✓ Numero de ojos/vanos
- ✓ Sección transversal de un ojo/vano
- ✓ Dimensión 1(m)
- ✓ Dimensión 2(m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ Fecha del inventario

Dichos campos se definen en los siguientes párrafos y se aprovechan para calcular los costos de conservación rutinaria de las estructuras correspondientes.

II. Clase, tipo y sección transversal.

Tabla 9.
Alcantarillas

Clase	Tipo 1	Sección transversal
Alcantarilla definitiva	Concreto, mampostería, acero	Marco circular/ovalada, arco, pórtico, otro
Estructura artesanal	Concreto, mampostería, piedras, otro	Marco circular/ovalada, arco, pórtico, otro

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/ p.133.

III. Ojo/vano

En este campo, se indica el número de ojos/vanos de las alcantarillas.

IV. Dimensiones 1 y 2

En los campos dimensión, se indican las dimensiones principales de un ojo/vano de alcantarillas

- ✓ Dimensión 1: diámetro de los elementos circulares o ancho de los demás tipos de elementos.
- ✓ Dimensión 2: altura de dichas estructuras.

V. Condición estructural

Se usan 3 niveles para las alcantarillas los que se indican a continuación.

Tabla 10.
Condición Estructural

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30% de la longitud
3	malo	Quebrado en más que el 30% de la longitud

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014

VI. Condición funcional

La condición funcional se refiere al nivel de obstrucción de las estructuras:

1. Bueno (limpia), 2. Regular (parcialmente obstruida), 3. Malo (totalmente obstruida)

2.3.1.1.3. Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanjales de drenaje.

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen en el formato FICHA TECNICA N°6: CUNETAS, CANALES, ALIVIADORES, DISIPADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE del MTC.

- ✓ Código carretero/calzada
- ✓ Inicio solo para las bajadas de agua
- ✓ Inicio/fin para las demás estructuras
- ✓ Lado (derecho e izquierdo)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Sección transversal
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ fecha del inventario

II. Clase, tipo y sección transversal.

Tabla 11.
Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de Energía y Zanjales.

Clase	tipo	Sección transversal
Cuneta	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Canal	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Aliviaderos	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Disipador de energía	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular
Zanja de drenaje	Tierra, concreto, mampostería	Triangular, trapezoidal, rectangular

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.134.

III. Condición estructural.

Se usan 3 niveles de deterioro estructural como en el caso de las alcantarillas. Se definen a continuación.

Tabla 12.
Condición Estructural Cunetas, Canales, Aliviadores, Disipadores de Energía y Zanjas.

Nivel de deterioro		Elementos	Elementos en tierra
Cód.	Descripción	pavimentados	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Quebrado en menos que el 30% de la longitud	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera
3	Malo	Quebrado en más que el 30% de la longitud	Tiene problema de erosión sin afectar el nivel de servicio o la estabilidad de la carretera

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.135.

IV. Condición funcional.

Describe el nivel de obstrucción de las estructuras. Se usan los niveles ya definidos en cuanto a Canales, cunetas y zanjas de drenaje 1.- Bueno (limpia), 2. Regular (parcialmente obstruida), 3. Malo (totalmente obstruida).

2.3.1.1.4. De los Muros de sostenimiento y Muros de encauzamiento de cursos de agua

I. Tipos de datos.

Los datos por recolectar para estas estructuras se describen a continuación de acuerdo con el formato FICHA TECNICA N°08 BADENES, TUNELES Y MUROS del MTC. Reproducido al final del presente capítulo.

- ✓ Código
carretero/calzada
- ✓ Inicio/fin
- ✓ Lado (derecho,
izquierdo, sin objeto)
- ✓ Clase
- ✓ Tipo
- ✓ Dimensión 1(m)
- ✓ Dimensión 2(m)
- ✓ Condición estructural
- ✓ Condición funcional
- ✓ fecha del inventario

II. Clase y tipo.

Tabla 13.
Muros

Clase	Tipo
Muro	Gavión, concreto, mampostería, concreto ciclópeo, piedra, otro

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.137.

III. Condición estructural.

Se define a continuación, usando 3 niveles de deterioro. En cuanto a muros, el objeto de esta es alertar a la entidad encargada del mantenimiento.

Tabla 14.
Condición Estructural de Muros.

Nivel de deterioro		Alcantarillas
Cód.	Descripción	
1	Bueno	No tiene problema. No hay necesidad de reparaciones
2	Regular	Puede tener problemas que afecten seriamente componentes principales
3	malo	Necesita repararse. El deterioro de elementos principales afecta la capacidad de servicio

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.138.

IV. Dimensiones 1 y 2

En los campos Dimensión, se indican las dimensiones detalladas a continuación:

Tabla 15.
Condición Estructural de Muros.

Estructuras	Dimensión 1	Dimensión 2
Muro	Altura Promedio	Sin objetivo

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.138.

2.3.1.1.5. Derecho de vía

Los datos por recolectar para estos elementos, se describen a continuación de acuerdo con el formato FICHA TECNICA N°9: DERECHO DE VIA (IC-18) del MTC:

- Código carretero/calzada
- Inicio/fin o inicio según el tipo de datos
- Lado (derecho, izquierdo, sin objeto)
- Clase
- Tipo
- Ancho
- Descripción
- Fecha del inventario

La base de datos permite describir las características principales del derecho de vía:

- Ancho
- Presencia de obstrucción o instalaciones no autorizadas (incluyendo un comentario).
- Ubicación de instalaciones de servicio público con su tipo como comentario.
- Presencia de vereda y su descripción como comentario.

La demanda de los usos no motorizados se indica en el rubro derecho de vía, en el campo Descripción.

Además, la base de datos permite insertar la ubicación y descripción de los puntos específicos tales como cruces con el nombre de los desvíos o de las calles, edificios especiales como escuelas, etc. La ubicación y el nombre de las zonas urbanas se insertan, así como los datos principales relacionados con su entorno como vereda, nombre de plaza y cruces, edificios importantes.

Los campos clase, tipo, ancho y descripción se detallan a continuación:

Tabla 16.
Derecho de Vía.

Clase	Tipo	Ancho	Descripción
Derecho de Vía	Ancho total	Ancho del derecho de vía	Comentario libre
	Berma central	Ancho de la berma central	Vegetación, grava, pavimento, suelo
	Obstrucciones, inst no autorizadas	Sin objeto	Comentario libre
	Instalaciones de servicio publico	Sin objeto	Comentario libre
	vereda	Sin objeto	Comentario libre
Zona urbana	Sin objeto	Sin objeto	Nombre de la zona urbana
Punto especifico	Cruce importante	Sin objeto	Código del desvió, calle, plaza
		Sin objeto	Texto libre (mercado, edificio público...)
cantera	otros	Sin objeto	Roca, roca meteorizada, grava de rio, arena

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/p.145.

2.3.1.1.6. Puentes

La inspección de un puente tiene dos objetivos, asegurar el tráfico sin riesgo sobre la estructura, y detectar las deficiencias existentes, recomendando las acciones para corregirlas. Una es inspección de seguridad y la otra para mantenimiento del puente.

a. Procedimiento de inspección

Para la recopilación de la información se utilizará los formatos que servirán para la toma de datos en la inspección, así como en los procedimientos de calificación de componentes del puente. Cuando se lleve a cabo una inspección en el campo se debe seguir los siguientes pasos:

Trabajos de campo:

- a) Se debe verificar la ubicación y nombre del puente
- b) Se debe tomar las medidas de seguridad necesarias
- c) Se debe iniciar la inspección tomando una foto de identificación del puente.
- d) Se debe tomar una fotografía del acceso al puente.
- e) Se debe inspeccionar y calificar la condición de cada uno de los componentes del puente (Estribos, pilares, alas, tablero, losas, vigas, diafragmas, elementos de arco, reticulados, elementos de puente colgante, aparatos de apoyo, junta de expansión, superficie de rodadura, aceras, barandas, señalización, accesos, taludes, defensas, cauce, etc.)
- f) Se debe tomar fotografías en los diferentes tipos de estribos y pilares.
- g) Se debe revisar y calificar los pilares, apoyos, el cauce, y la parte de la superestructura.
- h) Se debe tomar una foto de la elevación del puente, en la que se pueda apreciar la subestructura y la superestructura.
- i) Al Final se debe calificar la condición del puente en general.

Finalmente debe asegurarse que todas las partes visibles del puente fueron inspeccionadas y que la documentación del levantamiento de información se encuentre completa y correctamente formulada.

Para el presente componente vial, se ha considerado el formato FICHA TECNICA N°7: PUENTES, que nos proporciona el Manual de Carreteras de Mantenimiento en su cuarto capítulo: Mantenimiento Rutinario de Caminos Vecinales (Anexo 1-C.); por estar dirigido especialmente a una carretera no pavimentada.

2.3.1.2. Fichas técnicas de Inventario de Condición vial

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) sobre el “Manual de Mantenimiento o Conservación Vial” presenta las fichas técnicas:

Puntualmente se ha tomado en consideración para la presente investigación, las fichas técnicas de inventario condición vial significantes teniendo resalte que es una carretera no pavimentada, para el cual el Manual de Carreteras de Mantenimiento en aplicación nos proporciona adicionalmente en su cuarto capítulo: Mantenimiento Rutinario de Caminos Vecinales fichas técnicas específicas que se presentan a continuación:

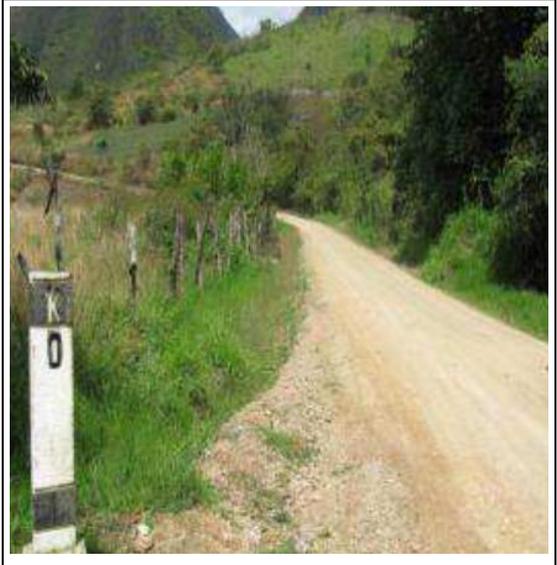
Ficha Técnica N°1: Técnica del Camino Vecinal

	PERÚ	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL				
FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL				
1. Municipalidad:	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
2. Datos Responsable:	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Fecha:	<input style="width: 20%;" type="text"/>	
	Cargo: <input style="width: 100%;" type="text"/>			
3. Ubicación Política Administrativa:				Cod. Ubigeo:
Distrito(s):	<input style="width: 90%;" type="text"/>			<input style="width: 10%;" type="text"/>
Provincia(s):	<input style="width: 90%;" type="text"/>			<input style="width: 10%;" type="text"/>
Departamento:	<input style="width: 90%;" type="text"/>			<input style="width: 10%;" type="text"/>
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigentes DS. 012-2013-MTC.				
Jerarquía Vial:	<input style="width: 60%;" type="text"/>	Código de Ruta:	<input style="width: 20%;" type="text"/>	
Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
Trayectoria:	<input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/> <input style="width: 100%; height: 20px;" type="text"/>			
5. Ubicación Geográfica:				
De la Ruta:				
Inicio: Descripción	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
Progresiva:	<input style="width: 15%;" type="text"/>	cota:	<input style="width: 15%;" type="text"/>	msnm
			ZONA:	<input style="width: 15%;" type="text"/>
Coordenada (UTM-WGS84):	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
Fin: Descripción	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
Progresiva:	<input style="width: 15%;" type="text"/>	cota:	<input style="width: 15%;" type="text"/>	msnm
			ZONA:	<input style="width: 15%;" type="text"/>
Coordenada (UTM-WGS84):	<input style="width: 100%;" type="text"/>			
_____ Sello y Firma de Responsable del Equipo Técnico de Trabajo				

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-A.

Ficha Técnica N°2: Urbanización y Localización

	PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
FICHA DE URBANIZACION Y LOCALIZACION			
FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACION			
MAPA DE LOCALIZACION	FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL (OBRA)		
MAPA DE LOCALIZACION	FOTOGRAFIA PUNTO FINAL (OBRA)		



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-F.

Ficha Técnica N°3: Itinerario del Camino Vecinal



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)		

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

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)

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-B.

Ficha Técnica N°4: Daños en Camino Vecinal

 REPÚBLICA DEL PERÚ	Ministerio de Transportes y Comunicaciones	Viceministerio de Transportes	Dirección General de Caminos y Ferrocarriles
---	--	----------------------------------	--

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

0+000 - 0+000

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

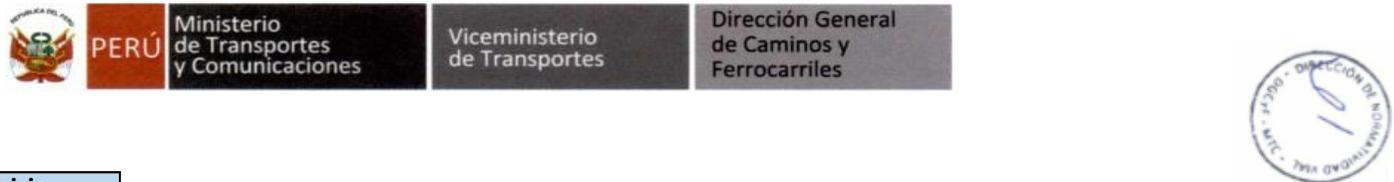
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-D.

Ficha Técnica N°5: Alcantarillas

												
ALCANTARILLAS IC-15												
Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Clase	Tipo	ojos/ vanos	seccion transversal	Dimension 1	Dimension 2	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distacia									

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014/Anexo IC-15.

Ficha Técnica N°6: Cunetas, Canales, Zanja de Drenaje.



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CUNETAS, CANALES, ALIVIADERO, DISPERSADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE IC-16

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Seccion Transversal	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia (m)	Codigo PR	Distancia (m)							

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014/Anexo IC-16.

Ficha Técnica N°7: Puentes



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE PUENTES

FICHA TECNICA DE PUENTES

CARACTERISTICAS TECNICAS

RUTA	TRAMO	Coordenadas UTM				CLASE	TIPO	N° DE VIAS	TABLERO DE RODADURA	LONG. (m)	ANCHO CALZADA (m)	CONDICION FUNCIONAL	FECHA
		Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)								

Clase	01: Puente Definitivo	02: Puente Provisional
Tablero de Rodadura	01: Concreto	02: acero
Condicion Funcional	01: Buena (Cause sin Problema)	02: Regular (Parcialmente Obstruido)

03: Estructura Artesanal
03: Madera
03: Mala (Totalmente Obstruido)

TIPO	Pte Definitivo	Pte Provisional	Est Artesanal
	1. Losa	1. Modular Baley	1. Vigas troncos Arboles
	2. Losa+Viga	2. Modular Mabey	2. Mamposteria
	3. Portico	3. Modular Acrow	3. Concreto Simple
	4. Reticulado	4. Modular SIMA	4. Concreto Reforzado
	5. Arco	5. Yaw ata	
	6. Atirantado		
	7. Colgante		

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

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-C.

Ficha Técnica N°8: Badenes, Túneles y Muros



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



BADENES, TUNELES Y MUROS (MODELO) IC-17

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Dimension 1	Dimension 2	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia	Codigo PR	Distancia								

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014/Anexo IC-17.

Ficha Técnica N°9: Derecho de Vía

  Ministerio de Transportes y Comunicaciones											
						Viceministerio de Transportes		Dirección General de Caminos y Ferrocarriles			
DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18											
Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014/Anexo IC-18.

Ficha Técnica N°10: Panel Fotográfico del Camino vecinal

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 01:



Foto 02:



Foto 03:



Foto 04:



Foto 05:



Foto 06:

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014-Parte.IV/Anexo 1-G.

2.3.1.3. Metodología de cálculo de calificación de condición

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones, (2014) en el “Manual de Mantenimiento o Conservación Vial” detalla la metodología de cálculo de condición en el componente principal (Calzada Afirmada) de la siguiente forma:

2.3.1.3.1. Calificación de Condición de la Calzada

I. Proceso de los datos básicos de daños:

El objeto 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 observando tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan aplicando la Tabla N°17 que define la clase de extensión para la longitud de la sección de 500 m que presenta el deterioro, la Tabla N°18 que aplica para baches o huecos y la Tabla N°19 que describe el proceso de calificación de condición superficial de la capa de rodadura de la carretera no pavimentada o afirmada, según el tipo de deterioro o falla.

Tabla 17.

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%
3	Severo	Mayor a 30%

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

En cuanto a baches (huecos), se necesita una información adicional para calificar su “densidad” en la sección afectada, número de baches (huecos) por sección de 500 m. Se usa la escala siguiente.

Tabla 18.

Clase de densidad de los baches (huecos) de las carreteras no pavimentadas.

Clase	Descripción	Criterio de Densidad de baches (huecos) (numero / 500 m)
1	Leve	Menor a 10%
2	Moderado	Entre 10 y 20%
3	Severo	Mayor a 20%

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014.

Ficha Técnica N° 11: Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carretera afirmada o no pavimentadas



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (A _{ij} /As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10%	2: Moderado E _f = entre 10% y 30%	3: Severo E _f = Mayor a 30%		
1	Deformacion	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	Area (A11): Daño 1 Gravedad 1 A11=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF11							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	Area (A12): Daño 1 Gravedad 2 A12=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF12	E _f = [(EF11xA11 + EF12XA12 + EF13XA13) / (A11+A12+a13)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100		
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	Area (A13): Daño 1 Gravedad 3 A13=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF13							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	Area (A21): Daño 2 Gravedad 1 A21=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF21							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	Area (A22): Daño 2 Gravedad 2 A22=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF22	E _f = [(EF21xA21 + EF22XA22 + EF23XA23) / (A21+A22+a23)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100		
		3: Profundidad >= 10 cm	Area (A23): Daño 2 Gravedad 3 A23=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF23							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	Numero (N31): Daño 3 Gravedad 1							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _f = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _f = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	Numero (N32): Daño 3 Gravedad 2					E _f = [(N31 + N32 + N33)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100		
		3: Se necesita una reconstruccion	Numero (N33): Daño 3 Gravedad 3											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	Area (A41): Daño 4 Gravedad 1 A41=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF41							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	Area (A42): Daño 4 Gravedad 2 A42=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF42	E _f = [(EF41xA41 + EF42XA42 + EF43XA43) / (A41+A42+A43)]	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100		
		3: Profundidad >= 10 cm	Area (A43): Daño 4 Gravedad 3 A43=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF43							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	Area (A51): Daño 5 Gravedad 1 A51=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF51	E _f = [(EF51xA51) / (A51)]		> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50		
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	Area (A61): Daño 6 Gravedad 1 A61=Longitud x Ancho (deterioro)	Ancho	500	anchox500	EF61	E _f = [(EF61xA61) / (A61)]		> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50		
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION					

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento-2014/Tabla 4-4.

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 a continuación:

Tabla 19.
Calificación de condición

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

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/Tabla 4-5.

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:

- Bueno
- Regular
- Malo

Los rangos de calificación de condición para asignar la condición de la capa de rodadura en uno de los tipos de condición son:

Tabla 20.
Tipos de condición según calificación de condición

CONDICION BUENO	>400
CONDICION REGULAR	>150 y <= 400
CONDICION MALO	<= 150

Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014/Tabla 4-6.

De acuerdo a 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 21.
Tipos de conservación según calificación de condición.



Fuente: Manual de Carreteras de Mantenimiento MTC-2014 Tabla 4-7.

Se presente la siguiente ficha técnica N°12 para la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación. De elaboración propia y para la facilitación del procesamiento de datos.

Ficha Técnica N°12: Calificación de Tipo de Condición y Tipo de Conservación.

CALIFICACION DE CONDICION																							
Progresiva		Longitud (m)	Carretera																				
Del Km	Al Km																						
I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:																							
Según Manual MTC :																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tabla 4-5 Calificación de Condición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CALIFICACION DE CONDICIÓN=</td> <td style="text-align: center;">500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CALIFICACION DE CONDICIÓN=</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>				Tabla 4-5 Calificación de Condición		CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN	CALIFICACION DE CONDICIÓN=															
Tabla 4-5 Calificación de Condición																							
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN																						
CALIFICACION DE CONDICIÓN=																							
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION		<input style="width: 100px;" type="text"/>																					
CALIFICACION DE CONDICION:		<input style="width: 100px;" type="text"/>																					
II.-TIPO DE CONDICIÓN:																							
Según Manual MTC :																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN BUENO</td> <td style="text-align: center;">> 400</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN REGULAR</td> <td style="text-align: center;">> 150 y ≤ 400</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">CONDICIÓN MALO</td> <td style="text-align: center;">≤ 150</td> </tr> </tbody> </table>				Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición		CONDICIÓN BUENO	> 400	CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400	CONDICIÓN MALO	≤ 150												
Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición																							
CONDICIÓN BUENO	> 400																						
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400																						
CONDICIÓN MALO	≤ 150																						
CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:		<input style="width: 150px;" type="text"/>																					
III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:																							
Según Manual MTC :																							
<table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="4" style="text-align: center;">Tabla 4-7 Tipos de Conservación según calificación de condición</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">RECONSTRUCCIÓN</td> <td style="text-align: center;">REHABILITACIÓN</td> <td style="text-align: center;">CONSERVACIÓN PERIÓDICA</td> <td style="text-align: center;">CONSERVACIÓN RUTINARIA</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">50</td> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">150</td> <td style="text-align: center;">200</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">250</td> <td style="text-align: center;">300</td> <td style="text-align: center;">350</td> <td style="text-align: center;">400</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">450</td> <td colspan="3" style="text-align: center;">500</td> </tr> </tbody> </table>				Tabla 4-7 Tipos de Conservación según calificación de condición				RECONSTRUCCIÓN	REHABILITACIÓN	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA	50	100	150	200	250	300	350	400	450	500		
Tabla 4-7 Tipos de Conservación según calificación de condición																							
RECONSTRUCCIÓN	REHABILITACIÓN	CONSERVACIÓN PERIÓDICA	CONSERVACIÓN RUTINARIA																				
50	100	150	200																				
250	300	350	400																				
450	500																						
TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:		<input style="width: 150px;" type="text"/>																					

Fuente: Elaboración propia.

2.4. Definición de Términos

Para el desarrollo del presente trabajo de investigación se definirán algunos términos a utilizar que son necesarios para el desarrollo del mismo.

Manual de Mantenimiento y/o conservación vial MTC, (2014) define los siguientes términos:

- 1) **El camino o carretera:** Es una franja de terreno convenientemente preparada de acuerdo con características técnicas dotadas de obras tales que por ellas puedan transitar vehículos a velocidades determinadas, en las mejores condiciones de seguridad y economía.
- 2) **Inventario:** es una relación detallada, ordenada y valorada de los elementos que componen el patrimonio de una empresa o persona en un momento determinado. Antes, los inventarios se realizaban por medio físico (se escribían en un papel).
- 3) **Tramo:** Es cualquier porción de una carretera, comprendida entre dos puntos referenciales, que se localiza a lo largo del trazo del eje de la carretera.
- 4) **Reparación:** Consiste en arreglar, enmendar o recuperar cualquier elemento de la infraestructura vial que se encuentre en mal estado por efectos del tránsito o carga vial o ha sido dañada por efectos de la naturaleza o por terceros.
- 5) **Reparaciones Menores:** Son actividades que corresponden a la conservación rutinaria que el contratista debe ejecutar para corregir defectos en las obras de drenaje, señales, elementos de seguridad, calzadas, bermas, etc

6) Deformación de calzada afirmada:

- ✓ El ahuellamiento debido a la deformación de la capa de grava y/o de la subrasante en las huellas del tráfico.
- ✓ El ahuellamiento debido al desgaste superficial en las huellas del tráfico.
- ✓ Los hundimientos localizados relacionados con la pérdida de capacidad de soporte de la subrasante.

7) Erosión de calzada afirmada: Es el surco creado por el escurrimiento 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).

8) Baches de Calzada afirmada: Es el resultado 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 0.2 m.

9) Encalaminado de calzada afirmada: Es la Ondulación de la superficie. Resultan de la reacción de las vibraciones transmitidas por los vehículos sobre los agregados del material granular.

10) Lozadal y Cruce de Agua en Calzada Afirmada: 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.

Coronado, (2004) define los siguientes términos:

- 11) Alcantarilla:** Cualquier estructura por debajo de la subrasante de una carretera u otras obras viales, con el objeto de evacuar las aguas superficiales y profundas.
- 12) Calzada:** Zona de la carretera destinada a la circulación de vehículos, con ancho suficiente para acomodar un cierto número de carriles para el movimiento de los mismos, excluyendo los hombros.
- 13) Carpeta o Superficie de Rodamiento o Rodadura:** La parte superior de un pavimento, por lo general de pavimento bituminoso o rígido, que sostiene directamente la circulación vehicular.
- 14) Carretera, calle o camino:** Un calificativo general que designa una vía pública para fines de tránsito de vehículos y que excluye la extensión total comprendida dentro del derecho de vía.
- 15) Daños:** Desperfectos ocurridos en la superficie de una carretera debido a efectos de clima y tránsito tal como se describe en el Catálogo Centroamericano de Daños de Pavimentos Viales.
- 16) Deflexión:** El desplazamiento vertical temporal de un pavimento proveniente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.
- 17) Derecho de Vía:** El área de terreno que el Gobierno suministra para ser usada en la construcción de la carretera, sus estructuras, anexos y futuras ampliaciones.
- 18) Especificaciones:** Las Normas Generales y Técnicas de mantenimiento, contenidas en este documento, en las disposiciones generales y en cualquier otro documento que se emita, ya que antes o durante el mantenimiento de una carretera.

- 19) Estado de carretera:** La condición en que se encuentra la carretera. La terminología recomendada consiste de:
- 20) Estado muy Bueno:** Una condición equivalente a la que es atribuible a una carretera inmediatamente después de su construcción original.
- 21) Estado Bueno:** Una condición que corresponde a una carretera recién abierta al tránsito con poco desgaste que requerirá mantenimiento rutinario en el futuro próximo.
- 22) Estado Regular:** Una condición equivalente a la que es atribuirle a una carretera con poca deterioración, pero requiere mantenimiento rutinario en forma inmediata.
- 23) Estado Malo:** Una condición deteriorada que requiere obras de rehabilitación para restaurar la carretera a una condición de muy buena.
- 24) Estado muy Malo:** Una condición pésima que requiere la reconstrucción integral de la carretera para restaurarla a una condición de muy buena.
- 25) Indicadores de Estado:** Comprenden los índices de calidad que se aplican a las variables de mantenimiento para que la carpeta o superficie de rodadura y su estructura, brinden un nivel óptimo de servicio al usuario.
- 26) Intervención:** La designación aplicada de actividades de mantenimiento rutinario y de obras de mantenimiento periódico consideradas en forma conjunta.

2.5. Hipótesis

General:

El inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Mantenimiento y/o conservación Vial del MTC, contribuye con parámetros de uso alternativo para el planteamiento de soluciones adecuadas de Mantenimiento.

Específicos:

- 1)** El inventario de condición vial según los componentes viales de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual del MTC. Arroja datos relevantes según la condición superficial, funcional y estructural.
- 2)** La calificación de Condición vial de la carretera Huaraz - Paria - Willcahuain, aplicando el manual del MTC, será de grado Regular.
- 3)** Las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo al inventario de condición de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, son de actividad rutinaria y periódica.
- 4)** Los parámetros para la estimación de costos unitarios de mantenimiento o conservación de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado, son la condición funcional y estructural de los componentes viales.

2.6. Variables

- ✓ **Variables Independientes**

Inventario de Condición, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o conservación MTC.

- ✓ **Variables Dependientes**

Mantenimiento Vial.

2.6.1. Operacionalización de Variables

Tabla 22.
Operacionalización de Variables.

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ÍNDICE	MEDICIÓN	
Inventario de Condición, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o Conservación Vial – MTC.	Es el procedimiento para identificar, cuantificar y evaluar la condición de todos aquellos elementos de la carretera que requieren conservación.	Es la recolección de datos para evaluación de condición actual existente en la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando el Manual MTC-2014.	Parámetros de Análisis en la Calzada	Fallas Superficiales Calzada	Deformación	Nivel de Gravedad, Calificación de Condición, Tipo de Condición, Tipo de Conservación	
					Erosión		
			Parámetros de Análisis en Alcantarillas	Condición Superficial	Baches		Nivel de Gravedad
					Encalaminado		
					Lodazal		
			Parámetros de Análisis en canales, cunetas y zanja de drenaje	Condición Superficial	Cruce de Agua		Nivel de Gravedad
					Clase, Tipo		
Parámetros de Análisis en Muros	Condición Superficial	Dimensiones	Nivel de Gravedad				
		Condición Estructural					
Parámetros de Análisis en Puentes	Condición Superficial	Condición Funcional	Nivel de Gravedad				
		Clase, Tipo					
Parámetros de Análisis en el derecho de vía.	Condición Descriptiva	Condición Estructural	Descripción				
		Condición Funcional					
Mantenimiento Vial	Mantenimiento Vial es un proceso que involucra actividades de obras e instalaciones, que se realizan con carácter permanente o continuo en los tramos conformantes en una red vial.	Es el estado de conservación rutinaria, periódica o rehabilitación obtenido de acuerdo al estado de condición de la superficie de rodadura, estableciendo las mejores medidas para el tipo de condición vial hallada en la carretera.	Nivel de Conservación en la carretera	Rutinario	Se asocian a las actividades de prevención y reparaciones menores, siempre que estas tengan carácter puntual.	Nivel de Servicio	
				Periódico	Se asocian a fallas superficiales como a carpetas asfálticas		
				Rehabilitación	Se asocian a fallas estructurales con alto costo.		

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO III.

METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. Perspectiva metodológica y tipo de investigación

3.1.1. Perspectiva metodológica

La presente investigación está orientada a realizar el inventario de condición de la Carretera Huaraz – Paria – Wilcahuain con fines de mantenimiento de acuerdo a la metodología propuesta por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

Por su **enfoque** se trata de una investigación de tipo **CUANTITATIVO**, según Hernandez, (2014), define a las características del enfoque cuantitativo.

Investigación con problema de un estudio delimitado y concreto sobre el fenómeno; la recolección de los datos se fundamenta en la medición, se miden las variables o conceptos contenidos en la hipótesis; se lleva acabo al utilizar procedimientos estandarizados; enfoque que pretende medir la realidad; se deben analizar con métodos estadísticos; debe ser lo más objetiva posible; intenta generalizar los resultados. (p.06).

3.1.2. Tipo de investigación

El tipo de investigación **según su naturaleza** se utilizará en el presente estudio será del tipo **APLICADA**. La investigación aplicada. Tiene como finalidad la aplicación concreta de un saber que no busca tanto incrementar su corpus teórico como ensayar sus posibilidades prácticas en el plano de la acción (Rodríguez, 2011). En la presente investigación tiene como finalidad la obtención y recopilación de información para ampliar, con la aplicación del manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación vial del ministerio de transportes y comunicaciones.

El tipo de investigación **según su nivel** de la investigación que se utilizará en el presente estudio será de nivel **DESCRIPTIVO**. Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. (Hernandez, 2014)

3.1.3. Diseño de investigación

El diseño de la presente investigación es **NO EXPERIMENTAL** porque según Universidad Naval, (2014) menciona sobre la investigación no experimental. Como el evento ya sucedido o ya se dieron en la realidad sin manipulación o intervención del investigador y las variables independientes acontecen sin que se tenga control sobre. Para la presente investigación no existe manipulación de variables, es decir, se interpreta lo que es: una situación existente, no provocada y porque los hechos y las variables ya ocurrieron.

Así mismo es una investigación no experimental **TRANSVERSAL** porque según Universidad Naval, (2014) menciona sobre la investigación no experimental transversal. Se obtienen datos en un momento específico, delimitando por cortes de tiempo. Para la presente investigación la recolección se realizó en un momento y tiempo específico.

3.2. Contexto, Población y Muestra

3.2.1. Contexto

La Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain que une los centros poblados de Jinua, Paria, Pocyac, Recrish se inicia a la altura de la av. Centenario cruce Willcahuain – Urb. Acovichay a una altitud de 3018 m.s.n.m. , Latitud: 9°30'36.19"S, Longitud: 77°31'56.04"O, Coordenadas UTM 18 L 221983E 8948255N (Google Eath, 2018), desde su inicio cuenta con una carretera de pavimento rígido aproximadamente 400 m. para luego empalmar con una carretera de trocha carrozable (0+400 km) hasta el final en el centro poblado de Recrish a una altitud de 3460 m.s.n.m. , Latitud: 9°28'44.60"S, Longitud: 77°30'54.97"O, Coordenadas UTM 18 L 223826E 8951185N (Google Earth, 2018).

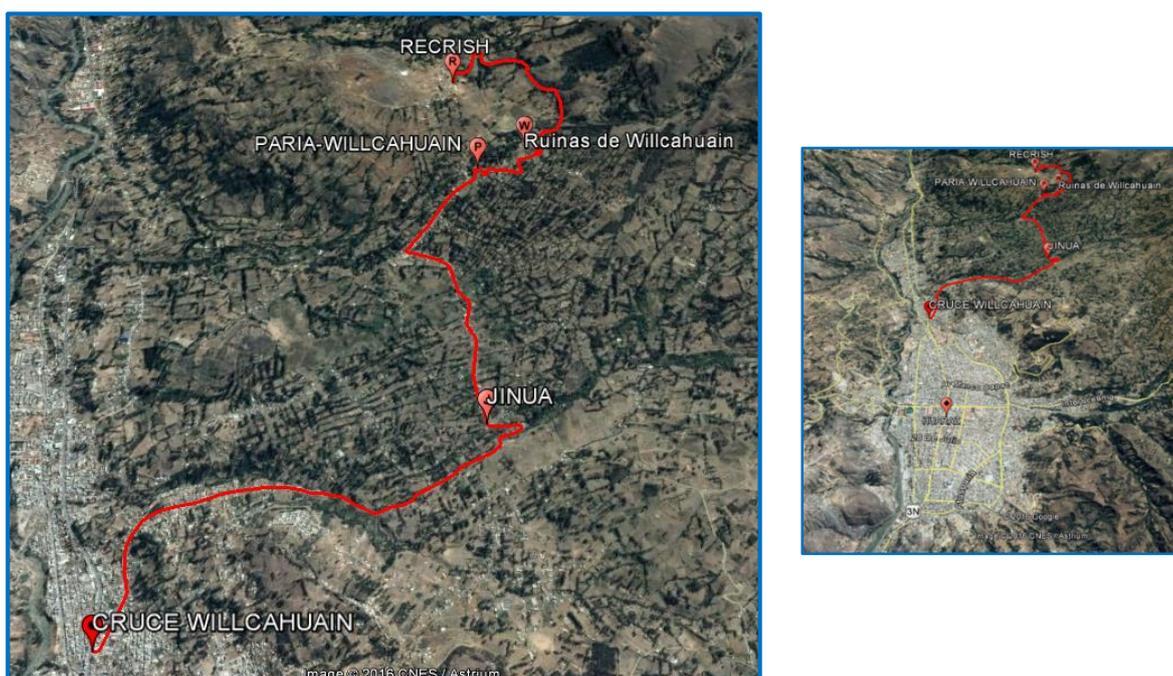


Figura 27. Carretera Huaraz-Paria-Willcahuain.

Fuente: Google Earth Pro, 2018.

La carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, tiene una afectación poblacional según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, (2017) de: 61,119 habitantes en el Distrito de Independencia tiene una superficie (km²) de 341 .90, el área urbana forma parte de la ciudad de Huaraz, que se encuentra a

una altura de 3,039 m.s.n.m. y una densidad de población de 195.11 hab. lkm². Y un número de 134 centro poblados. En toda su extensión une 4 centros poblados partiendo desde la capital del distrito de Independencia “Centenario”, Urb. Acovichay. El primer centro poblado en beneficio de esta carretera es Jinua con una población de 200 personas; El segundo centro poblado beneficiado es Paria-Willcahuain (Paria) con una población de 400 personas; el Tercer Centro Poblado beneficiado es Pocyac con una población de 60 personas; y el cuarto y último centro poblado beneficiado de esta carretera es Unión San Miguel de Recrish con una población de 500 personas. (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2017)

La carretera se desarrolla en dirección Noreste, parte de desarrollo va paralelo al Río Paria proveniente de la cordillera blanca y se desarrolla en una topografía entre accidentada y ondulada. La carretera en todo este sector tiene fundación sobre terreno de tipo aluvional, observándose áreas de cultivo como papa, maíz, habas, oca, etc. A partir de este punto, la carretera ingresa en terreno ondulado en ascenso, para luego continuar hasta la zona central del centro poblado de Paria, por donde pasa a través de la calle principal (Plazuela). A partir de este punto, a pocos metros de ascenso se encuentra el Complejo Arqueológico Willcahuain, por terrenos conformados por roca suelta y sectores suelo no cohesivo. En este sector se alternan algunas áreas onduladas de terreno, donde la rasante es ascendente hasta los 3457 msnm para luego de 290 m. de descenso llegar al centro Poblado de Recrish.

3.2.2. Población y Muestra

CARRETERA HUARAZ – PARIA – WILLCAHUAIN

Se tiene en cuenta la ubicación de la carretera en estudio en el distrito de Independencia, provincia de Huaraz, Departamento de Ancash; la cual inicia en la av. Centenario y cruce Willcahuain en la urbanización Acovichay una centros poblados como Jinua, Paria, Pocyac y Recrish.

La **población** se define como el universo o población es el conjunto de personas, seres u objetos a los que se refieren los resultados de la investigación (Universidad Naval, 2014). Para nuestro caso es elegiblemente finita y de un elemento por los criterios necesarios en su totalidad de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.

El diseño de la toma de **muestra** define como, Sub conjunto o parte de la población seleccionada para describir las propiedades o características; es decir, que una muestra se compone de algunos individuos, objetos o medidas de una población (Universidad Naval, 2014). Entonces para el caso será representativo por la igualdad necesaria en estudio general de la población y es tomado en toda su longitud de la carretera con aproximadamente 7.00 kilómetros desde la progresiva de 00+400 al 07+400, cuenta con componentes viales como drenaje superficial, calzada afirmada, muros, puente y derecho de vía.

De acuerdo al tipo de **muestra** será **No probalístico** a esto se menciona que para la elección de los elementos no depende de la probabilidad, sino de factores con el criterio del investigador (Universidad Naval, 2014). Para esto la investigación que se va a realizar nuestra población es igual a nuestra muestra ya que la solución al problema general planteado nos da solución íntegramente solo para nuestra muestra en la cual se determina en el siguiente cuadro.

Tabla 23.
Población y Muestra

TITULO	POBLACION	MUESTRA
Inventario de Condición de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, con fines de mantenimiento, aplicando el manual de carreteras de mantenimiento o conservación MTC, año 2018.	Carretera Huaraz – Paria - Willcahuain	Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain Km 00+400 al Km 07+400

Fuente: elaboración propia.

3.3. Métodos, Técnica y recursos empleados en la Investigación

3.3.1. Métodos de Investigación

Según Universidad Naval, (2014), La palabra método se deriva del griego meta: hacia, a lo largo, camino o vía hacia un fin; se refiere al procedimiento o pasos lógicos y razonados para llegar a un fin.

El tipo de Método será **Inductivo**, porque según Universidad Naval, (2014), El método deductivo es propio de los empiristas, va de lo particular a lo general, toma en cuenta la observación y la experiencia de la realidad para llegar a la construcción de leyes generales; es útil para generar conocimiento nuevo.

Para la presente investigación se realizará el inventario de condición de componentes viales específicos y por tramos, y así tener conclusiones generales; con esto se demostraría que el desarrollo se realizaría desde lo particular a lo general tomando en cuenta la observación.

La tesis se ha desarrollado en dos fases.

Primera Fase:

Consistirá en la observación, recolección de información en las fichas técnicas por componentes viales especificados y la acumulación de datos sobre el tramo de la Carretera Huaraz – Paria - Willcahuain en estudio.

Se dividirá en las siguientes etapas:

- Selección de técnicas y elaboración de instrumentos para la toma de datos Fichas técnicas para la recopilación de datos de inventario de condición según elementos vial especificado y según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Viajes a la Carretera Huaraz – Paria - Willcahuain para la recopilación de información, en un lapso de tres semanas.

Segunda Fase:

Comprenderá el procesamiento y análisis de los datos:

- Determinación de la calificación de la Condición Actual de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain con fines de Mantenimiento, aplicando la metodología del Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Proponer soluciones para el Mantenimiento de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo a la condición encontrada en cuanto a sus componentes viales principales y puntuales, y recuperar sus niveles de servicio según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Se estimará costos de mantenimiento, considerando la calificación y condición de los componentes viales principales y puntuales necesarios para la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.

3.3.2. Técnicas de Investigación

Las técnicas a utilizar estarán compuestas por los siguientes instrumentos:

Tabla 24.
Técnicas e Instrumentación.

Ítem	Técnica	Instrumentos
1	Análisis Documental	Resumen
		Fichas Técnicas
2	Observación de Campo	Recolección de Datos
		Registro fotográfico

Fuente: Elaboración Propia.

3.3.3. Recursos Empleados

Los recursos empleados específicos fueron de mano de obra, técnico, materiales y equipos.

- ❖ **Recursos de Mano de Obra:** en la primera fase se ha empleado un equipo de mano de obra para la recolección de datos en campo de 3 personas capacitados para el proyecto de tesis; para la segunda fase se tiene solo al tesista interesado para el procesamiento de datos, análisis y conclusiones.
- ❖ **Recursos de Materiales:** en la primera fase que representa la recolección de datos en campo se ha utilizado los siguientes materiales, flexómetro de 5 metros, Wincha de 50 metros, reglas de 0.5 metros y 1.5 metros.
- ❖ **Recursos de Equipos:** en la primera fase para la recolección de datos se ha empleado para el uso del equipo técnico el uso permanente de Equipos de protección personal (casco, chaleco reflectivo, zapatos de seguridad, lentes de seguridad y mascarillas), GPS, teléfono celular, equipos de seguridad vial (paletas viales, conos de seguridad, etc.).
- ❖ **Recursos de Técnicos:** especialmente se tendrá como consigna principal el uso y aplicación del Manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación vial del MTC-2014 que indica la base metodológica del inventario de condición vial para la recolección y procesamiento de los datos; para posteriormente calificar la condición de los componentes viales principales y puntuales. Se ha considerado también el uso de mapas, imágenes satelitales, fotografías y planos que indican características generales de la carretera en estudio.

3.4. Matriz de Consistencia

Instrumento fundamental que permite evaluar el grado de conexión lógica y coherente entre el título, el problema, los objetivos, las hipótesis, las variables, el tipo, método, diseño de Investigación; de mismo modo la población y la muestra correspondiente de estudio.

Tabla 25.
Matriz de Consistencia.

MATRIZ DE CONSISTENCIA							
Tesis: INVENTARIO DE CONDICIÓN DE LA CARRETERA HUARAZ- PARIA – WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO o CONSERVACION DEL MTC, AÑO 2018.							
Formulación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Tipos de Variable	Técnicas de recolección de datos		
General	General	General	Variable 1		Técnica/instrumentos:	Fuentes	
¿Cómo Contribuye el inventario de condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, para fines eficientes de su mantenimiento?	Realizar el Inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC, con fines de Mantenimiento.	El inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Mantenimiento y/o conservación Vial del MTC, contribuye con parámetros de uso alternativo para el planteamiento de soluciones adecuadas de Mantenimiento.	Inventario de Condición, aplicando el manual del MTC.	Cuantitativa	Observación	Fichas Técnicas por cada componente Vial	Primaria: Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain.
Específicos	Específicos	Específicos					
1) ¿Qué datos relevantes según componentes viales se obtiene en el inventario de condición vial de la carretera Huaraz-Paria-Willcahuain, Aplicando la metodología propuesta por el manual del MTC?	1) Realizar el Inventario de Condición según componentes viales de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual del MTC.	1) El inventario de condición vial según los componentes viales de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual del MTC. Arroja datos relevantes según la condición superficial, funcional y estructural.	Mantenimiento Vial de Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain.	Cuantitativa	Análisis Documental	Resumen	Secundarias: Base Teórica y Base Normativa (Manual del MTC).
2) ¿En qué condición vial se califica la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando la metodología propuesta por el manual del MTC?	2) Calificar el estado de condición Vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, aplicando la metodología propuesta por el Manual del MTC.	2) La calificación de Condición vial de la carretera Huaraz - Paria - Willcahuain, aplicando el manual del MTC, será de grado Regular.					
3) ¿Qué soluciones adecuadas de mantenimiento o conservación vial requiere las condiciones halladas de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando del manual del MTC?	3) Establecer soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo al inventario de condición de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.	3) Las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo al inventario de condición de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, son de actividad rutinaria y periódica.					
4) ¿Cuáles son los parámetros para la estimación de costos unitarios de mantenimiento o conservación de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado?	4) Estimar los costos unitarios de mantenimiento o conservación vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado.	4) Los parámetros para la estimación de costos unitarios de mantenimiento o conservación de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de acuerdo al inventario de condición vial hallado, son la condición funcional y estructural de los componentes viales.					
TRATAMIENTO DE DATOS		ANÁLISIS DE INFORMACION		TIPO DE INVESTIGACION:			
Excel 2016, Formatos del MTC		Estadística descriptiva		Enfoque: Cuantitativo; Alcance: Descriptivo, Aplicada			
		Medidas de evaluación por el manual del MTC		Diseño: Investigación no experimental/transversal			

Fuente: Elaboración Propia.

3.5. Procedimiento de recolección, procesamiento y análisis de datos

Se cuenta como fuentes primaria de recolección de información la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, de donde se tomará la información de primera mano. Adicionalmente, La investigación se sustentará con información y literatura relacionada con el tema; así como la interpretación y aplicación de la Norma vigente en el Perú (Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC-2014).

La recolección de datos fueron tomadas empleando la técnica de observación directa, por secciones de cada 500 metros como indica la normativa en aplicación.

- ◆ Distancia: 7 km
- ◆ Progresiva Inicial: 00+400 km
- ◆ Progresiva Final: 07+400 km
- ◆ Longitud de Unidad de muestreo: 0.5 km.
- ◆ Número total de Muestras: 14 unid.

Para la ejecución de la recolección de datos y procesamiento posterior, la actividad preliminar es la elaboración e impresión de las fichas técnicas en uso, en esta investigación las Fichas Técnicas:

- ✚ Ficha Técnica N°01: Camino Vecinal.
- ✚ Ficha Técnica N°02: Urbanización y Localización.
- ✚ Ficha Técnica N°03: Itinerario del Camino Vecinal.
- ✚ Ficha Técnica N°04: Daños en Camino Vecinal (calzada afirmada).
- ✚ Ficha Técnica N°05: Alcantarillas.
- ✚ Ficha Técnica N°06: Cunetas, Canales y Aliviaderos.
- ✚ Ficha Técnica N°07: Puentes.
- ✚ Ficha Técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros.
- ✚ Ficha Técnica N°09: Derecho de Vía.
- ✚ Ficha Técnica N°10: Panel Fotográfico.

Realizando un resumen del procedimiento de recolección, procesamiento y análisis de datos se muestra la siguiente figura:

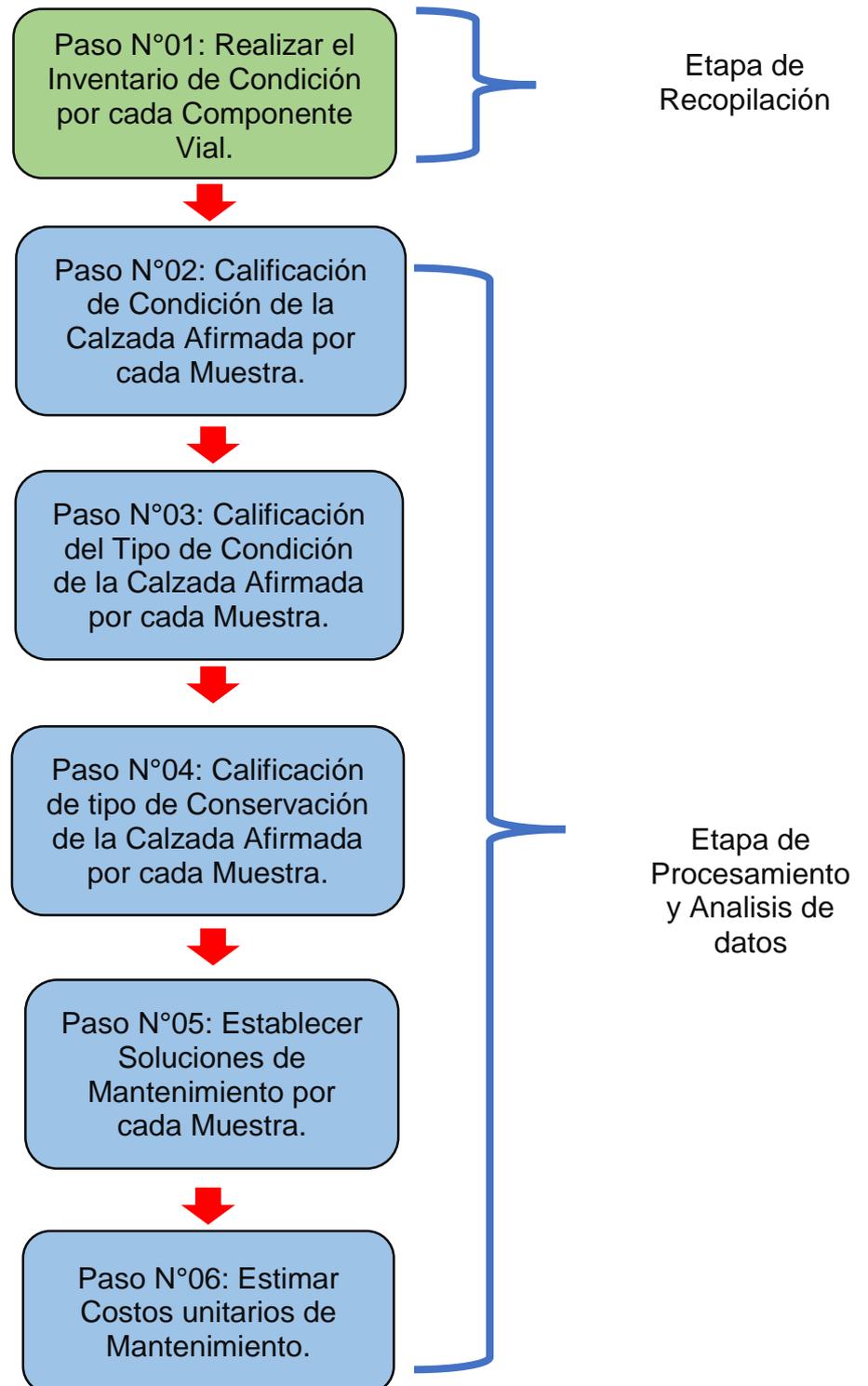


Figura 28. Resumen de Pasos de Recolección, procesamiento y análisis de datos.

Fuente: Elaboración Propia.

Paso N°01: Realizar el Inventario de Condición por cada Componente Vial.

La recolección de datos se procedió según la metodología indicada por el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC, Tomando en cuenta la base normativa (véase Ítems 2.3.) en cuanto al inventario de condición por cada componente vial y fichas técnicas oriundas del manual en aplicación.

Por otro lado, el inventario cuenta con fichas técnicas de Información de la carretera (véase Ítems 2.3.1.2.). A continuación, se detallan fichas técnicas de información de la carretera necesarias, para proseguir con la recolección de datos, estas son:

- ❖ **Ficha Técnica N°01: Camino Vecinal.** - la recolección de datos de la ficha técnica del camino vecinal estará basado en datos generales, Municipalidad Local en gestión de la carretera en estudio, datos del responsable del inventario, ubicación política administrativa, datos del SINAC y ubicación geográfica.

- ❖ **Ficha Técnica N°02: Urbanización y Localización.** - la recolección de datos de la ficha técnica de urbanización y localización estará basado en datos generales de punto inicial y final de la carretera incluyendo mapa de localización y fotografías del punto inicial y final de la carretera en estudio.

- ❖ **Ficha Técnica N°03: Itinerario del Camino Vecinal.** - la recolección de datos de la ficha técnica de Itinerario del Camino Vecinal cuenta con una recolección de información de acuerdo a su progresiva, tipo de superficie, estado de transitabilidad, ancho de la plataforma, coordenadas UTM, ubicación de obras de drenaje, señalización, Centro poblado; y su numeración de fotografía respectiva.

La categoría y símbolo de acuerdo a la información obtenida e encriptada en la ficha técnica se encontrará mencionada al pie de misma ficha técnica en mención.

La ficha técnica está conformada por información relevante de la extensión de la carretera Huaraz – Paria - Willcahuain, incluyendo también las referencias encontradas como centros poblados, colegios, bibliotecas, centros arqueológicos, zona urbana, zona rural, en resumen, también detalla los componentes viales encontrados en la longitud de la carretera.

- ❖ **Ficha Técnica N°10: Panel fotográfico.** - la recolección de información de las fichas ya mencionadas juegan un papel muy importante a su vez la ficha técnica del panel fotográfico que se ha realizado de acuerdo a las incidencias más importantes, mediciones y demostración del trabajo realizado en campo.

INVENTARIO DE CONDICIÓN DEL COMPONENTE PRINCIPAL (CALZADA AFIRMADA)

Tabla 26.
Tramos (Muestras) Inventariados de condición de calzada afirmada.

Progresiva	
Del Km	Al Km
0+400	0+900
0+900	1+400
1+400	1+900
1+900	2+400
2+400	2+900
2+900	3+400
3+400	3+900
3+900	4+400
4+400	4+900
4+900	5+400
5+400	5+900
5+900	6+400
6+400	6+900
6+900	7+400



Para el total de la carretera se consideran 14 muestras, cada 500 metros.

Fuente: elaboración propia

Muestra N°01: 00+400 al 00+900

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente Calzada Afirmada en cuando al componente vial (Tipo de Daño, Nivel de gravedad y Clase de densidad) y su metodología de recolección de datos de acuerdo fallas existentes. (Ítems 2.3.1.1.1.) y la Fichas Técnicas N°04: Daños en Camino Vecinal (Ítems 2.3.1.2.)
- ❖ Con esta premisa se procedió a iniciar con la visita de campo (Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain), para recolección de datos en las fichas técnicas en consideración, teniendo en cuenta las muestras a cada 500 metros, iniciandl con la muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900.
- ❖ **Ficha Técnica N°04: Daños en Camino Vecinal (calzada afirmada).** – Se encripto los parámetros: progresiva, la longitud (longitud entre la progresiva), Tipo de daño, nivel de gravedad, clase de densidad y fecha de la realización del inventario de condición de los daños existentes en la calzada afirmada en la carretera de estudio.

A continuación, se presenta la recolección de información e identificación de daños y parámetros de la primera muestra: N°01: Km. 00+400 al 00+900.

Tabla 27.

Ficha técnica de Daños Vecinales (Calzada Afirmada), Muestra N°01: tramos Km. 00+400 al 00+900.

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"	

ANEXO B-1



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

0+400 - 0+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
0+400	0+410	10	2	1		09/02/2019
0+410	0+450	40	2	2		09/02/2019
0+450	0+480	30	2	1		09/02/2019
0+480	0+610	130	2	3		09/02/2019
0+610	0+730	120	2	1		09/02/2019
0+730	0+732	1.5	6	1		09/02/2019
0+732	0+830	98.5	2	3		09/02/2019
0+830	0+900	70	2	3		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformación	2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
	4. Encalaminado	5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o 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)

Fuente: Elaboración Propia.

INVENTARIO DE CONDICIÓN DE COMPONENTES PUNTUALES (Alcantarillas, Canales, cunetas, Muros, Puentes y derecho de vía)

Inventario de Condición de Alcantarillas:

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente Alcantarillas (véase Items 2.3.1.1.2.) en cuanto a su metodología de recolección de datos de: Tipo de datos; clase, tipo y sección transversal; ojo/vano; Dimensiones, condición estructural y funcional. Así también, Fichas Técnicas N°05: Alcantarillas (véase Ítems 2.3.1.2.)

- ❖ Ficha Técnica N°05: Alcantarillas. - la recolección de datos de la ficha técnica del componente vial se ha tomado en cuenta las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación, clase, tipo, ojos/vanos, sección transversal, Dimensión 1(ancho) y Dimensión 2(alto) y fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

- ❖ El inventario de condición de Alcantarillas se adjunta en el Anexo B-2: Inventario de condición de drenaje Superficial-Alcantarillas.

Inventario de Condición de Cunetas, Canales y Zanjas de Drenaje:

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanjas de drenaje (véase Items 2.3.1.1.3.) en cuanto a su metodología de recolección de datos de: Tipo de datos; clase, tipo y sección transversal; condición estructural y funcional. Así también, Fichas Técnicas N°06: Cunetas, Canales y Zanja de Drenaje (véase Ítems 2.3.1.2.)

- ❖ Ficha Técnica N°06: Cunetas, Canales y Zanja de Drenaje. - la recolección de datos de la ficha técnica de daños en cunetas, canales, aliviaderos se ejecutó teniendo en cuenta las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, sección transversal,

condición estructural y funcional, y fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.

- ❖ El inventario de condición de Alcantarillas se adjunta en el Anexo B-3: Inventario de condición de drenaje Superficial-Canales, cunetas, zanjas de drenaje.

Inventario de Condición de Puentes

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente en Puentes (véase Ítems 2.3.1.1.6.) en cuanto a su metodología de recolección de datos de: procedimiento de Inspección. Así también, Fichas Técnicas N°07: Puentes (véase Ítems 2.3.1.2.)
- ❖ Ficha Técnica N°07: Puentes. - la recolección de datos de la ficha técnica de puentes cuenta con una metodología de recolección de información de acuerdo a su ruta, tramo de la carretera, coordenadas UTM, clase, tipo, Numero de vías, tablero de rodadura, longitud total, ancho de la calzada y su registro respecto a la fecha en la cual se realizó el inventario de condición del elemento vial.
- ❖ El inventario de condición de Alcantarillas se adjunta en el Anexo B-4: Inventario de obras de arte – Puentes.

Inventario de Condición de Muros

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente de Muros de sostenimiento y Muros de encauzamiento de curso de agua (véase Ítems 2.3.1.1.4.) en cuanto a su metodología de recolección de datos de: Tipo de datos; clase y tipo, condición estructural y funcional. Así también, Fichas Técnicas N°08: Cunetas, Canales y Zanja de Drenaje (véase Ítems 2.3.1.2.)

- ❖ Ficha Técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros.- la recolección de información de la ficha técnica de badenes, túneles y muros se pudo inventariar respecto a su condición las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, dimensión 1 (largo), dimensión 2 (alto) fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.
- ❖ El inventario de condición de Alcantarillas se adjunta en el Anexo B-5: Inventario de obras de arte – Muros.

Inventario de Condición de Derecho de Vía

- ❖ Previamente, se tuvo conocimiento de la base en la Base Normativa (Ítems 2.3) específicamente del Derecho de Vía (véase Ítems 2.3.1.1.5.) en cuanto a su metodología de recolección de datos de: Tipo de datos; clase, tipo, ancho y descripción. Así también, Fichas Técnicas N°06: Derecho de vía (véase Ítems 2.3.1.2.)
- ❖ Ficha Técnica N°09: Derecho de Vía.- la recolección de información de la ficha técnica de badenes, túneles y muros se pudo inventariar respecto a su condición las siguientes características como carretera (código de carretera SINAC), calzada, ubicación inicial y final, lado en la que se encuentra, clase, tipo, dimensión 1 (ancho), descripción y la fecha de la recolección de datos respecto a esta ficha técnica.
- ❖ El inventario de condición de Alcantarillas se adjunta en el Anexo B-6: Inventario de descripción de Derecho de vía.

Paso N°02: Calificación de Condición de la Calzada Afirmada por cada Muestra.

Culminado el paso N°01, se obtendrá información relevante para la calificación de la condición de la Calzada Afirmada por cada muestra de 500 metros, según la aplicación del Manual del MTC.

Para este paso, previamente se debe conocer la base normativa (Ítems 2.3) específicamente sobre la Metodología de Calificación de Condición (véase Ítems 2.3.1.3.) para calzada afirmada. Así mismo, todo será procesado en la Ficha Técnica N°11: Clasificación de Condición de carretera afirmada o no pavimentada. (Véase p. 89).

Calificación por cada tipo de deterioro y general Muestra N°01: 00+400 al 00+900.

- ❖ Entonces considerando la ficha técnica N°11 para el procesamiento y el cálculo de puntaje de condición resultante, se procedió a calcular la Extensión Promedio Ponderada (EPP)
- ❖ Para el cálculo de la calificación de la Muestra N°01 se considera la extensión promedio ponderada se obtiene de la siguiente ecuación (1):

$$EPP = (A_{ij} * EF_{ij} + A_{ij+1} * EF_{ij+1} + A_{ij+2} * EF_{ij+2}) / (A_{ij} + A_{ij+1} + A_{ij+2}) \dots (\text{ec. 1})$$

Donde:

EPP : Extensión Promedio Ponderada

A_{ij} : Área del deterioro (según falla o deterioro)

EF_{ij} : Porcentaje de Extensión del deterioro (A_{ij}/A_s)

A_s : Área de la sección evaluada (500 x ancho de la calzada)

- ❖ A continuación, se presenta la calificación para cada tipo de deterioro o falla de capa de rodadura y calificación de condición de la **Muestra N°01: 00+400 al 00+900.**

Tabla 28.

Calificación por cada tipo de deterioro y muestra N°01: 00+400 al 00+900.



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

0+400 - 0+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10%	2: Moderado E _f = entre 10% y 30%	3: Severo E _f = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0	500	0.00	0.00						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	500	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0	500	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	316.54	8.03	161.5	1296.80	24.41						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	78.00	7.75	40	310.00	25.16	27.69	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	90.74
		3: Profundidad >= 10 cm	820.88	9.42	298.5	2812.37	29.19						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _f = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _f = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00		500	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00		500	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00		500	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00		500	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	12.00	8.51	1.5	12.77	94.01	94.01	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				140.74



Se puede apreciar en la tabla N°28 de la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900**, se ha calificado las fallas de erosión y cruce de agua, obteniendo extensiones promedio ponderados de **27.69 y 94.01** respectivamente.

❖ Dicho resultado (Extensión promedio ponderada) se obtendrá en porcentaje (%), lo cual será Interpolado de acuerdo a la tabla N°20 y tabla N°21 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.) a un puntaje de condición.

✚ tabla N°17: Clase de extensión de los deterioros/fallas de las carreteras no pavimentadas.

✚ tabla N°18: Clase de densidad de los baches (huecos) de las carreteras no pavimentadas.

❖ Calculando el **Puntaje de condición** de la **muestra N°01 (140.74)**, se procedió al cálculo de la Calificación de Condición de acuerdo a la **tabla N°19**, de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.). Entonces, donde indica que para el cálculo se realizará la diferencia de 500 (dato mayor de calificación y el puntaje de condición).

Tabla 29.

Calificación de Condición de la Muestra N°01: 00+400 al 00+900.

Calificación de Condición = 500 – Suma puntaje de Condición
Calificación de Condición = 500 – 140.74 = 359.26

Fuente: Elaboración propia.

❖ De lo anterior, concluimos en el desarrollo de este paso, que la calificación de la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900** es igual a **359.26**.

Paso N°03: Calificación del Tipo de Condición de la Calzada Afirmada por cada Muestra.

Culminado el paso N°02, se obtiene la calificación por cada muestra de la condición de la Calzada Afirmada por cada muestra de 500 metros, según la aplicación del Manual del MTC.

Para este paso N°03, previamente se debe conocer la base normativa (Ítems 2.3) específicamente sobre la Metodología de Calificación de Condición (véase Ítems 2.3.1.3.) y aplicación de la Tabla N°20: Tipos de condición según la calificación.

- ❖ Entonces, sabemos que la calificación de la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900** es igual a **359.26**. ubicamos la numeración en la siguiente tabla:

Tabla 30.

Tipo de Condición de la Muestra N°01: 00+400 al 00+900.

Condición Bueno	>400
Condición Regular (359.26)	>150 y <= 400
Condición Mala	<= 150

Fuente: Elaboración propia.

- ❖ Resulta entonces el tipo de Condición de forma Regular en la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900**.

Paso N°04: Calificación de tipo de Conservación de la Calzada Afirmada por cada Muestra.

- ❖ Para concluir, Calculándose la calificación de condición se procedió también al cálculo de la Tipo de Conservación de acuerdo a la tabla N°21 de la base normativa (Ítem 2.3.1.3.), donde se recomienda que para calificaciones de condición mayores a 400 el tipo de conservación es rutinaria; para la calificación de condición mayores a 150 y menores o iguales a 400 el tipo de conservación es periódica y

para las calificaciones menores o iguales a 150 el tipo de conservación es de reconstrucción - rehabilitación.

- ❖ Entonces, sabemos que la calificación de la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900** es igual a **359.26**. ubicamos la numeración en la siguiente figura:

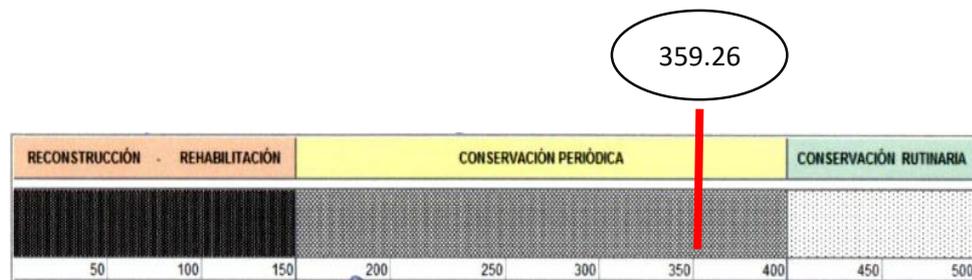


Figura 29. Tipo de Conservación de la Muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900.

Fuente: Elaboración Propia.

- ❖ Resulta entonces el tipo de conservación en la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900** es de **conservación periódica**.

Para los pasos N°02, N°03 Y N°04, se ha elaborado un formato de resumen con los parametros necesarios. Este, sera usado siguiendo la metodologia propuesta, esto quiere decir que se aplicará a cada muestra.

Tabla 31.

Calificación de Condición, Tipo de Condición y Tipo de Conservación.

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
0+400	0+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5
Calificación de Condición

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION 140.74

CALIFICACION DE CONDICION: 359.26

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6
Tipos de Condición según calificación de condición

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION: CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACION:

Según Manual MTC :

Tabla 4-7
Tipos de Conservación según calificación de condición

TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION: CONSERVACION PERIODICA

Fuente: Elaboración Propia.

Paso N°05: Establecer Soluciones de Mantenimiento por cada Muestra.

- ❖ Para discernir en las soluciones adecuadas para el mantenimiento de la carretera Huaraz – Paria - Willcahuain, se tuvo en cuenta principalmente el tipo de condición y tipo de conservación que arroja la calificación de condición en cuanto a la calzada y posteriormente de acuerdo a la condición estructural y funcional en cuanto al drenaje superficial (alcantarillas, cunetas, canales, etc.), puente, muro y la condición descriptiva del derecho de vía.
- ❖ Con estos datos relevantes se procedió considerando la base normativa a estipular soluciones adecuadas para el mantenimiento correcto de la vía en cuanto a sus componentes viales; para el desarrollo de lo mencionado se realizará en el siguiente cuadro.
- ❖ Para la **muestra N°01: Km. 00+400 al 00+900** entonces se plantea las siguientes soluciones de mantenimiento:

Tabla 32.

Tabulación para Soluciones de Mantenimiento de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.

Mantenimiento y/o Conservación vial de la Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain					
Tramos			Grupo de Componentes	Elemento y/o Componente	Soluciones de Mantenimiento y/o Conservación
Km	al	Km			
0+400	-	0+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas (0+480/0+610/0+774.1/0+865.23)
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto (0+774.1/0+865.23)
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto (0+774.1/0+865.23)
					Reparacion de obras de mamposteria (0+480)
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10)
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10), (0+774.10 - 0+865.23)
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10), (0+774.10 - 0+865.23)
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	Muro de concreto (0+610 - 0+640) se encuentra en buenas condiciones estructural y funcional
			Derecho de Vía	Derecho de Vía	Conservacion de derecho de via (0+400 - 0+464), (0+770 - 0+877) lado izquierdo

Fuente: Elaboración propia.

Paso N°06: Estimar Costos unitarios de Mantenimiento.

- ❖ Para discernir en la elaboración de costos para el mantenimiento de la carretera Huaraz-Paria-Willcahuain, se tuvo en cuenta principalmente las soluciones adecuadas de mantenimiento lo cual teniéndose esos datos relevantes se pudo precisar exactamente y de acuerdo a la necesidad de los puntos críticos a la elaboración de los costos unitarios para el mantenimiento y/o conservación de la carretera en estudio.
- ❖ Se ha tomado en cuenta los precios de horas hombre respecto al régimen de construcción civil 2018-2019. Respecto a los precios de horas maquinas se ha realizado las cotizaciones como de igual manera para los materiales.
- ❖ Posteriormente se procedió a la elaboración de los costos unitarios haciendo uso de la metodología e información que nos proporciona el manual en cuanto a especificaciones técnicas.

CAPITULO IV.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A partir del trabajo de campo, donde cada unidad de prueba fue detalladamente inspeccionada para la realización del inventario, puede entonces procederse al procesamiento de información para calcular la calificación de condición vial de la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain en un trabajo de oficina o de gabinete, con el cual se procederá a generar soluciones para la conservación y mantenimiento del mismo.

Teniendo en cuenta los datos obtenidos en el Inventario de condición vial y su calificación, tipo de condición y tipo de conservación requiere se continuará en base a esto con la estimación de costos para la conservación y mantenimiento vial de la carretera en estudio.

4.1. Inventario de condición vial

Completando la recolección de datos en campo y manteniendo en su totalidad la información plasmada en los inventarios de condición vial por Componentes, se procedió a realizar el resumen de los mismos, Para concluir con lineamientos generales de los componentes viales inventariados en cuanto a su condición en la carretera Huaraz – Paria – Willcahuain.

4.1.1. Calzada Afirmada:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial principal, Se adjunta en el Anexo B-1: “Ficha técnica N°04: Daños en camino vecinal” ejecutadas en campo; fichas de inventario de condición en cuanto a Calzada Afirmada – Daños en Camino vecinal según el tipo de daño, nivel de gravedad y clase de densidad.

A continuación, se presenta la tabla y figura, en resumen:

Tabla 33.

Daños en Camino Vecinal – Resumen.

FICHA TECNICA N°04: DAÑOS EN CAMINO VECINAL - RESUMEN						
Falla / Deterioro	Nivel de Gravedad	Tipo de Daño (Codigo)	Nivel de Gravedad (Codigo)	Clase de Densidad (Codigo)	Longitud (m)	Longitud (m)
Deformacion	Leve	1	1		985.00	1,535.00
	Moderada	1	2		505.00	
	Severa	1	3		45.00	
Erosion	Leve	2	1		1,285.00	4,304.70
	Moderada	2	2		1,991.20	
	Severa	2	3		1,028.50	
Baches	Leve	3		1	408.30	758.30
	Moderada	3		2	350.00	
	Severa	3		3	0.00	
Encalaminado	Leve	4	1		270.00	270.00
	Moderada	4	2		0.00	
	Severa	4	3		0.00	
Lodozal	Transitabilidad baja	5	1		82.00	82.00
Cruce de Agua	Transitabilidad baja	6	1		50.00	50.00
		TOTAL			7,000.00	7,000.00

Fuente: Elaboración propia.

Se puede resaltar en cuanto a la tabla N° 33, lo siguiente:

- ❖ En la carretera en estudio se tiene mayores longitudes de falla y deterioro en cuanto a erosión, posteriormente de deformación, consiguientemente baches y encalaminado respectivamente y finalmente con fallas menores de lodazal y cruce de aguas respectivamente.
- ❖ Las longitudes totales según la falla o deterioro son erosión con 4,304.70 metros, deformación con 1,535.00 metros, baches con 758.30 metros, encalaminado con 270.00 metros y lodozal y cruce de agua con 82.00 y 50.00 metros respectivamente.
- ❖ Según el Tipo de falla y deterioro que presenta mayor severidad es la erosión con una longitud de 1,028.50 metros y 45.00 en la mayor severidad en cuanto a deformación.

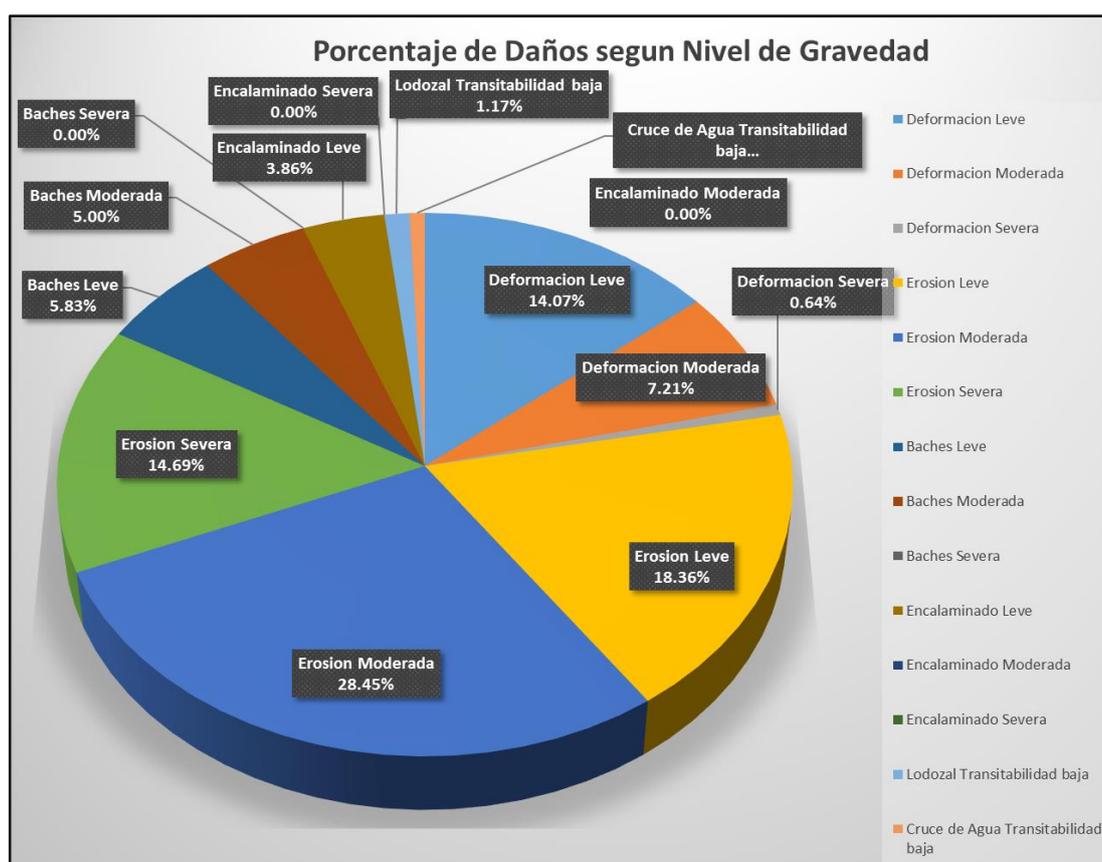


Figura 30. Porcentaje de daños según Nivel de Gravedad.

Fuente: Elaboración propia.

En el Figura N°30. Porcentajes de falla/deterioro de acuerdo al nivel de gravedad se puede indicar lo siguiente:

- ❖ El mayor porcentaje de falla/deterioro presente en la carretera en estudio es la erosión moderada con un 28.45% de toda la longitud de la carretera.
- ❖ Consiguientemente se tiene la erosión leve con un 18.36% y erosión severa con un 14.69% de la falla presente en toda la longitud de la carretera.
- ❖ Significativamente según los indicativos la falla deformación serán posteriores a la erosión en cuanto a porcentaje con una deformación leve de 14.07% y deformación moderada con 7.21% de la longitud total.

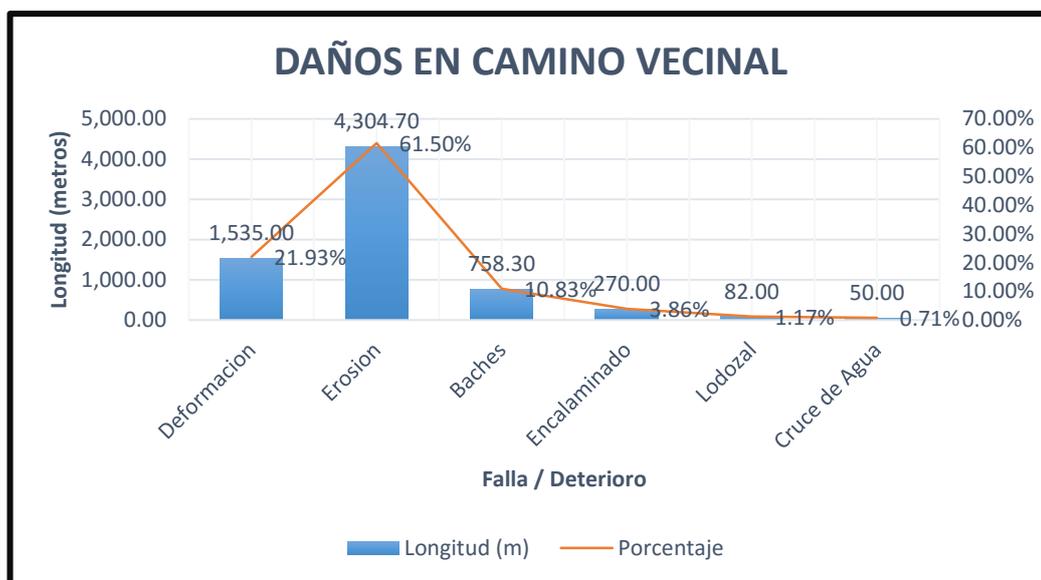


Figura 31. Daños de Camino Vecinal – Calzada.

Fuente: Elaboración propia.

En el Figura N°31 se muestra la longitud total según la falla o deterioro en la calzada, representado también en porcentaje según su resultado al total de la longitud de la carretera en estudio.

- ❖ Según la falla/ deterioro Deformación se tiene un 21.93%, Erosión: 61.50%, Baches: 10.83%, Encalaminado: 3.86%, Lodozal: 1.17% y Cruce de Agua: 0.71%.

4.1.2. Drenaje Superficial - Alcantarillas:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-2: “Ficha técnica N°05: Alcantarillas” ejecutadas en campo; fichas de inventario de condición en cuanto a alcantarillas ubicadas en la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°05: Alcantarillas:

Tabla 34.
Tipo de Alcantarillas.

TIPO DE ALCANTARILLA			
TIPO	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
CONCRETO	1	6	42.86%
MAMPOSTERIA	1	1	7.14%
ACERO	-	0	0.00%
OTROS (PIEDRA)	1	7	50.00%
		14	

Fuente: Elaboración propia.



Figura 32. Tipo de Alcantarillas.

Fuente: Elaboración propia.

De la Tabla N°34 y Figura N°32 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a cantidades se tiene según el tipo alcantarillas de concreto: 6 unidades, alcantarillas de mampostería: 1 unidad, alcantarillas de piedra: 7 unidades, contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarilla de concreto: 42.86%, alcantarilla de mampostería: 7.14% y alcantarillas de piedras: 50% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

Tabla 35.
Condición Estructural de Alcantarillas.

CONDICION ESTRUCTURAL DE ALCANTARILLA			
CONDICION ESTRUCTURAL	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	1	3	21.43%
REGULAR	1	11	78.57%
MALO	1	0	0.00%

Fuente: Elaboración propia.



Figura 33. Condición Estructural de Alcantarillas.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°35 y Figura N°33 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a cantidades de alcantarillas según la condición estructural de la alcantarilla se tendrá; 3 unidades en condición estructural buena, 11 unidades en condición estructural regular, contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarillas en condición estructural buena: 21.43%, alcantarillas en condición estructural regular: 78.57% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

Tabla 36.
Condición Funcional de Alcantarillas.

CONDICION FUNCIONAL DE ALCANTARILLA			
CONDICION FUNCIONAL	OJOS/VANOS	CANTIDAD	PORCENTAJE (%)
BUENO	1	2	14.29%
REGULAR	1	11	78.57%
MALO	1	1	7.14%

Fuente: Elaboración propia.



Figura 34. Condición Funcional de Alcantarillas.
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°36 y Grafico N°34 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a cantidades de alcantarillas según la condición funcional de la alcantarilla se tendrá; 2 unidades en condición funcional buena, 11 unidades en condición funcional regular y 1 unidad en condición funcional mala contabilizándose un total de 14 alcantarillas en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; alcantarillas en condición funcional buena: 14.29%, alcantarillas en condición funcional regular: 78.57% y alcantarillas en condición funcional mala: 7.14% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio.

4.1.3. Drenaje superficial - Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de Energía y Zanja de Drenaje:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-3: “Ficha técnica N°06: Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanja de Drenaje” ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición en cuanto a drenaje superficial indicado ubicadas en la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°06: Cunetas, Canales, Aliviaderos, Disipadores de energía y Zanja de Drenaje:

Tabla 37.

Clase y Tipo de Drenaje Superficial.

CLASE/TIPO DE DRENAJE			
CLASE	TIPO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE (%)
CUNETA	-	0.00	0.00%
CANAL	Tierra	4,805.65	66.85%
BAJADA DE AGUA	-	0.00	0.00%
ZANJA DE DRENAJE	Tierra	2,383.00	33.15%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propio.

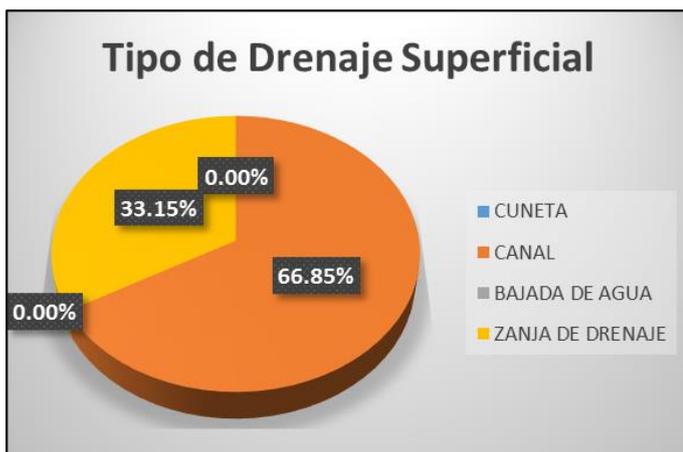


Figura 35. Clase/Tipo de Drenaje Superficial.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°37 y Figura N°35 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a longitudes encontradas se tiene según el tipo de drenaje superficial lo siguiente: Canal de Tierra con una longitud de 4,805.65 metros y zanja de drenaje de tierra con una longitud de 2,383.00 en toda la longitud de la carretera en estudio.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; Canal de Tierra: 66.85%, Zanja de drenaje de tierra: 33.15% en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°32.

Tabla 38.

Condición Estructural de Drenaje Superficial.

CONDICION ESTRUCTURAL DE DRENAJE			
Clase de Drenaje	Condicion Estructural	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Canal/Zanja de Drenaje	Bueno	316.00	4.40%
	Regular	6722.65	93.52%
	Malo	150.00	2.09%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propia.



Figura 36. Condición Estructural de Drenaje Superficial.
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°38 y Figura N°36 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a longitud de drenaje superficial (canal y zanja de drenaje para el caso) según la condición estructural de la alcantarilla se tendrá; 316 metros en condición estructural buena, 6,722.65 metros en condición estructural regular y 150.00 metros en condición estructural mala, contabilizándose un total de 7,188.65 metros de drenaje superficial en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; canal y zanja de drenaje en condición estructural buena: 4.40%, canal y zanja de drenaje en condición estructural regular: 93.52% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°33.

Tabla 39.

Condición Funcional de Drenaje superficial.

CONDICION FUNCIONAL DE DRENAJE			
Clase de Drenaje	Condicion Funcional	Longitud (m)	Porcentaje (%)
Canal/Zanja de Drenaje	Bueno	407.13	5.66%
	Regular	6631.52	92.25%
	Malo	150.00	2.09%
		7188.65	

Fuente: Elaboración propia.



Figura 37. Condición Funcional de Drenaje superficial.
Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°39 y Figura N°37 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la longitud de drenaje superficial (canal y zanja de drenaje para el caso) según la condición funcional del drenaje superficial se tendrá; 407.13 metros en condición funcional buena; 6,631.52 metros en condición funcional regular y 150.00 metros en condición funcional mala contabilizándose un total de 7,188.65 metros de drenaje superficial en toda la longitud de la carretera en estudio ya mencionado.
- ❖ Según el porcentaje significativo este será; drenaje superficial en condición funcional buena: 5.66%, drenaje superficial en condición funcional regular: 92.25% y drenaje superficial en condición funcional mala: 2.09% en cantidades en la longitud total de la carretera en estudio. Para lo mencionado se tiene el siguiente Figura N°34.

4.1.4. Puentes

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-4: "Ficha técnica N°07: Puentes" ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición en cuanto a puentes ubicadas en la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°07: Puentes:

Tabla 40.
Puente

FICHA TECNICA N°07: PUENTES - RESUMEN					
TRAMO	CLASE	TIPO	N° DE VIAS	TABLERO DE RODADURA	CONDICION FUNCIONAL
Huaraz - Paria - Willcahuain (2+845 - 2+850)	Estructura Artesanal	Mamposteria	1	Concreto	Buena

Fuente: Elaboración propia.

- ❖ En la presente tabla N°40 se detalla las principales características del Puente encontrado, por la longitud que presenta se trata de un Pontón por presentar medidas de largo menores a 10 metros.
- ❖ Presenta una longitud de 5 metros, numero de vías unitaria, clase estructural artesanal y de tipo Mampostería, en resumen, es el único puente (pontón) que es parte de la carretera en estudio. La cual se encuentra en una condición funcional Buena.

4.1.5. Muros

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-5: “Ficha técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros” ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición en cuanto a Muros ubicadas en la carretera en estudio.

Se ubicaron 2 muros de concreto en toda la longitud de carretera, las características y condiciones quedan estipuladas en la ficha de inventario correspondiente.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°08: Badenes, Túneles y Muros:

Tabla 41.

Clase/Tipo, Condición Estructural y Funcional de Muros.

CLASE/TIPO DE MUROS				Condicion Estructural	Condicion Funcional
Clase	Tipo	Longitud (m)	Porcentaje (%)		
Muro	Concreto	30.00	20.27%	Buena	Buena
Muro	Mamposteria	118.00	79.73%	Regular	Mala
		148.00			

Fuente: Elaboración propia.



Figura 38. Clase/Tipo, Condición Estructural y Funcional de Muros.

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°41 y Figura N°38 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo tipo de muro se tendrá que el muro de concreto con una longitud de 30 metros presenta una condición estructural Buena y en cuanto a su condición funcional está calificada como buena. Este tipo de muro representara el 20.27 % del total de muros hallados en la carretera en estudio.
- ❖ De acuerdo tipo de muro se tendrá que el muro de concreto con una longitud de 118.00 metros presenta una condición estructural Regular y en cuanto a su condición funcional está calificada como Mala. Este tipo de muro representara el 79.73 % del total de muros hallados en la carretera en estudio.

4.1.6. Derecho de Vía:

Para la recolección de datos en campo para la siguiente componente vial puntual, Se adjunta en el Anexo B-6: “Ficha técnica N°09: Derecho de vía” ejecutadas en campo en su totalidad; fichas de inventario de condición de descripción en cuanto al Derecho de Vía paralela a la carretera en estudio.

A continuación, se presenta tablas y figuras, en resumen, de la información importante de la Ficha técnica N°09: Derecho de vía:

Tabla 42.
Longitud/Clase de Derecho de Vía.

CLASE DE DERECHO DE VIA				
CLASE	LADO	LONGITUD (m)	PORCENTAJE (%)	
Derecho de Vía	-Derecha	2,835.50	20.11%	42.71%
	-Izquierda	3,186.50	22.60%	
Zona Urbana	-Derecha	3,984.00	28.26%	55.77%
	-Izquierda	3,879.00	27.51%	
Punto Especifico	-Derecha	45.00	0.32%	0.60%
	-Izquierda	40.00	0.28%	
Cantera	-Derecha	130.00	0.92%	0.92%
	-Izquierda	0.00	0.00%	
		14,100.00		

Fuente: Elaboración propia.

De la tabla N°42 se visualiza lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la clase de derecho de vía como descripción se tendrá lo siguiente; el derecho de vía representa el 42.71 % con una longitud de 6,022.00 metros, la zona urbana representa el 55.71 % con una longitud de 7,863.00 metros, los puntos específicos representan el 0.60% con una longitud de 85.00 metros y por último la zona de cantera que representa el 0.92% con una longitud de 130.00%.

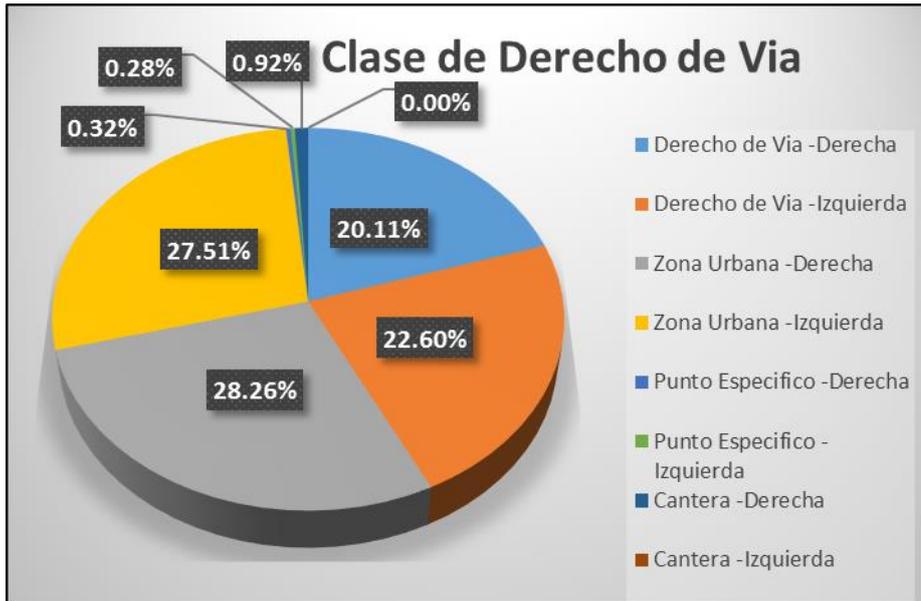


Figura 39. Derecho de Vía.

Fuente: Elaboración propia.

Del Figura N°39 se deduce lo siguiente:

- ❖ De acuerdo a la clase de derecho de vía dependiendo el lado (derecho o izquierdo) en el que se encuentra se tendrá lo siguiente; el derecho de vía representa el 20.11 % lado derecho y 22.60% lado izquierdo; la zona urbana representa el 28.26 % lado derecho y 27.51% lado izquierdo, los puntos específicos representan el 0.32 % lado derecho y 0.28% lado izquierdo y por último la zona de cantera que representa el 0.92% ubicado en el lado derecho.

4.2. Calificación de la condición de la carretera

Para la calificación de la condición de la carretera se toma en cuenta el componente principal “Calzada Afirmada” según la metodología del manual de carreteras de mantenimiento en aplicación.

En base a esto se procedió a ejecutar el cálculo de la calificación, tipo y tipo de conservación de acuerdo a la condición hallada de la condición de la carretera.

Se adjunta en el Anexo C-1: “Ficha técnica N°11: Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura” procesado en gabinete en su totalidad y la necesidad de la muestra; su aplicación ha sido realizada por secciones de 500 metros de carretera afirmada o no pavimentada según la metodología del manual del MTC.

Se adjunta en el Anexo C-2: “Ficha técnica N°12: Tipo de Condición y Tipo de Conservación” procesado en gabinete en su totalidad y la necesidad de la muestra; su aplicación ha sido realizada por secciones de 500 metros de carretera afirmada o no pavimentada según la metodología del manual del MTC.

A continuación, se presenta la tabla N°39 realizado teniendo en consideración los datos obtenidos en las fichas técnicas N°11 y N°12:

A continuación, se presenta tabla, en resumen:

Tabla 43.
Calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación.

RESUMEN DE CALIFICACION DE CONDICION, TIPO DE CONDICION Y TIPO DE CONSERVACIÓN					
Progresiva		Longitud (m)	Calificacion de Condicion	Tipo de Condicion	Tipo de Conservacion
Del Km	Al Km				
0+400	0+900	500.00	140.74	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
0+900	1+400	500.00	150.00	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
1+400	1+900	500.00	250.00	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
1+900	2+400	500.00	155.44	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
2+400	2+900	500.00	333.90	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
2+900	3+400	500.00	356.00	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
3+400	3+900	500.00	186.22	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
3+900	4+400	500.00	265.25	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
4+400	4+900	500.00	100.00	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
4+900	5+400	500.00	203.76	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
5+400	5+900	500.00	137.16	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
5+900	6+400	500.00	109.61	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
6+400	6+900	500.00	134.89	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
6+900	7+400	500.00	157.75	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA
PROMEDIO			191.48	CONDICION REGULAR	CONSERVACION PERIODICA

Fuente: Elaboración propia.

Se puede visualizar los resultados en la tabla N°39 que se ha aplicado la metodología del manual del MTC, cumpliendo los tramos de 500 metros para la calificación, tipo de condición y tipo de conservación para los resultados; En resumen, general en promedio se obtiene una calificación de 191.48, tipo de condición REGULAR y tipo de conservación como intervención necesaria para el caso como mantenimiento PERIODICO.

4.3. Soluciones de mantenimiento y/o conservación de la carretera

Las muestras en condición excelente; no requiere acciones de mantenimiento correctivo inmediatas; ocasionalmente pueden requerir, mínimas actividades de mantenimiento rutinario.

Para precisar las soluciones adecuadas de mantenimiento estarán plasmadas en relación a las conclusiones obtenidas a la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación requerido para el caso de la calzada como componente principal.

Para el caso de los componentes puntuales en consideración en la siguiente investigación estarán plasmadas de acuerdo a la condición estructural y funcional hallada en el inventario de condición correspondiente.

Concerniente a lo mencionado el manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación redacta dentro de su base teórica y metodológica de inventario de condición pautas y recomendaciones para los diferentes casos de condición por componentes viales.

Tabla 44.

Resumen de Soluciones de Mantenimiento de la Carretera Huaraz-Paria-Willcahuain.

Mantenimiento y/o Conservación vial de la Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain					
Tramos			Grupo de Componentes	Elemento y/o Componente	Soluciones de Mantenimiento y/o Conservación
Km	al	Km			
0+400	-	7+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto
					Reparacion de obras de mamposteria
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje.
			Obras de Arte	Puentes	Limpieza de cauces del puente
					Limpieza de del puente en el km
					Reparacion superficial de elementos de concreto del puente
					Limpieza de superficie de puentes de concreto
				Muros	Limpieza de muros - muro de concreto ciclopeo.
Reparacion de muros de concreto ciclopeo, simple o reforado - muro de concreto ciclopeo.					
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via			

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 45.
Soluciones de Mantenimiento y Conservación vial por cada muestra.

Mantenimiento y/o Conservación vial de la Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain					
Tramos			Grupo de Componentes	Elemento y/o Componente	Soluciones de Mantenimiento y/o Conservación
Km	al	Km			
0+400	-	0+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas (0+480/0+610/0+774.1/0+865.23)
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto (0+774.1/0+865.23)
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto (0+774.1/0+865.23)
					Reparacion de obras de mamposteria (0+480)
			Obras de Drenaje	cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10)
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10), (0+774.10 - 0+865.23)
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (0+480 - 0+610), (0+610 - 0+774.10), (0+774.10 - 0+865.23)
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
Muros	Muro de concreto (0+610 - 0+640) se encuentra en buenas condiciones estructural y funcional				
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (0+400 - 0+464), (0+770 - 0+877) lado izquierdo			
0+900	-	1+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje (0+865.23 - 1+492.25)
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (0+865.23 - 1+492.25)
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
					Muros
Derecho de Via	Derecho de Via	No necesita intervencion de conservacion de derecho de via (zona urbana)			

1+400	-	1+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie	
					Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo	
					cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje (1+512.6 - 2+042)
						Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje (1+512.6 - 2+042)
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo	
					Muros	Limpieza de muros - muro de concreto ciclopeo (1+532 - 1+650)
						Reparacion de muros de concreto ciclopeo, simple o reforado - muro de concreto ciclopeo (1+532 - 1+650)
			Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via en el km - (1+400 - 1+625), (1+715 - 1+993) lado izquierdo.	
1+900		2+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie	
					Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
			Drenaje	Alcantarilla	Reparacion menor de alcantarillas de concreto - km (2+042)	
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto - km (2+042)	
					cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (2+042 - 2+384) en el lado derecho.
			Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+042 - 2+384) en el lado derecho.			
			Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+042 - 2+384) en el lado derecho.			
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo	
				Muros	No existen muros en el tramo	
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (2+066 - 2+370), (2+378 - 2+465) lado izquierdo				
2+400		2+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie	
					Reposicion de afirmado	
					Reconformacion de la plataforma existente	
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas en el km - (2+780)	
					cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (2+384 - 2+780) en el lado derecho.
						Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+384 - 2+780) en el lado derecho.
			Obras de Arte	Puentes	Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+384 - 2+780) en el lado derecho.	
					Limpieza de cauces del puente en el km - (2+845 - 2+850)	
					Limpieza de del puente en el km - (2+845 - 2+850)	
					Reparacion superficial de elementos de concreto del puente en el km - (2+845 - 2+850)	
Derecho de Via	Derecho de Via	Limpieza de superficie de puentes de concreto km - (2+845 - 2+850)				
		Muros	No existen muros en el tramo			
		Conservacion de derecho de via (2+370 - 2+780) lado derecho, (2+558 - 2+845) lado izquierdo				

2+900	-	3+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas en el km - (3+174)
					Reparacion menor de alcantarillas de concreto - km (3+174)
					Reparacion mayor de alcantarillas de concreto - km (3+174)
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (2+850 - 3+000) en el lado derecho e izquierdo y (3+000 - 3+174) en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+850 - 3+000) en el lado derecho e izquierdo y (3+000 - 3+174) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (2+850 - 3+000) en el lado derecho e izquierdo y (3+000 - 3+174) en el lado derecho.
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
Muros	No existen muros en el tramo				
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (2+066 - 2+370) lado derecho			
3+400	-	3+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (3+174 - 3+900) en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (3+174 - 3+900) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (3+174 - 3+900) en el lado derecho.
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	No existen muros en el tramo
			Derecho de Via	Derecho de Via	Zona rural
3+900	-	4+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	No existen alcantarillas en el tramo
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (3+900 - 4+521) en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (3+900 - 4+521) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (3+900 - 4+521) en el lado derecho.
			Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
				Muros	No existen muros en el tramo
			Derecho de Via	Derecho de Via	Zona rural

4+400	-	4+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (4+521)
					Reparacion de obras de mamposteria km - (4+521)
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (4+521 - 4+900) en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (4+521 - 4+900) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (4+521 - 4+900) en el lado derecho.
				Obras de Arte	Puentes
			Muros		No existen muros en el tramo
Derecho de Via	Derecho de Via	Zona rural			
4+900	-	5+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (5+390)
					Reparacion de obras de mamposteria km - (5+390)
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (4+900 - 5+150) en el lado derecho.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (4+900 - 5+150) en el lado derecho.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (4+900 - 5+150) en el lado derecho.
				Obras de Arte	Puentes
			Muros		No existen muros en el tramo
Derecho de Via	Derecho de Via	Zona rural			
5+400	-	5+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie
					Reposicion de afirmado
					Reconformacion de la plataforma existente
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (5+650)
					Reparacion de obras de mamposteria km - (5+650)
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (5+390 - 5+650), (5+650 - 5+710), (5+750 - 5+818) en el lado derecho y km - (5+390 - 5+560), (5+733 - 5+818) en el lado izquierdo.
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+390 - 5+650), (5+650 - 5+710), (5+750 - 5+818) en el lado derecho y km - (5+390 - 5+560), (5+733 - 5+818) en el lado izquierdo.
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+390 - 5+650), (5+650 - 5+710), (5+750 - 5+818) en el lado derecho y km - (5+390 - 5+560), (5+733 - 5+818) en el lado izquierdo.
				Obras de Arte	Puentes
			Muros		No existen muros en el tramo
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (5+700 - 5+815) lado derecho y km (5+770 - 5+815) en el lado izquierdo			

5+900	-	6+400	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie		
					Reposicion de afirmado		
					Reconformacion de la plataforma existente		
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (5+903), (6+310)		
					Reparacion de obras de mamposteria km - (5+903), (6+310)		
				cuneta, canal, zanja de drenaje	Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (5+950 - 6+400) en el lado derecho.		
					Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+950 - 6+400) en el lado derecho.		
					Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (5+950 - 6+400) en el lado derecho.		
				Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo	
			Muros		No existen muros en el tramo		
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (5+815 - 6+400) lado derecho y km (5+815 - 6+400) en el lado izquierdo.					
6+400	-	6+900	Plataforma	Calzada Afirmada	Perfilado de la superficie		
					Reposicion de afirmado		
					Reconformacion de la plataforma existente		
			Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (6+674)		
					Reparacion de obras de mamposteria km - (6+674)		
			Obras de Drenaje	cuneta, canal, zanja de drenaje	No existen en el tramo		
					Obras de Arte	Puentes	No existen puentes en el tramo
						Muros	No existen muros en el tramo
			Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (6+400 - 6+950) lado derecho y km (6+400 - 6+900) en el lado izquierdo.		
			6+900	-	7+400	Plataforma	Calzada Afirmada
Reposicion de afirmado							
Reconformacion de la plataforma existente							
Obras de Drenaje	Alcantarilla	Limpieza de alcantarillas km - (7+134)					
		cuneta, canal, zanja de drenaje				Limpieza de zanja, canal, aliviadero, otros elementos de drenaje km - (7+134 - 7+450) en el lado derecho y (7+134 - 7+450) en el lado izquierdo.	
	Reparacion menor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (7+134 - 7+450) en el lado derecho.						
	Reparacion mayor de zanjas de drenaje, canales, aliviadero, disipadores de energia y otros elementos de drenaje km - (7+134 - 7+450) en el lado derecho.						
	Obras de Arte	Puentes				No existen puentes en el tramo	
		Muros				No existen muros en el tramo	
Derecho de Via	Derecho de Via	Conservacion de derecho de via (6+950 - 7+080), (7+134 - 7+350) lado derecho y km (6+900 - 7+134), (7+134 - 7+350) en el lado izquierdo.					

Fuente: Elaboración Propia.

4.4. Costos Unitarios de mantenimiento y/o conservación de la carretera

Para enriquecer el presente trabajo de Inventario y Calificación de condición vial de la carretera en estudio, se ha elaborado costos unitarios de las diferentes partidas que se usan para labores de mantenimiento o conservación de las fallas en carreteras no pavimentadas y tomando importancia también a sus demás componentes viales en estudio en la presente investigación.

Para precisar los costos unitarios están en relación a las soluciones adecuadas de mantenimiento que a su vez están plasmadas en relación a las conclusiones obtenidas a la calificación de condición, tipo de condición y tipo de conservación requerido para el caso de la calzada como componente principal al igual que para los componentes viales puntuales en estudio.

Estos costos han sido elaborados con el fin de brindar una ayuda para elaborar presupuestos de mantenimiento de la carretera en estudio, tomando como referencia diversos trabajos realizados y costos actualizados de materiales, mano de obra y equipos a abril del año 2019.

Las fuentes consultadas para la elaboración de estos costos fueron:

- Manual-Del-Servicio-de-Mantenimiento-Rutinario-GEMA-Exposicion-2013.
- Costos de HH de tabla de salarios de FTCCP, 2018-2019.
- Cotizaciones Horas Maquinas y materiales (local)
- Costos actualizados sacados de la página:
<http://www3.vivienda.gob.pe/destacados/construccion.aspx>

A continuación, se presentan las actividades a seguir para la ejecución de las reparaciones y sus respectivos costos unitarios, para las fallas encontradas en el tramo de estudio.

Tabla 46.
Costos Unitarios para el Mantenimiento y/o Conservación.

Item	Descripción	Und.	Precio S/.
01	MANTENIMIENTO PERIODICO		
01.01	PLATAFORMA		
01.01.01	PERFILADO DEL CAMINO	m2	167
01.01.02	RESPOSICION DE AFIRMADO	m3	35.31
01.01.03	RECONFORMACION DE LA PLATAFORMA EXISTENTE	m2	26.62
01.02	OBRAS DE DRENAJE		
01.02.01	REPARACION DE ALCANTARILLAS	m3	546.73
01.02.02	REPARACION DE ELEMENTOS DE DRENAJE	m3	537.73
01.02.03	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS	m	256.85
01.02.04	REPARACION DE ZANJAS DE CORONACION	m	251.15
01.03	DERECHO DE VIA		
01.03.01	DESQUINCHE DE TALUDES	m2	3.35
01.04	OBRAS DE ARTE		
01.04.01	REPARACION DE PONTONES	und	1,128.80
01.04.02	LIMPIEZA DE CAUCES	m	2.98
01.04.03	REPARACION DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO	m3	618.73
01.05	SEÑALIZACION		
01.05.01	RESPOSICION DE SEÑALES VERTICALES	und	390.71
01.05.02	RESPOSICION DE HITOS KILOMETRICOS	und	290.21
01.06	MEDIO AMBIENTE		
01.06.01	MEDIDAS SOCIO-AMBIENTALES EN LA EXTRACCION DE MATERIAL DE CANTERA Y ZONAS DE PRESTAMO Y	glb	340.85
01.06.02	MEDIDAS AMBIENTALES EN DEPOSITOS DE EXCEDENTES	glb	340.85
01.06.03	MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANTENIMIENTO	glb	640.12
01.07	SUB-ACTIVIDADES		
01.07.01	EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO	m3	7.11
01.07.02	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1km	m3k	9.70
01.07.03	TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1km	m3k	3.73
01.07.04	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1km	m3k	9.70
01.07.05	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D>1km	m3k	3.73
02	MANTENIMIENTO RUTINARIO		
02.01	CONSERVACION DE CALZADA		
02.01.01	LIMPIEZA DE LA CALZADA	km	649.74
02.01.02	BACHEO	m2	17.11
02.01.03	DESQUINCHE	m3	51.98
02.01.04	REMOCIÓN DE DERRUMBES	m3	43.31
02.02	LIMPIEZA DE OBRAS DE DRENAJE		
02.02.01	LIMPIEZA DE CUNETA	m	1.08
02.02.02	LIMPIEZA DE ALCANTARILLA	und	194.92
02.02.03	LIMPIEZA DE ZANJA DE CORONACION	m	1.08
02.02.04	LIMPIEZA DE PONTONES	und	259.90
02.02.05	ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA	m	6.50
02.03	CONTROL DE VEGETACION		
02.03.01	ROCE Y LIMPIEZA	m2	0.33
02.04	SEGURIDAD Y SALUD		
02.04.01	CONSERVACION DE LAS SEÑALES	und	28.16
02.05	MEDIO AMBIENTE		
02.05.01	REFORESTACION	und	2.30
02.06	VIGILANCIA Y CONTROL		
02.06.01	VIGILANCIA Y CONTROL	km	5.20
02.07	ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS		
02.07.01	REPARACION DE MURO SECO	m3	133.04
02.07.02	REPARACION DE PONTONES	und	1,128.80
02.08	SUB-ACTIVIDADES		
02.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA	m3	97.51
02.08.02	TRANSPORTE DE AGUA	m3	1.14

Fuente: Elaboración propia.

Se puede observar en la tabla N°40 los costos unitarios según su unidad, las partidas de análisis de costo unitario estarán adjuntados en el “ANEXO C-III”, incluyendo y optándose también por el desarrollo de un presupuesto mejorado para una inclusión de metrados próximo.

4.5. Contrastación de la hipótesis

Habiéndose planteado la hipótesis: El inventario de Condición de la Carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, Aplicando el Manual de Mantenimiento y/o conservación Vial del MTC, contribuye con parámetros de uso alternativo para el planteamiento de soluciones adecuadas de Mantenimiento.

Se puede contrastar que el Inventario de Condición contribuye con los siguientes parámetros para el su uso alternativo de soluciones de mantenimiento:

En el componente principal, calzada afirmada, con la calificación cada 500 metros de estado de la vía, con el tipo de condición y tipo de conservación necesaria para el área evaluada. Así mismo, con parámetros como: longitudes, espesores de daño, ancho de vía

En los componentes como, alcantarilla, cunetas, muros y puentes, contribuye con los parametros: condición funcional, condición estructural, longitudes, espesores, anchos, etc.

Se observó en general a lo largo del tramo evaluado “carretera Huaraz – Paria – Willcahuain, cuenta con una calificación de tipo de condición en líneas generales de tipo de condición REGULAR, favoreciendo medianamente a los vehículos de transporte público que transitan con mucha frecuencia.

Los parámetros viales inventariados de acuerdo al manual de mantenimiento y conservación han sido importantes para su gestión y búsqueda de acuerdo al escenario encontrado para establecer pautas y lineamientos de solución para el mantenimiento de carretera mencionada.

CONCLUSIONES

- ❖ En el inventario de condición de acuerdo al componente principal (calzada afirmada) se pudo identificar de acuerdo a la longitud de la carretera las diferentes fallas diferentes las cuales se representan en porcentaje a continuación:

	Falla/Deterioro en la carretera Huaraz-Paria-Willcahuain.					
Componente Principal	Deformación	Erosión	Baches	Encalaminado	Lodazal	Cruce de Agua
Calzada Afirmada	21.93%	61.50%	10.83%	3.86%	1.71%	0.71%

En el inventario de condición de acuerdo a los componentes puntuales se identificó:

	Condición de Componentes Puntuales					
Componente Puntual	Condición Estructural			Condición Funcional		
	Buena	Regular	Mala	Buena	Regular	Mala
Alcantarillas	21.43%	78.57%	0.00%	14.29%	78.57%	7.14%
Canal, Cuneta, Zanja de Drenaje	4.40%	93.52%	2.09%	5.66%	92.52%	2.09%
Muros	20.27%	79.79%	0.00%	20.27%	0.00%	79.79%
Puentes	-	-	-	100%	0.00%	0.00%

Y se concluye sobre el componente vial - Derecho de Vía de forma descriptiva:

	Derecho de vía de la carretera Huaraz-Paria-Willcahuain.			
Componente Puntual	Derecho de Vía	Zona Urbana	Punto específico	Cantera
Derecho de vía	42.71%	55.77%	0.60%	0.92%

- ❖ Guiados por el manual de carreteras de mantenimiento y/o conservación, se considera solo la calificación del componente principal (Calzada afirmada) como la calificación general de la carretera, resultando esta de condición regular y de tipo de conservación periódica, beneficiando solo medianamente a los transportistas y usuarios de medio de transportes.
- ❖ La carretera de condición Regular, con fallas incipientes, requieren las acciones de un mantenimiento periódico como limpieza de calzada, perfilado de camino, reposición de afirmado, reconformación de la plataforma existente y encauzamiento de cursos de agua. Para el caso de componentes viales puntuales como drenaje superficial, obras de arte y derecho de vía se requieren acciones de mantenimiento periódico y en algunos casos puntuales solo de intervención rutinaria dependiendo el caso como limpieza de alcantarillas, reparaciones menores y mayores de alcantarillas de concreto, reparación de obras de mampostería, limpieza de canales y zanjas de drenaje, reparaciones menores y mayores de canales y zanjas de drenaje, limpieza y reparación superficial de puente, limpieza de cauces, limpieza de muros, reparación de muro ciclópeo y conservación de derecho de vía.
- ❖ Mediante el mantenimiento según los parámetros de condición encontrada en la carretera en estudio se estimó los costos unitarios para tener una alternativa de solución obteniendo costos accesibles para facilitar la elaboración de presupuestos posteriores.

RECOMENDACIONES

- ❖ Para el inventario de la carretera mediante la aplicación del manual de mantenimiento y/o conservación MTC se recomienda conocer e interpretar teóricamente las diferencias y grados de severidad que caracterizan en los distintos tipos de fallas para realizar una apropiada, confiable e inequívoca medición de los mismos.
- ❖ Se recomienda un monitoreo continuo de Calificación, tipo de Condición que servirá para establecer ritmos de deterioro de la carretera, a partir del cual se identifica con la debida anticipación las necesidades de Rehabilitación y Mantenimiento vial.
- ❖ Para la conformación de soluciones de mantenimiento adecuadas al caso se recomienda el uso teórico de otras fuentes, manuales, etc sobre el mantenimiento periódico, ya que el manual de mantenimiento y conservación aplicado para el mantenimiento en su IV parte solo para caminos vecinales no contiene especificaciones técnicas para un mantenimiento periódico de Vías.
- ❖ En la conformación de ACU se recomienda utilizar precios actuales del mercado y rendimientos de acuerdo al Manual-Del-Servicio-de-Mantenimiento-Rutinario-GEMA-Exposicion-2013.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

Fuente Primaria

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de Carreteras de Mantenimiento y/o Conservación Vial*. Perú: MTC, Aprobado con R.D. N° 028-2014-MTC/14 (30.10.2014).

Fuentes de Consulta

Cárdenas Robles, J. N. (2012). *Estudio Comparativo de metodologías de relevamiento de fallas en caminos no pavimentados*. Lima, Perú: Tesis de Pre Grado, Universidad Ricardo Palma.

Carrasco Osorio, A. (2009). *Infraestructura vial nacional asociada a la competitividad*. Lima, Perú: Universidad de Piura.

Coronado I., J. (2004). *Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras*. Guatemala: Tomo II.

Díaz Gutierrez, J. (2015). *Inventario Vial variante Condina km 6 a km 7*. Colombia: Universidad Libre de Colombia.

Gómez Ramírez, A. E. (2013). *Evaluación Situacional de la carretera Huallanca - Chuquicara, Tramo Huallanca - Yuracmarca, mediante el manual técnico de mantenimiento periódico para la red vial no pavimentada, provincia de Huaylas Región Ancash, 2011*. Huaraz: Tesis Pre-Grado, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.

Google Earth Pro. (2018). *Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain*. Google Earth.

Google Imagenes. (Noviembre de 2018). *Laguna Ahuac*. Google.

H. Wright, P., & Dixon, K. (2010). *Ingeniería de Carreteras*. México: Limusa.

Hernandez Sampieri, R. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Mc Graw-Hill, Interamericana, Sexta Edición.

Huaraz Noticias. (2019). *Comuneros de Paria*. Huaraz: Web, Huaraz Noticias. Obtenido de <https://huaraznoticias.com/locales/comuneros-de-paria-wilcahuain-molestos-con-fidencio-sanchez>

- Infante Pastor, A. (2011). *Determinación del Estado de Transitabilidad y Nivel de Intervención de los Caminos Rurales*. Lima, Perú: Diapositivas, MTC, Provias Descentralizado.
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2017). *Población y Vivienda*. Lima, Perú: INEI. Obtenido de <http://www.m.inei.gob.pe/estadistica/indicetematica/poblacionyvivienda/>
- Menéndez, J. R. (2003). *Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas*. Lima: Oficina Internacional del Trabajo, Oficina Subregional de los Países Andinos.
- Ministerio de Economía y Finanzas, DGPI. (2011). *Guía Simplificada para la Identificación, Formulación y Evaluación Social de proyecto de Rehabilitación y Mejoramiento de Caminos Vecinales a Nivel Perfil*. Lima, Perú: Ana Lucía Llerena.
- Ministerio de Obras Públicas y Transportes. (2015). *Manual de Especificaciones Generales para Conservación de Caminos, Carreteras y Puentes*. Costa Rica: MOPT, MCV, 2015.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2007). *Reglamento de Jerarquización Vial*. Lima, Perú: MTC.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2006). *Manual Técnico de Mantenimiento Rutinario para la red Vial departamental no Pavimentada*. Lima, Perú: MTC.
- Ministerio de Transporte y Comunicaciones. (2018). *Boletín Estadístico*. Lima, Perú: OGPP, Oficina de Estadística.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2008). *Manual para el Diseño de Caminos No pavimentados de Bajo Volumen de Tránsito*. Lima, Perú: MTC.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2015). *Manual de Inventarios Viales*. Lima, Perú: MTC, Parte IV.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2016). *Manuales de Inventarios Viales*. Lima, Perú: MTC.
- Ministerio de Transportes y Comunicaciones, Provias Nacional. (2017). *Memoria Anual de Carreteras*. Lima-Perú: MTC.

- Municipalidad Distrital de Independencia. (2018). *Ruinas de Willcahuain*. Huaraz: MDI. Obtenido de <http://www.munidi.gob.pe/turismo/?p=24>
- Municipalidad Provincial de Huaraz. (2005). *Plan Participativo de la Provincia de Huaraz*. Huaraz, Ancash: MPHZ.
- Municipalidad Provincial de Huaraz. (2013). *Actualización del Plan Vial provincial participativo de Huaraz*. Huaraz, Ancash 2013-2022: MPHZ, Tomo I.
- Rodriguez Arainga, W. (2011). *Guía de Investigación Científica*. Lima, Perú: Asociación Civil, Universidad de Ciencias y Humanidades, Primera Edición.
- Salomón, E. (2003). *Guía Conceptual, Mantenimiento rutinario de Caminos con Microempresas*. Lima, Perú: Oficina Subregional de los Países Andinos.
- Secretaria de Obras Públicas de Transporte y Vivienda. (2012). *Guía para el Inventario de elementos para la conservación Vial*. Honduras: SOPTV.
- SEMAR. (2014). *Metodología de la Investigación*. D.F., Mexico: Universidad Naval. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf
- Universidad Naval. (2014). *Metodología de la Investigación*. Mexico: Universidad Naval. Obtenido de https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/133491/METODOLOGIA_DE_INVESTIGACION.pdf
- Veramendi Silva, C. E. (2012). *Evaluación de la Gestión de Mantenimiento Rutinario del Camino afirmado Acovichay - Willcahuain - Unchus - Nueva Florida - Km 00+000 a Km 34+439*. Huaraz: Tesis de Pre-grado, Universidad Nacional Santiago Antunez de Mayolo.

ANEXOS

ANEXO A-1: Ficha Técnica de Camino Vecinal



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO A-1

FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL

1-A: FICHA TECNICA DEL CAMINO VECINAL					
1. Municipalidad:	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE INDEPENDENCIA				
2. Datos Responsable:	FLORES GRANADOS, HUGO			Fecha:	05/02/2019
Cargo:	-				
3. Ubicación Política Administrativa:					Cod. Ubigeo:
Distrito(s):	INDEPENDENCIA			02.01.05	
Provincia(s):	HUARAZ			02.01	
Departamento:	ANCASH			02	
4. Datos del SINAC: Clasificador de Rutas Vigentes DS. 012-2013-MTC.					
Jerarquía Vial:	CAMINO VECINAL O RURAL			Código de Ruta:	AN-747
Código de Ruta Provisional (Rutas sin Clasificar):					
Trayectoria:	Emp.AN-740-RECRESH				
5. Ubicación Geográfica:					
<u>De la Ruta:</u>					
Inicio: Descripción	Av. Willcahuain (Km 00+400) - Inicio de Carretera no Pavimentada.				
Progresiva:	0+400	cota:	3032.25	msnm	ZONA: 18
Coordenada (UTM-WGS84):	8948098.677			222120.524	
Fin: Descripción	Centro Poblado "Recrish"				
Progresiva:	7+400	cota:	3430.95	msnm	ZONA: 18
Coordenada (UTM-WGS84):	8951185.498			223823.655	
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 (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografías (jpg) y Videos (avi)					

ANEXO A-2: Ficha Urbanización y Localización



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO A-2



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

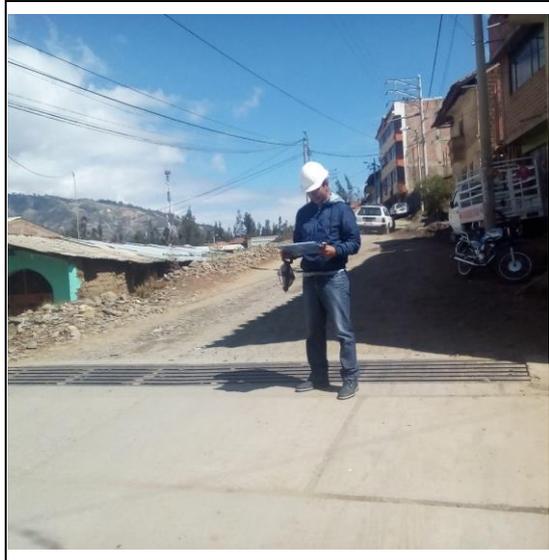
FICHA DE URBANIZACION Y LOCALIZACION

1.F. FICHA DE UBICACIÓN Y LOCALIZACIÓN

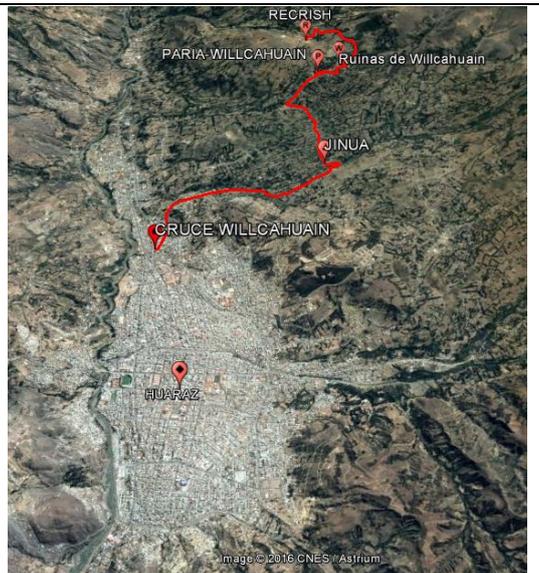
MAPA DE LOCALIZACION



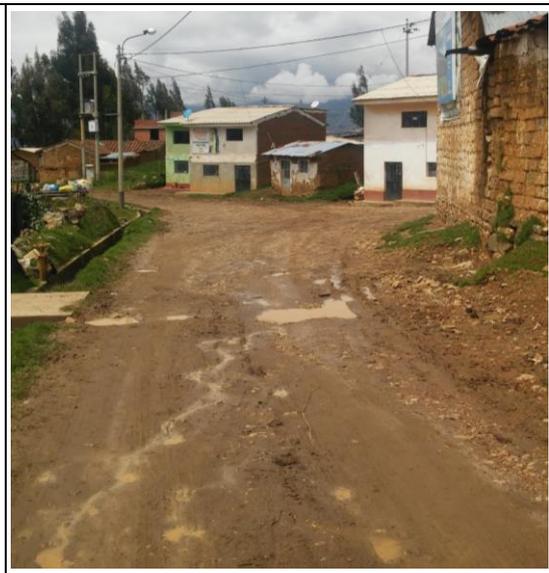
FOTOGRAFIA PUNTO INICIAL (OBRA)-00+400 Km



MAPA DE LOCALIZACION



FOTOGRAFIA PUNTO FINAL (OBRA) - CENTRO POBLADO DE RECRISH



ANEXO A-3: Inventario de Camino Vecinal

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO A-3



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL										
CARACTERISTICAS TECNICAS										
Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)		
0+000	0+000	AS	B	7.11	8947742.292	221995.929	18	3015.360	Cruce a Willcahuain/Urb. Acovichay	1001
0+400	0+400	AS	B	8.82	8948098.677	222120.524	18	3032.248	Inicio de Carretera no pavimentada	1002/1003
0+400	0+460	T	M	7.47	8948126.026	222111.459	18	3033.05	Zona urbana Acovichay	1004/1005
0+460	0+460	T	M	7.47	8948158.403	222110.843	18	3036.65	Psje. Pandorera	1006
0+470	0+470	T	M	11.10	8948167.414	222113.348	18	3038.23	Psje. Industrial	1007
0+480	0+480	T	M	11.11	8948177.728	222112.426	18	3040.01	Alcantarilla	1008
0+460	0+600	T	M	10.30	8948245.919	222094.35	18	3047.75	Zona urbana Acovichay	1009/1010
0+600	0+600	T	M	9.40	8948293.337	222111.046	18	3048.39	Psje. Uno	1011
0+600	0+600	T	M	9.40	8948293.337	222111.046	18	3048.39	Psje. España	1012
0+600	0+774	T	M	9.42	8948388.217	222142.438	18	3061.28	Zona urbana Acovichay	1013/1014
0+610	0+640	T	M	10.30	8948319.242	222106.875	18	3057.51	Muro de Contencion	1012/1015
0+774	0+774	T	M	9.09	8948436.1	222196.76	18	3060.71	Alcantarilla	1016/1017
0+774	0+865	T	M	9.21	894847.902	222239.494	18	3065.5	Zona urbana Acovichay	1018/1019
0+865	0+865	T	M	10.30	8948489.537	222272.71	18	3068.32	Alcantarilla	1020/1021
0+865	0+955	T	M	10.98	8948499.25	222306.678	18	3070.86	Zona urbana Acovichay	1022
0+955	0+955	T	M	11.48	8948509.282	222357.371	18	3073.12	Pasaje.	1023
0+955	1+380	T	M	14.63	8948546.201	222551.739	18	3087.86	Zona urbana Acovichay	1024/1025/1026/1027/1028
1+380	1+380	T	M	14.41	8948599.3	222770.452	18	30994.68	Desvio a Curhuaz	1029
1+380	1+500	T	M	12.37	8948601.489	222845.415	18	3098.985	Zona Rural	1030
1+500	1+500	T	M	12.47	8948600.091	222895.908	18	3100.894	Desvio a Las Lomas	1031
1+500	1+532	T	M	14.19	8948583.221	222924.014	18	3001.815	Zona Rural	1032
1+532	1+650	T	M	11.67	8948579.33	222994.117	18	3110.054	Muro de Mamposteria	1033/1034/1035/1036

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

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)



ANEXO A-3



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

CARACTERISTICAS TECNICAS

Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)		
1+650	1+713	T	R	10.65	223104.283	8948557.085	18	3116.980	Zona Rural	1037
1+713	2+000	T	R	11.18	223248.329	8948527.023	18	3124.221	Zona carretera sin Casas	1038/1039/1040
2+000	2+070	T	R	13.80	223401.386	8948445.667	18	3137.444	Zona Rural	1041/1042
2+042	2+042	T	R	13.80	223401.386	8948445.667	18	3137.444	Alcantarilla	1043/1044
2+042	2+378	T	R	9.41	223548	8948492.743	18	3146.632	Zona carretera sin Casas	1045/1046/1047/1048/1049
2+383	2+383	T	R	10.27	223699.848	8948590.728	18	3158.23	Señalización Informativa (Bienvenidos a Lirio y Pampa)	1050
2+383	2+383	T	R	10.27	223699.848	8948590.728	18	3158.23	Desvío a Lirio y Ocopampa	1050/1051
2+378	2+460	T	R	10.14	223728.421	8948594.136	18	3159.82	Zona carretera sin Casas	1052
2+460	2+557	T	R	13.19	223811.629	8948663.319	18	3169.886	Zona Rural (Casas)	1053
2+557	2+780	T	R	11.12	223970.351	8948750.974	18	3184.157	Zona carretera sin Casas	1054/1055/1056/1057
2+780	2+780	T	R	12.81	224041.187	8948785.274	18	3190.806	Cruce a Huanchac	1058
2+780	3+000	T	R	8.68	224086.962	8948864.44	18	3194.685	Zona carretera sin Casas	1063/1064/1065
2+845	2+845	T	R	10.68	224054.674	8948838.391	18	3191.24	Ponton 5m	1059/1060/1061/1062
3+000	3+000	T	R	8.47	224173.706	8948905.114	18	3203.949	Hito Kilometrico "3km"	1066
3+000	3+165	T	M	5.29	224122.213	8948926.981	18	3204.78	Caserío de Jinua	1067/1068/1069/1070
3+165	3+165	T	M	7.03	224021.481	8948923.255	18	3200.596	Psje. Jinua	1071
3+165	3+165	T	M	7.03	224021.481	8948923.255	18	3200.596	Señalización Informativa (Bienvenidos a Jinua)	1071
3+174	3+174	T	M	5.45	224009.633	8948922.281	18	3200.948	Alcantarilla	1072/1073
3+165	3+350	T	M	5.95	223971.332	8949017.896	18	3207.874	Caserío de Jinua	1074/1075/1076
3+350	3+750	T	M	6.18	223911.328	8949220.161	18	3220.647	Zona Rural (Casas)	1077/1078
3+750	3+900	T	M	7.78	223880.684	8949555.997	18	3238.29	Zona Rural (Casas)	1079/1080/1081
3+900	4+000	T	M	7.09	223901.779	8949653.813	18	3244.049	Centro Poblado de Paria	1083/1084

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

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)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO A-3



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL										
CARACTERISTICAS TECNICAS										
Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)		
3+910	3+910	T	M	8.52	8949605.267	223891.185	18	3240.356	Biblioteca Municipal de Paria	1082
4+000	4+000	T	M	7.59	8949697.615	223890.786	18	3246.758	Hito Kilometrico "4 km"	1085
4+000	4+385	T	M	9.36	8949824.746	223816.486	18	3255.047	Centro Poblado de Paria	1086/1087
4+385	4+521	T	M	4.74	8949996.259	223607.336	18	3267.584	Centro Educativo Paria	1088/1089/1090
4+521	4+521	T	M	9.71	8950027.668	223548.815	18	3272.065	Alcantarilla	1091/1092
4+521	4+800	T	M	5.92	8950127.255	223622.98	18	3287.239	Centro Poblado de Paria	1093/1094/1095/1096/1907
4+750	4+750	T	M	6.11	8950205.735	223684.028	18	3301.375	Señalización Informativa (Bienvenidos a Centro Poblado de Paria)	1098
4+800	4+800	T	M	4.97	8950247.747	223711.085	18	3309.385	Municipalidad de Paria - Willcahuain	1099/1100
4+800	5+000	T	M	3.90	8950331.452	223766.01	18	3319.686	Centro Poblado de Paria	1101/1102/1103/1104/1105
5+000	5+000	T	M	4.77	8950407.462	223831.079	18	3331.373	Hito Kilometrico "5 km"	1106
5+000	5+088	T	M	5.63	8950435.96	223872.416	18	3337.044	Centro Poblado de Paria	1107/1108/1109/1110
5+088	5+088	T	M	6.12	8950466.975	223902.491	18	3343.16	Psje. Recrish	1111
5+088	5+300	T	M	4.36	8950545.428	223946.339	18	3356.411	Centro Poblado de Paria	1112/1113/1114/1115/1116
5+300	5+521	T	M	4.34	8950562.128	224040.096	18	3366.363	Centro Poblado de Paria	1117/1118/1119
5+521	5+521	T	M	4.78	8950556.552	224070.507	18	3367.964	Alcantarilla	1120
5+521	5+650	T	M	4.23	89505226.95	224224.448	18	3384.487	Centro Poblado de Paria	1121/1122/1123/1124
5+650	5+650	T	M	5.38	8950615.404	224218.341	18	3387.64	Alcantarilla	1125/1125.1
5+650	5+750	T	M	5.01	8950624.08	224277.688	18	3397.318	Centro Poblado de Paria	1126/1127/1128
5+750	5+750	T	M	5.51	8950640.779	224310.068	18	3403.284	Señalización Informativa	1129
5+750	5+770	T	M	5.78	224316.186	8950649.176	18	3404.346	Centro Poblado de Paria	1130
5+770	5+770	T	M	7.63	224320.033	8950668.993	18	3405.892	Señalización Informativa	1132
5+770	5+770	T	M	7.63	224320.033	8950668.993	18	3405.892	Cruce Ingreso a Ruinas de Willcahuain	1131

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

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)

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARI - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO A-3



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL

FICHA DEL ITINERARIO DEL CAMINO VECINAL										
CARACTERISTICAS TECNICAS										
Progresiva		Tipo de Superficie	Estado de Transitabilidad	Ancho de la Plataforma	Coordenadas UTM				Obras de Arte, Drenaje, Señalización, C. Poblado	Fotos N°
Del Km	Al Km				Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)		
5+770	5+815	T	M	5.18	224340.099	8950657.205	18	3408.423	Zona Centro Arqueologico Willcahuain	1133/1134
5+815	5+815	T	M	9.60	8950645.945	224340.451	18	3408.352	Cruce Aquia	1135
5+815	5+903	T	M	7.45	8950669.091	224341.69	18	3408.994	Carretera a Recrish y Pocyac	1136/1137
5+903	5+903	T	M	9.26	8950719.823	224323.501	18	3405.412	Alcantarilla	1138/1139
5+903	6+209	T	M	7.80	8950817.105	224436.701	18	3404.671	Carretera a Recrish y Pocyac	1140/1141/1142/1143/1144/1145
6+209	6+209	T	M	9.54	8950913.774	224492.372	18	3401.945	Señalización de Prevencion	1146/1147
6+209	6+310	T	M	9.72	8950955.927	224489.705	18	3406.123	Carretera a Recrish y Pocyac	1148
6+310	6+310	T	M	10.24	8951014.257	224497.182	18	3414.37	Alcantarilla	1149/1150
6+310	6+500	T	M	10.28	8951144.07	224454.16	18	3422.001	Carretera a Recrish y Pocyac	1151/1152/1153/1154/1155
6+500	6+674	T	M	10.00	8951280.626	224297.769	18	3423.772	Alcantarilla	1156/1157
6+674	6+850	T	M	4.17	8951363.29	224230.963	18	3443.02	Carretera a Recrish y Pocyac	1158/1159/1160/1161
6+850	7+134	T	M	7.79	8951386.491	224005.904	18	3448.295	Carretera a Recrish y Pocyac	1162/1163/1164/1165/1166
7+134	7+134	T	M	4.82	8951420.52	223967.54	18	3453.366	Alcantarilla	1167
7+137	7+137	T	M	4.82	8951420.52	223967.54	18	3453.366	Señalización Informativa (Cruce Pocyac)	1168
7+134	7+350	T	M	6.62	8951304.965	223944.72	18	3438.35	Carretera a Recrish y Pocyac	1169/1170
7+350	7+450	T	M	6.43	8951185.498	223823.655	18	3430.948	Centro Poblado de Recrish	171/172/173

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

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)

ANEXO B-1: Inventario de Condición de Calzada

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

1+400 - 1+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
1+400	1+500	100	2	2		09/02/2019
1+500	1+502	1.7	6	1		09/02/2019
1+502	1+650	148.3	3		1	09/02/2019
1+650	1+850	200	2	1		09/02/2019
1+850	1+860	10	3		1	09/02/2019
1+860	1+900	40	3		2	09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion	2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
	4. Encalaminado	5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

1+900 - 2+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
1+900	1+970	70	3		2	09/02/2019
1+970	2+000	30	2	1		09/02/2019
2+000	2+100	100	2	1		09/02/2019
2+100	2+200	100	1	1		09/02/2019
2+200	2+328	128	2	2		09/02/2019
2+328	2+400	72	5	1		09/02/2019
Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos		
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua		
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa		
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos					
Nota: La informacion de la Ficha debe tener el respaldo de la informacion digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografias (jpg) y Videos (avi)						



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

2+400 - 2+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
2+400	2+410	10	5	1		09/02/2019
2+410	2+460	50	2	1		09/02/2019
2+460	2+500	40	2	2		09/02/2019
2+500	2+520	20	2	2		09/02/2019
2+520	2+600	80	2	2		09/02/2019
2+600	2+700	100	1	2		09/02/2019
2+700	2+710	10	3		1	09/02/2019
2+710	2+780	70	1	1		09/02/2019
2+780	2+900	120	4	1		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

2+900 - 3+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
2+900	3+000	100	4	1		09/02/2019
3+000	3+050	50	2	1		09/02/2019
3+050	3+060	10	3		2	09/02/2019
3+060	3+090	30	6	1		09/02/2019
3+090	3+100	10	1	2		09/02/2019
3+100	3+115	15	2	2		09/02/2019
3+115	3+120	5	6	1		09/02/2019
3+120	3+125	5	2	1		09/02/2019
3+125	3+140	15	2	1		09/02/2019
3+140	3+150	10	1	1		09/02/2019
3+150	3+210	60	2	2		09/02/2019
3+210	3+400	190	2	2		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa	
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos				

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

3+400 - 3+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
3+400	3+500	100	1	2		09/02/2019
3+500	3+550	50	2	2		09/02/2019
3+550	3+700	150	1	1		09/02/2019
3+700	3+750	50	1	1		09/02/2019
3+750	3+780	30	3		2	09/02/2019
3+780	3+850	70	1	1		09/02/2019
3+850	3+900	50	2	1		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
 TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

3+900 - 4+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
3+900	4+000	100	1	1		09/02/2019
4+000	4+150	150	2	1		09/02/2019
4+150	4+250	100	3		1	09/02/2019
4+250	4+350	100	3		2	09/02/2019
4+350	4+400	50	4	1		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

4+400 - 4+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
4+400	4+450	50	2	1		09/02/2019
4+450	4+500	50	2	3		09/02/2019
4+500	4+550	50	2	3		09/02/2019
4+550	4+600	50	2	2		09/02/2019
4+600	4+650	50	2	1		09/02/2019
4+650	4+710	60	2	2		09/02/2019
4+710	4+800	90	2	3		09/02/2019
4+800	4+820	20	2	3		09/02/2019
4+820	4+900	80	2	2		09/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

4+900 - 5+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
4+900	5+000	100	2	3		16/02/2019
5+000	5+005	5	2	3		16/02/2019
5+005	5+015	10	6	1		16/02/2019
5+015	5+100	85	1	1		16/02/2019
5+100	5+150	50	2	2		16/02/2019
5+150	5+180	30	2	1		16/02/2019
5+180	5+200	20	2	2		16/02/2019
5+200	5+250	50	2	3		16/02/2019
5+250	5+280	30	2	3		16/02/2019
5+280	5+300	20	2	1		16/02/2019
5+300	5+400	100	2	2		16/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

5+400 - 5+900

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
5+400	5+450	50	2	3		16/02/2019
5+450	5+500	50	2	2		16/02/2019
5+500	5+510	10	2	3		16/02/2019
5+510	5+560	50	2	3		16/02/2019
5+560	5+580	20	3		1	16/02/2019
5+580	5+700	120	2	2		16/02/2019
5+700	5+750	50	1	2		16/02/2019
5+750	5+760	10	3		1	16/02/2019
5+760	5+800	40	2	1		16/02/2019
5+800	5+850	50	3		1	16/02/2019
5+850	5+900	50	2	2		16/02/2019

Tipo de Daño	1. Deformacion	2. Erosion	3. Baches ó Huecos	
	4. Encalaminado	5. Lodazal	6. Cruce de Agua	
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos			

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

	UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".
	TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ - WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-1



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL

5+900 - 6+400

FICHA TECNICA DE DAÑOS EN CAMINO VECINAL						
Progresiva		Longitud (Km)	Tipo de Daño	Nivel de Gravedad	Clase de Densidad	Fecha
Del Km	Al Km					
5+900	5+950	50	3		2	16/02/2019
5+950	5+980	30	1	3		16/02/2019
5+980	5+985	5	1	3		16/02/2019
5+985	5+990	5	2	1		16/02/2019
5+990	6+000	10	1	2		16/02/2019
6+000	6+020	20	3		1	16/02/2019
6+020	6+030	10	2	1		16/02/2019
6+030	6+120	90	2	1		16/02/2019
6+120	6+130	10	1	3		16/02/2019
6+130	6+160	30	2	2		16/02/2019
6+160	6+220	60	2	2		16/02/2019
6+220	6+250	30	2	3		16/02/2019
6+250	6+310	60	2	3		16/02/2019
6+310	6+350	40	2	2		16/02/2019
6+350	6+400	50	2	1		16/02/2019
Tipo de Daño	1. Deformacion		2. Erosion	3. Baches ó Huecos		
	4. Encalaminado		5. Lodazal	6. Cruce de Agua		
Nivel de Gravedad	0. Sin Deterioro	1. Leve	2. Moderada	3. Severa		
Clase de Densidad	Solo se Aplica al Tipo de Daño 3. Baches o Huecos					
Nota: La informacion de la Ficha debe tener el respaldo de la informacion digital respectiva: Archivos GPS (Waypoints y Tracks), Plano Clave (dwg), Fotografias (jpg) y Videos (avi)						

**ANEXO B-2: Inventario de Condición de Drenaje Superficial –
Alcantarillas**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"-FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-2



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



ALCANTARILLAS IC-15

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Clase	Tipo	ojos/ vanos	seccion transversal	Dimension 1	Dimension 2	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distacia									
AN-740	UC	1001	0.00									16/02/2019
AN-740	UC	1002	400.00									16/02/2019
AN-740	UC	1003	480.00	06.-Estructura Definitiva	02.-Mamposteria	1	1.-Marco	0.80	0.60	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1004	610.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.60	0.40	1.-Bueno	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1006	774.10	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.60	0.80	2.-Regular	3.-Malo	16/02/2019
AN-740	UC	1007	865.23	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	3.-Arco	0.60	0.80	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1014	2,042.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	2.00	1.50	2.-Regular	1.-Bueno	16/02/2019
AN-740	UC	1016	2,780.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.50	0.40	1.-Bueno	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1019	3,174.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.40	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1023	4,521.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.50	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1029	5,390.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.55	0.60	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1031	5,650.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.50	0.40	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1033	5,903.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.55	0.45	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1035	6,310.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.40	0.35	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1036	6,674.00	06.-Estructura Artesanal	04.-Piedras	1	1.-Marco	0.43	0.35	2.-Regular	2.-Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1037	7,134.00	06.-Estructura Definitiva	01.-concreto	1	1.-Marco	0.6	0.70	1.-Bueno	1.-Bueno	16/02/2019



**ANEXO B-3: Inventario de Condición de Drenaje Superficial –
Canales, Cunetas, Zanjas de Drenaje**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"- FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-3



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CUNETAS, CANALES, ALIVIADERO, DISPERSADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE IC-16

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Seccion Transversal	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia (m)	Codigo PR	Distancia (m)							
AN-740	UC	1003	480	1004	610	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1004	610	1006	774.1	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1006	774.1	1007	865.23	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	1.-Bueno	16/02/2019
AN-740	UC	1007	865.23	1010	1492.25	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1011	1512.6	1014	2042	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1014	2042	1015	2384	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1015	2384	1016	2780	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1017	2850	1018	3000	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1017	2850	1018	3000	I	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	3.-Malo	3.-Malo	16/02/2019
AN-740	UC	1018	3000	1019	3174	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1019	3174	1023	4521	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1023	4521	1027	5150	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1029	5390	1030	5650	D	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1029	5390	1030	5560	I	11.-Zanja de Drenaje	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"- FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-3



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



CUNETAS, CANALES, ALIVIADERO, DISPERSADORES DE ENERGIA Y ZANJAS DE DRENAJE (MODELO) IC-16

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Seccion Transversal	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia (m)	Codigo PR	Distancia (m)							
AN-740	UC	1030	5650	1031	5710	D	9.- Canal	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1031	5750	1032	5818	D	11.-Zanja de Drenaie	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1031	5733	1032	5818	I	11.-Zanja de Drenaie	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1033	5950	1037	7134	D	11.-Zanja de Drenaie	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1037	7134	1038	7450	D	11.-Zanja de Drenaie	1.- Tierra	4.- Otros	2.-Regular	2.- Regular	16/02/2019
AN-740	UC	1037	7134	1038	7450	I	9.- Canal	1.- Concreto	4.- Rectangular	1.,Bueno	1.-Bueno	16/02/2019



ANEXO B-4: Inventario de Condición de Obras de Arte – Puentes



ANEXO B-4



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA TECNICA DE PUENTES

FICHA TECNICA DE PUENTES

CARACTERISTICAS TECNICAS

RUTA	TRAMO	Coordenadas UTM				CLASE	TIPO	N° DE VIAS	TABLERO DE RODADURA	LONG. (m)	ANCHO CALZADA (m)	CONDICION FUNCIONAL	FECHA
		Norte (WGS84)	Este (WGS84)	Zona (17,18,19)	Altitud (msnm)								
AN-740	Huaraz - Paria - Willcahuain (2+845 - 2+850)	224054.674	8948838.391	18	3191.24	3	2	1	1	5	4.5	1	23/02/2019

Clase	01: Puente Definitivo	02: Puente Provisional
Tablero de Rodadura	01:Concreto	02:acero
Condicion Funcional	01: Buena (Cause sin Problema)	02:Regular (Parcialmente Obstruido)

03: Estructura Artesanal
03: Madera
03: Mala (Totalmente Obstruido)

TIPO	Pte Definitivo	Pte Provisional	Est Artesanal
	1. Losa	1. Modular Baley	1. Vigas troncos Arboles
	2. Losa+Viga	2. Modular Mabey	2. Mamposteria
	3. Portico	3. Modular Acrow	3. Concreto Simple
	4. Reticulado	4. Modular SIMA	4. Concreto Reforzado
	5. Arco	5. Yaw ata	
	6. Atirantado		
	7. Colgante		

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

ANEXO B-5: Inventario de Condición de Obra de Arte – Muros



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"-FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-5



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



BADENES, TUNELES Y MUROS (MODELO) IC-17

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Dimension 1	Dimension 2	Condicion estructural	Condicion Funcional	Fecha
		Codigo PR	Distancia	Codigo PR	Distancia								
AN-740	UC	1001	0										
AN-740	UC	1004	610	1005	640	D	14.-Muro	2.-Concreto	2.10m	30m	1.-Bueno	1.-Bueno	16/02/2019
AN-740	UC	1012	1532	1013	1650	D	14.-Muro	3.-Mamposteria	1.50m	118m	2.-Regular	3.-Malo	16/02/2019



ANEXO B-6: Inventario de Descripción de Derecho de Vía



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-6



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-740	UC	1002	400.00	1010	1,490.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Acovichay Alta/Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1002	400.00	1003	464.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1003	460.00	1003	460.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Pandorera	17/02/2019
AN-740	UC	1003	470.00	1003	470.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Industrial	17/02/2019
AN-740	UC	1003	470.00	1004	600.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Acovichay Alta/Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1004	600.00	1004	600.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Jr. España	17/02/2019
AN-740	UC	1004	600.00	1004	600.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Uno	17/02/2019
AN-740	UC	1004	600.00	1006	770.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Acovichay Alta/Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1006	770.00	1007	877.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	1.00	Vegetacion (Arboles)	17/02/2019
AN-740	UC	1007	877.00	1008	950.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Acovichay Alta/Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1008	955.00	1008	955.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Sin Nombre	17/02/2019
AN-740	UC	1008	955.00	1009	1,375.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Acovichay Alta/Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1009	1,380.00	1009	1,380.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Desvio a Curhuaz	17/02/2019
AN-740	UC	1010	1,500.00	1010	1,500.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Desvio a Las Lomas	17/02/2019
AN-740	UC	1012	1,530.00	1013	1,650.00	D	Punto Especifico	Otro	Sin Objeto	Muro de Mamposteria	17/02/2019
AN-740	UC	1009	1,400.00	1013	1,625.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Tierra, Grava y Vegetacion	17/02/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-6



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-740	UC	1013	1,625.00	1013	1,715.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1013	1,650.00	1015	2,330.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.50	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1013	1,715.00	1014	1,993.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.95	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1014	1,993.00	1014	2,066.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1014	2,066.00	1015	2,370.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.85	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,378.00	1015	2,378.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Desvio a Lirio	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,330.00	1015	2,370.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,370.00	1016	2,780.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,378.00	1015	2,465.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.75	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,465.00	1015	2,558.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1015	2,558.00	1017	2,845.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1016	2,780.00	1016	2,780.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Desvio a Huanchac	17/02/2019
AN-740	UC	1016	2,780.00	1017	2,845.00	D	Derecho de Via	Ancho Total	1.5	zona derecha aproximada al ponton	17/02/2019
AN-740	UC	1017	2,855.00	1018	3,000.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.80	Suelo y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1017	2,855.00	1019	3,165.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Centro Poblado de Jinua	17/02/2019
AN-740	UC	1018	3,000.00	1019	3,165.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Centro Poblado de Jinua	17/02/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-6



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-740	UC	1019	3,165.00	1019	3,165.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Jinua	17/02/2019
AN-740	UC	1019	3,165.00	1020	3,910.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1019	3,165.00	1020	3,910.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1020	3,910.00	1020	3,910.00	I	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Biblioteca Municipal de Paria - Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1020	3,910.00	1024	4,800.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1020	3,910.00	1022	4,385.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1022	4,385.00	1023	4,520.00	I	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Centro Educativo Paria	17/02/2019
AN-740	UC	1023	4,520.00	1026	5,088.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1024	4,800.00	1024	4,800.00	D	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Municipal de Paria - Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1024	4,800.00	1029	5,390.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1026	5,088.00	1026	5,088.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Psje. Recrish	17/02/2019
AN-740	UC	1026	5,088.00	1029	5,390.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1029	5,390.00	1029	5,390.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Cruce	17/02/2019
AN-740	UC	1029	5,390.00	1029	5,390.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Cruce	17/02/2019
AN-740	UC	1029	5,390.00	1030	5,660.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1029	5,390.00	1030	5,700.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019





UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO"

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO B-6



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



DERECHO DE VIA (MODELO) IC-18

Carretera	Calzada	Ubicación inicio		Ubicación Fin		Lado	Clase	Tipo	Ancho (m)	Descripcion	Fecha
		Codigo PR	Distacia	Codigo PR	Distacia						
AN-740	UC	1030	5,660.00	1030	5,710.00	I	Derecho de Via	Servicio Publico	Sin Objeto	Cementerio de Paria - Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1030	5,700.00	1032	5,815.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.75	Suelo, Grava y Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1032	5,815.00	1032	5,815.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Cruce Aquia	17/02/2019
AN-740	UC	1030	5,710.00	1031	5,770.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Av. Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1031	5,770.00	1031	5,770.00	I	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Cruce Ingreso a Ruinas de Willcahuain	17/02/2019
AN-740	UC	1031	5,770.00	1032	5,815.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.75	Suelo, Grava	17/02/2019
AN-740	UC	1032	5,815.00	1036	6,950.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.55	Suelo, Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1032	5,815.00	1037	7,134.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.52	Suelo, Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1036	6,950.00	1036	7,080.00	D	Cantera	Otros	Sin Objeto	Grava Arena	17/02/2019
AN-740	UC	1036	7,080.00	1037	7,134.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	C.P.Pocycac	17/02/2019
AN-740	UC	1037	7,134.00	1037	7,134.00	D	Punto Especifico	Cruce Importante	Sin Objeto	Cruce Pocycac	17/02/2019
AN-740	UC	1037	7,134.00	1038	7,350.00	I	Derecho de via	Ancho de Via	0.40	Suelo, Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1037	7,134.00	1038	7,350.00	D	Derecho de via	Ancho de Via	0.54	Suelo, Vegetacion	17/02/2019
AN-740	UC	1038	7,350.00	1038	7,450.00	D	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Centro Poblado de Recrih	17/02/2019
AN-740	UC	1038	7,350.00	1038	7,450.00	I	Zona Urbana	Sin Objeto	Sin Objeto	Centro Poblado de Recrih	17/02/2019



ANEXO C-1: Ficha de Calificación de Calzada – PARTE I

ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

00+900 - 01+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0	0	0.00	0.00						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	73.60	12.43	20	248.54	29.61						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	1456.07	12.84	378.2	4855.33	29.99	30.77	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100
		3: Profundidad >= 10 cm	394.00	11.63	100	1163.00	33.88						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0	0	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0	0	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	21.64	12.43	1.8	22.37	96.72	96.72	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				150



ANEXO C-1



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

01+400 - 01+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10%	2: Moderado E _f = entre 10% y 30%	3: Severo E _f = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	570.00	8.14	200.00	1628.00	35.01							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	213.00	12.37	100.00	1237.00	17.22	30.17	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	16							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _f = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _f = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	8					29	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Se necesita una reconstruccion	5											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	21.22	12.48	1.70	21.22	100.00	100.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				250	



ANEXO C-1



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

01+900 - 02+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} =(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10%	2: Moderado E _f = entre 10% y 30%	3: Severo E _f = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	138.00	9.83	100.00	983.00	14.04							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	14.04	0	>0 y <20	>= 20 y <=100	100	36.15	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	210.60	10.73	130.00	1395.49	15.09							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	208.64	6.91	128.00	884.48	23.59	19.32	0	>0 y <20	>= 20 y <=100	100	57.28	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _f = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _f = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _f = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	6					6	0	>0 y <20	>= 20 y <=100	100	12	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	>0 y <20	>= 20 y <=100	100	0	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	657.36	9.13	72.00	657.36	100.00	100.00	0	>0 y <10	>= 10 y <=50	50	50	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	>0 y <10	>= 10 y <=50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				155.44	



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

02+400 - 02+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	163.80	8.62	70.00	603.40	27.15							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	295.00	9.33	100.00	933.00	31.62	30.02	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	134.50	8.55	50.00	427.50	31.46							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	299.60	10.03	140.00	1403.97	21.34	24.48	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	77.90	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	3							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					3	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	6	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	869.40	8.17	140.00	1143.80	76.01							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	76.01	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	70.56	7.64	10.00	76.40	92.36	92.36	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				333.90	



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

02+900 - 03+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	9.80	5.17	10.00	51.70	18.96							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	16.50	4.22	10.00	42.20	39.10	31.59	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	108.50	4.52	70.00	316.05	34.33							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	471.70	5.27	265.00	1396.55	33.78	33.88	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	3					3	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	6	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	406.60	6.97	100.00	697.00	58.34							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	58.34	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	122.50	4.46	35.00	156.19	78.43	78.43	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				356	



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

03+400 - 03+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	472.50	5.56	270.00	1501.92	31.46							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	126.00	4.45	100.00	445.00	28.31	30.80	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	72.50	6.28	50.00	314.00	23.09							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	61.50	4.68	50.00	234.00	26.28	24.55	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	78.22	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	4					4	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	8	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				186.22	



ANEXO C-1



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

03+900 - 04+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	156.00	7.32	100.00	732.00	21.31							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	21.31	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	65.25	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	292.50	6.39	150.00	958.50	30.52							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	30.52	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	8							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	7					15	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	199.00	4.85	50.00	242.50	82.06							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	82.06	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				265.25	



ANEXO C-1



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

04+400 - 04+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} =(Aij/As)x100	Extension Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10%	2: Moderado E _{fj} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{fj} = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	0
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	96.00	4.89	100.00	489.30	19.62						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	313.50	4.76	190.00	903.70	34.69	30.21	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	100
		3: Profundidad >= 10 cm	252.00	4.18	210.00	878.80	28.68						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _{fj} = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _{fj} = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	0	
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50	0
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				100



ANEXO C-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

04+900 - 05+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi= (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	80.75	5.15	85.00	437.92	18.44						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	18.44	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	53.76
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	43.00	3.71	50.00	185.58	23.17						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	221.00	4.57	170.00	776.28	28.47	31.16	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100
		3: Profundidad >= 10 cm	273.80	4.28	185.00	791.62	34.59						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	48.00	4.83	10.00	48.29	99.40	99.40	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	50
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				203.76



ANEXO C-1



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

05+400 - 05+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	42.00	4.31	50.00	215.65	19.48	19.48	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	57.90
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	24.00	5.78	40.00	231.12	10.38						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	184.80	5.27	220.00	1159.25	15.94	17.81	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	51.25
		3: Profundidad >= 10 cm	106.70	4.27	110.00	469.48	22.73						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	11						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					11	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	28.00
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				137.16



ANEXO C-1



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

05+900 - 06+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} =(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10%	2: Moderado E _{fj} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{fj} = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	11.50	9.05	10.00	90.45	12.71	13.91	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	35.63	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	54.90	8.62	45.00	387.81	14.16							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	162.75	8.77	155.00	1358.65	11.98							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	265.20	8.78	130.00	1141.57	23.23	18.50	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	53.98	
		3: Profundidad >= 10 cm	133.20	8.69	90.00	782.24	17.03							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	4							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _{fj} = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _{fj} = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	6					10	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	20.00	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <=100	100	0	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <=50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				109.61	



ANEXO C-1



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

06+400 - 06+900

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla E _{fij} = (Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla	
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10%	2: Moderado E _{fj} = entre 10% y 30%	3: Severo E _{fj} = Mayor a 30%		
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	49.00	6.12	50.00	306.00	16.01							
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	63.70	3.85	70.00	269.54	23.63	20.32	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	61.28	
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	112.20	7.08	110.00	778.55	14.41							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	171.00	8.57	180.00	1542.60	11.09	12.40	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	29.61	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	6							0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve E _{fj} = Menor a 10 Baches	2: Moderado E _{fj} = entre 10 y 20 baches	3: Severo E _{fj} = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	7					13	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	44.00	
		3: Se necesita una reconstruccion	0											
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0	
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00							
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0	
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				134.89	



ANEXO C-1



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles



Calificación para cada tipo de deterioro o falla de la capa de rodadura por secciones de 500m de carreteras afirmadas o no pavimentadas

06+900 - 07+400

Codigo de Daño	Deterioros / Fallas	Gravedad	Medidas Area de Deterioro Aij(m2)	Ancho de la Seccion Evaluada (m)	Longitud de la Seccion Evaluada (m)	Area de la seccion Evaluada(m ²) As	Porcentaje de Extension del deterioro/falla Efi=(Aij/As)x100	Extension Promedio Ponderada	Puntaje de Condicion según Extension de cada tipo de deterioro o Falla				Puntaje de Condicion Resultante por cada Tipo de Deterioro/Falla
									0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10%	2: Moderado Efp = entre 10% y 30%	3: Severo Efp = Mayor a 30%	
1	Deformación	1: Huellas/Hundimiento sensibles al usuario pero < 5 cm	285.00	5.07	300.00	1520.70	18.74						
		2: Huellas/Hundimiento entre 5 cm y 10 cm	160.05	4.69	165.00	773.96	20.68	19.44	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	57.75
		3: Huellas/Hundimientos >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
2	Erosion	1: Sensible al usuario pero profundidad < 5 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	83.80	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	100.00
		3: Profundidad >= 10 cm	105.00	3.58	35.00	125.30	83.80						
3	Baches (Huecos)	1: Pueden repararse por conservacion rutinaria	0						0: Sin Deterioros o sin fallas	1: Leve Efp = Menor a 10 Baches	2: Moderado Efp = entre 10 y 20 baches	3: Severo Efp = Mayor a 20 Baches	
		2: Se necesita una capa de material adicional	0					0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0.00	
		3: Se necesita una reconstruccion	0										
4	Encalaminado	1: Sensible al usuario pero profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
		2: Profundidad entre 5 cm y 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 20	>= 20 y <= 100	100	0
		3: Profundidad >= 10 cm	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00						
5 y 6	(5) Lodozal	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
	(6) Cruce de Agua	1: Transitabilidad baja o intransitabilidad en epocas de lluvia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0	> 0 y < 10	>= 10 y <= 50	50	0
									SUMA PUNTAJE DE CONDICION				157.75



ANEXO C-2: Ficha de Calificación de Calzada – PARTE II

ANEXO C-2



Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
0+400	0+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

140.74

CALIFICACION DE CONDICION:

359.26

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACION:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
0+900	1+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

150

CALIFICACION DE CONDICION:

350

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
1+400	1+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

250

CALIFICACION DE CONDICION:

250

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
1+900	2+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

155.44

CALIFICACION DE CONDICION:

344.56

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO C-1

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
2+400	2+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

333.90

CALIFICACION DE CONDICION:

166.10

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO C-2

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
2+900	3+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

356.00

CALIFICACION DE CONDICION:

144.00

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO C-2

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
3+400	3+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

186.22

CALIFICACION DE CONDICION:

313.78

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
3+400	3+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

265.25

CALIFICACION DE CONDICION:

234.75

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO C-2

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
4+400	4+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

100.00

CALIFICACION DE CONDICION:

400.00

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

ANEXO C-2

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
4+900	5+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

203.76

CALIFICACION DE CONDICION:

296.24

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
5+400	5+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

137.16

CALIFICACION DE CONDICION:

362.84

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-2



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION			
Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
5+900	6+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-5 Calificación de Condición	
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

109.61

CALIFICACION DE CONDICION:

390.39

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

Tabla 4-6 Tipos de Condición según calificación de condición	
CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
6+400	6+900	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

134.89

CALIFICACION DE CONDICION:

365.11

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO".

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-2



PERÚ Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

CALIFICACION DE CONDICION

Progresiva		Longitud (m)	Carretera
Del Km	Al Km		
6+900	7+400	500	Huaraz - Paria - Willcahuain

I.-CALIFICACIÓN DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CALIFICACION DE CONDICIÓN=	500 - SUMA PUNTAJE DE CONDICIÓN
CALIFICACION DE CONDICIÓN=	

SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION

157.75

CALIFICACION DE CONDICION:

342.25

II.-TIPO DE CONDICIÓN:

Según Manual MTC :

CONDICIÓN BUENO	> 400
CONDICIÓN REGULAR	> 150 y ≤ 400
CONDICIÓN MALO	≤ 150

CALIFICACION DE TIPO DE CONDICION:

CONDICION REGULAR

III.-TIPO DE CONSERVACIÓN:

Según Manual MTC :



TIPO DE CONSERVACION SEGÚN CALIFICACION:

CONSERVACION PERIODICA

ANEXO C-3: Costos Unitarios de Mantenimiento

Mantenimiento Periódico

Análisis de precios unitarios							
Partida	01.01.01	PERFILADO DEL CAMINO					
Rendimiento	m2/DIA	2,380.0000	EQ.	2,380.0000	Costo unitario directo por : m2	1.67	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0017	17.21	0.03	
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.0101	15.47	0.16	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0003	21.00	0.01	
						0.20	
Materiales							
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15	
						0.15	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.20	0.01	
0301100060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0034	115.00	0.39	
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0025	143.00	0.36	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0034	165.00	0.56	
						1.32	
Partida	01.01.02	RESPOSICION DE AFIRMADO					
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3	35.31	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0222	17.21	0.38	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0889	15.47	1.38	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0044	21.00	0.09	
						1.85	
Materiales							
0207040002	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	20.54	24.65	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15	
						24.80	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	1.85	0.06	
0301100060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0222	115.00	2.55	
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0167	143.00	2.39	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0222	165.00	3.66	
						8.66	
Partida	01.01.03	RECONFORMACION DE LA PLATAFORMA EXISTENTE					
Rendimiento	m2/DIA	2,100.0000	EQ.	2,100.0000	Costo unitario directo por : m2	26.62	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0038	17.21	0.07	
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.0152	15.47	0.24	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0008	21.00	0.02	
						0.33	
Materiales							
0207040002	MATERIAL AFIRMADO	m3		1.2000	20.54	24.65	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0300	5.00	0.15	
						24.80	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.33	0.01	
0301100060002	RODILLO LISO VIBRATORIO AUTOPROPULSADO 7- 9	hm	1.0000	0.0038	115.00	0.44	
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	0.7500	0.0029	143.00	0.41	
03012000010001	MOTONIVELADORA 130 - 135 HP	hm	1.0000	0.0038	165.00	0.63	
						1.49	

Partida	01.02.01	REPARACION DE ALCANTARILLAS						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	546.73		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2222	17.21	3.82		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	15.47	20.63		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0444	21.00	0.93		
						25.38		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.8000	65.00	52.00		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	65.00	26.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	22.50	219.15		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		3.3400	64.50	215.43		
						513.48		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.38	0.76		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.00	7.11		
						7.87		
Partida	01.02.02	REPARACION DE ELEMENTOS DE DRENAJE						
Rendimiento	m3/DIA	18.0000	EQ.	18.0000	Costo unitario directo por : m3	537.73		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.2222	17.21	3.82		
0101010005	PEON	hh	3.0000	1.3333	15.47	20.63		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0444	21.00	0.93		
						25.38		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5000	65.00	32.50		
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.3000	35.00	10.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.4000	65.00	26.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.1800	5.00	0.90		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.7400	22.50	219.15		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		3.3400	64.50	215.43		
						504.48		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	25.38	0.76		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.4444	16.00	7.11		
						7.87		
Partida	01.02.03	REPARACION DE CUNETAS REVESTIDAS						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m	257.30		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
Mano de Obra								
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.21	2.29		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0133	21.00	0.28		
						8.76		
Materiales								
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	65.00	16.25		
02070100050002	PIEDRA MEDIANA DE 6"	m3		0.1500	35.00	5.25		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	65.00	13.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0900	5.00	0.45		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.8000	22.50	108.00		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		1.6000	64.50	103.20		
						246.15		
Equipos								
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.76	0.26		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	16.00	2.13		
						2.39		

Partida	01.02.04	REPARACION DE ZANJAS DE CORONACION						
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		251.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.1333	17.21	2.29		
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0133	21.00	0.28		
						8.76		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.2500	65.00	16.25		
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.1500	55.00	8.25		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.2000	65.00	13.00		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.0900	5.00	0.45		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		4.7000	22.50	105.75		
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		1.5000	64.50	96.75		
						240.45		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	8.76	0.26		
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.1333	16.00	2.13		
						2.39		
Partida	01.03.01	DESQUINCHE DE TALUDES						
Rendimiento	m2/DIA	200.0000	EQ.	200.0000	Costo unitario directo por : m2		3.35	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	0.0400	17.21	0.69		
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1600	15.47	2.48		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0040	21.00	0.08		
						3.25		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	3.25	0.10		
						0.10		
Partida	01.04.01	REPARACION DE PONTONES						
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und		1,130.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	15.47	495.04		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.8000	21.00	16.80		
						511.84		
	Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.7000	65.00	110.50		
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.8400	65.00	54.60		
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.3600	5.00	1.80		
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		19.4000	22.50	436.50		
						603.40		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	511.84	15.36		
						15.36		
Partida	01.04.02	LIMPIEZA DE CAUCES						
Rendimiento	m/DIA	180.0000	EQ.	180.0000	Costo unitario directo por : m		2.98	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio \$/.	Parcial \$/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	4.0000	0.1778	15.47	2.75		
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0044	21.00	0.09		
						2.84		
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	2.84	0.14		
						0.14		

Partida	01.04.03	REPARACION DE MUROS DE CONTENCIÓN EN CONCRETO CICLOPEO					
Rendimiento	m3/DIA	22.0000	EQ.	22.0000	Costo unitario directo por : m3	618.73	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	6.0000	2.1818	15.47	33.75	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.0364	21.00	0.76	
						34.51	
Materiales							
02060100010002	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3 m	und		1.2000	28.50	34.20	
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.5000	65.00	32.50	
0207010006	PIEDRA GRANDE DE 8"	m3		0.4200	38.00	15.96	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.3000	65.00	19.50	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		9.5000	22.50	213.75	
02310900010002	MADERA PARA ENCOFRADO	m2		4.0000	64.50	258.00	
						573.91	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	34.51	1.04	
03012900010002	VIBRADOR DE CONCRETO 4 HP 1.25"	hm	1.0000	0.3636	9.50	3.45	
03012900030001	MEZCLADORA DE CONCRETO 11 P3 (23 HP)	hm	1.0000	0.3636	16.00	5.82	
						10.31	
Partida	01.05.01	RESPOSICION DE SEÑALES VERTICALES					
Rendimiento	und/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : und	390.71	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.3333	17.21	22.95	
0101010005	PEON	hh	3.0000	4.0000	15.47	61.88	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.1333	21.00	2.80	
						87.63	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3500	65.00	22.75	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1800	65.00	11.70	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5000	22.50	78.75	
02671100040008	SEÑAL DE TRANSITO	und		1.0000	185.50	185.50	
						298.70	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	87.63	4.38	
						4.38	
Partida	01.05.02	RESPOSICION DE HITOS KILOMETRICOS					
Rendimiento	und/DIA	8.0000	EQ.	8.0000	Costo unitario directo por : und	290.21	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
Mano de Obra							
0101010004	OFICIAL	hh	1.0000	1.0000	17.21	17.21	
0101010005	PEON	hh	3.0000	3.0000	15.47	46.41	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.1000	21.00	2.10	
						65.72	
Materiales							
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		0.3500	65.00	22.75	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.1800	65.00	11.70	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		3.5000	22.50	78.75	
0279010050	HITO PREFABRICADO DE CONCRETO	und		1.0000	108.00	108.00	
						221.20	
Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	65.72	3.29	
						3.29	

Partida	01.06.01		MEDIDAS SOCIO-AMBIENTALES EN LA EXTRACCION DE MATERIAL DE CANTERA Y ZONAS DE PRE				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	340.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.47	247.52	247.52
		Materiales					
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		1.0000	85.90	85.90	85.90
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	247.52	7.43	7.43
Partida	01.06.02		MEDIDAS AMBIENTALES EN DEPOSITOS DE EXCEDENTES				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	340.85	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	2.0000	16.0000	15.47	247.52	247.52
		Materiales					
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		1.0000	85.90	85.90	85.90
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	247.52	7.43	7.43
Partida	01.06.03		MITIGACION DE IMPACTOS AMBIENTALES DEL MANTENIMIENTO PERIODICO				
Rendimiento	glb/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : glb	640.12	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010005	PEON	hh	3.0000	24.0000	15.47	371.28	371.28
		Materiales					
02621600020002	KIT DE LIMPIEZA	und		3.0000	85.90	257.70	257.70
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	371.28	11.14	11.14
Partida	01.07.01		EXTRACCION DE MATERIAL SELECCIONADO				
Rendimiento	m3/DIA	360.0000	EQ.	360.0000	Costo unitario directo por : m3	7.11	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra					
0101010004	OFICIAL	hh	0.5000	0.0111	17.21	0.19	0.19
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.0222	15.47	0.34	0.34
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.2000	0.0044	21.00	0.09	0.62
		Equipos					
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	0.62	0.02	0.02
0301170003	EXCAVADORA (INC.OPERADOR)	hm	1.0000	0.0222	276.25	6.13	6.13
0301400004	ZARANDA	hm	1.0000	0.0222	15.50	0.34	6.49

Partida	01.07.02		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR HASTA 1 km					
Rendimiento	m3k/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3k	9.70		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0229	17.21	0.39	
							0.39	
		Equipos						
0301170003	EXCAVADORA (INC.OPERADOR)		hm	1.0000	0.0229	276.25	6.33	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0229	130.00	2.98	
							9.31	
Partida	01.07.03		TRANSPORTE DE MATERIAL GRANULAR D>1 km					
Rendimiento	m3k/DIA	312.0000	EQ.	312.0000	Costo unitario directo por : m3k	3.73		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0256	15.47	0.40	
							0.40	
		Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0256	130.00	3.33	
							3.33	
Partida	01.07.04		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE HASTA 1 km					
Rendimiento	m3k/DIA	350.0000	EQ.	350.0000	Costo unitario directo por : m3k	9.70		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010004	OFICIAL		hh	1.0000	0.0229	17.21	0.39	
							0.39	
		Equipos						
0301170003	EXCAVADORA (INC.OPERADOR)		hm	1.0000	0.0229	276.25	6.33	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0229	130.00	2.98	
							9.31	
Partida	01.07.05		ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE D>1 km					
Rendimiento	m3k/DIA	312.0000	EQ.	312.0000	Costo unitario directo por : m3k	3.73		
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	1.0000	0.0256	15.47	0.40	
							0.40	
		Equipos						
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3		hm	1.0000	0.0256	130.00	3.33	
							3.33	

Mantenimiento Rutinario

Partida	02.01.01		LIMPIEZA DE LA CALZADA					
Rendimiento	km/DIA	0.6000	EQ.	0.6000	Costo unitario directo por : km		649.74	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	40.0000	15.47	618.80	618.80
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	618.80	30.94	30.94
Partida	02.01.02		BACHEO					
Rendimiento	m2/DIA	40.0000	EQ.	40.0000	Costo unitario directo por : m2		17.11	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.8000	15.47	12.38	12.38
		Materiales						
02070400010002	MATERIAL GRANULAR PARA BASE		m3		0.2000	20.54	4.11	4.11
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	12.38	0.62	0.62
Partida	02.01.03		DESQUINCHE					
Rendimiento	m3/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : m3		51.98	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	3.2000	15.47	49.50	49.50
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	49.50	2.48	2.48
Partida	02.01.04		REMOCION DE DERRUMBES					
Rendimiento	m3/DIA	9.0000	EQ.	9.0000	Costo unitario directo por : m3		43.31	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	2.6667	15.47	41.25	41.25
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	41.25	2.06	2.06
Partida	02.02.01		LIMPIEZA DE CUNETA					
Rendimiento	m/DIA	480.0000	EQ.	480.0000	Costo unitario directo por : m		1.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0667	15.47	1.03	1.03
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.03	0.05	0.05

Partida	02.02.02		LIMPIEZA DE ALCANTARILLA					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		194.92	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	12.0000	15.47	185.64	
							185.64	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	185.64	9.28	
							9.28	
Partida	02.02.03		LIMPIEZA DE ZANJA DE CORONACION					
Rendimiento	m/DIA	480.0000	EQ.	480.0000	Costo unitario directo por : m		1.08	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	0.0667	15.47	1.03	
							1.03	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	1.03	0.05	
							0.05	
Partida	02.02.04		LIMPIEZA DE PONTONES					
Rendimiento	und/DIA	2.0000	EQ.	2.0000	Costo unitario directo por : und		259.90	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	4.0000	16.0000	15.47	247.52	
							247.52	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	247.52	12.38	
							12.38	
Partida	02.02.05		ENCAUZAMIENTO DE CURSOS DE AGUA					
Rendimiento	m/DIA	60.0000	EQ.	60.0000	Costo unitario directo por : m		6.50	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.4000	15.47	6.19	
							6.19	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	6.19	0.31	
							0.31	
Partida	02.03.01		ROCE Y LIMPIEZA					
Rendimiento	m2/DIA	1,200.0000	EQ.	1,200.0000	Costo unitario directo por : m2		0.33	
Código	Descripción Recurso		Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
		Mano de Obra						
0101010005	PEON		hh	3.0000	0.0200	15.47	0.31	
							0.31	
		Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES		%mo		5.0000	0.31	0.02	
							0.02	

Partida	02.04.01	CONSERVACION DE LAS SEÑALES						
Rendimiento	und/DIA	10.0000	EQ.	10.0000	Costo unitario directo por : und	28.16		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	2.0000	1.6000	15.47	24.75	24.75	
	Materiales							
0240020001	PINTURA ESMALTE	gal		0.0330	49.00	1.62		
0240080012	THINNER	gal		0.0220	25.00	0.55	2.17	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	24.75	1.24	1.24	
Partida	02.05.01	REFORESTACION						
Rendimiento	und/DIA	600.0000	EQ.	600.0000	Costo unitario directo por : und	2.30		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	6.0000	0.0800	15.47	1.24	1.24	
	Materiales							
0272070041	PLANTAS NATIVAS	und		1.0000	1.00	1.00	1.00	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	1.24	0.06	0.06	
Partida	02.06.01	VIGILANCIA Y CONTROL						
Rendimiento	km/DIA	25.0000	EQ.	25.0000	Costo unitario directo por : km	5.20		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	1.0000	0.3200	15.47	4.95	4.95	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	4.95	0.25	0.25	
Partida	02.07.01	REPARACION DE MURO SECO						
Rendimiento	m3/DIA	6.0000	EQ.	6.0000	Costo unitario directo por : m3	133.04		
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.		
	Mano de Obra							
0101010005	PEON	hh	5.0000	6.6667	15.47	103.13	103.13	
	Materiales							
02070100050001	PIEDRA MEDIANA DE 4"	m3		0.4500	55.00	24.75	24.75	
	Equipos							
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	103.13	5.16	5.16	

Partida	02.07.02	REPARACION DE PONTONES					
Rendimiento	und/DIA	1.0000	EQ.	1.0000	Costo unitario directo por : und	1,130.60	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	4.0000	32.0000	15.47	495.04	
0101010007	MAESTRO DE OBRA	hh	0.1000	0.8000	21.00	16.80	
						511.84	
	Materiales						
02070100010002	PIEDRA CHANCADA 1/2"	m3		1.7000	65.00	110.50	
02070200010002	ARENA GRUESA	m3		0.8400	65.00	54.60	
0207070001	AGUA PUESTA EN OBRA	m3		0.3600	5.00	1.80	
0213010001	CEMENTO PORTLAND TIPO I (42.5 kg)	bol		19.4000	22.50	436.50	
						603.40	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		3.0000	511.84	15.36	
						15.36	
Partida	02.08.01	TRANSPORTE DE MATERIAL DE CANTERA					
Rendimiento	m3/DIA	48.0000	EQ.	48.0000	Costo unitario directo por : m3	97.51	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Mano de Obra						
0101010005	PEON	hh	3.0000	0.5000	15.47	7.74	
						7.74	
	Equipos						
0301010006	HERRAMIENTAS MANUALES	%mo		5.0000	7.74	0.39	
0301170003	EXCAVADORA (INC. OPERADOR)	hm	1.0000	0.1667	276.25	46.05	
03012200040001	CAMION VOLQUETE DE 15 m3	hm	2.0000	0.3333	130.00	43.33	
						89.77	
Partida	02.08.02	TRANSPORTE DE AGUA					
Rendimiento	m3/DIA	1,000.0000	EQ.	1,000.0000	Costo unitario directo por : m3	1.14	
Código	Descripción Recurso	Unidad	Cuadrilla	Cantidad	Precio S/.	Parcial S/.	
	Equipos						
0301170005	CISTERNA DE 2000 GLNS	hm	1.0000	0.0080	143.00	1.14	
						1.14	

ANEXO C-4: Panel Fotográfico



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIA WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 01: CRUCE WILLCAHUAIN - KM 00+000 Carretera Huaraz - Paria - Willcahuain



Foto 02: Inicio de Tramo KM 0+400 - Inicio de Trocha



Foto 03: Recoleccion de Datos para Inventario de Carretera en Malas Condiciones (Daños por Erosion)

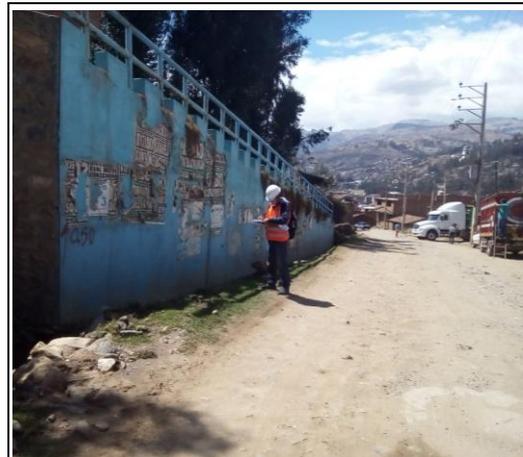


Foto 04: Muro de Concreto KM 00+600

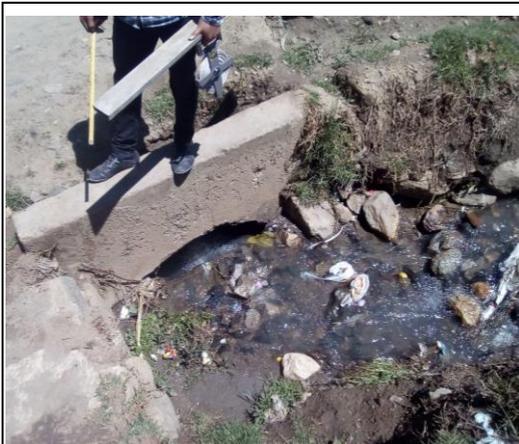


Foto 05: Alcantarilla de Concreto KM 00+865.2



Foto 06: Carretera en malas Condiciones KM 01+000 (Daños por Erosion)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 07: Carretera en malas Condiciones KM 01+250 (Daños por Erosion)



Foto 08: Calculo de Grado de Erosion



Foto 09: Desvío a Las Lomas Km 01+500



Foto 10: Muro de Mamposteria KM 01+532 - 01+650



Foto 11: Carretera en malas Condiciones KM 01+600 (Daños por Baches)



Foto 12: Carretera en malas Condiciones KM 02+000 (Daños por Erosion)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 13: Alcantarilla de Concreto KM 02+042



Foto 14: Carretera en malas Condiciones (Daños por Erosion)



Foto 15: Desvio a Lirio y Ocopampa Km 02+383



Foto 16: Carretera en malas Condiciones (Daños por Erosion)



Foto 17: Ponton de Mamposteria KM 02+845



Foto 18: Carretera en malas Condiciones (Daños por Encalaminado)



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2016"

ANEXO C-4



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 19: Hito Kilometrico KM 03+000



Foto 20: Caserio de Jinua 03+165



Foto 21: Alcantarilla de Mamposteria Km 03+174



Foto 22: Carretera en malas Condiciones (Daños por Baches)

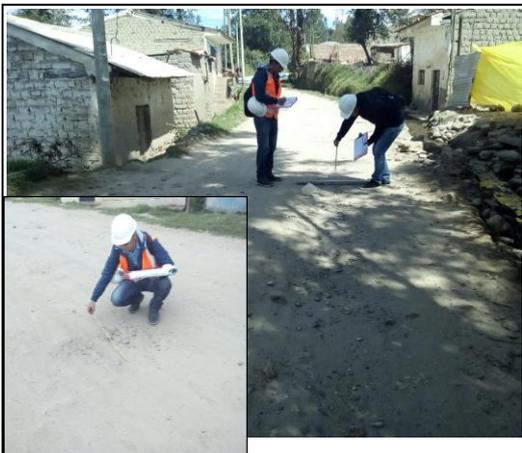


Foto 23: Carretera en malas Condiciones (Daños por Deformacion)



Foto 24: Biblioteca Municipal Paria - Willcahuain Km 03+900



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 25: Hito Kilometrico Km 04+000



Foto 26: Institucion Educativa Km 04+400



Foto 27: Carretera en malas Condiciones (Daños por Erosion)



Foto 28: Alcantarilla de Piedra Km 04+521



Foto 29: Centro Poblado de Paria Willcahuain/Señalización Informativa Km 04+750



Foto 30: Carretera en malas Condiciones (Daños por Erosion) Km 04+950



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 31: Hito Kilometrico Km 05+000



Foto 32: Desvio a Recrish Km 05+088



Foto 33: Alcantarilla de Piedra Km 05+650



Foto 34: Señalización Informativa Km 05+770 ("Centro Arqueologico Willkahuain")



Foto 35: Desvio a AQUIA - Km 05+815

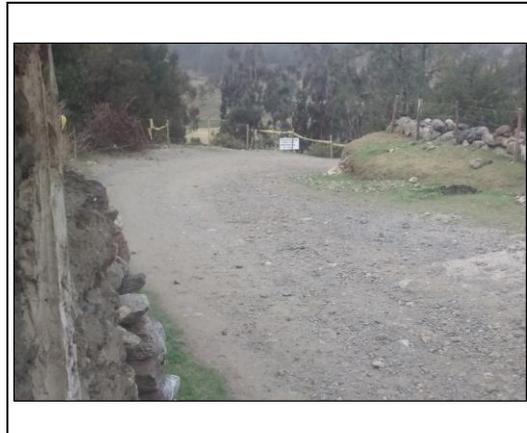


Foto 36: Carretera en malas Condiciones (Daños por Baches) Km 05+925



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ
Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 37: Carretera en malas Condiciones (Daños por Deformacion) Km 06+000



Foto 38: Señalización de Prevencion Km 06+209



Foto 39: Alcantarilla de Piedra Km 06+674



Foto 40: Carretera en malas Condiciones (Daños por Erosion)



Foto 41: Carretera en malas Condiciones (Daños por Baches)



Foto 42: Cantera lado derecho de Vía Km 06+950



UNIVERSIDAD NACIONAL DE ANCASH "SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO" - FIC

TESIS: "INVENTARIO DE CONDICION DE LA CARRETERA HUARAZ - PARIÁ WILLCAHUAIN, CON FINES DE MANTENIMIENTO, APLICANDO EL MANUAL DE CARRETERAS DE MANTENIMIENTO O CONSERVACION VIAL MTC-AÑO 2018"

ANEXO C-4



PERÚ

Ministerio de Transportes y Comunicaciones

Viceministerio de Transportes

Dirección General de Caminos y Ferrocarriles

FICHA DE PANEL FOTOGRAFICO DE CAMINO VECINAL

FICHA PANEL FOTOGRAFICO DEL CAMINO VECINAL



Foto 43: Carretera en malas Condiciones (Daños por Deformacion) Km 07+115



Foto 44: Alcantarilla de Concreto Km 07+134



Foto 45: Señalización Informativa Km 07+137



Foto 46: Carretera en malas Condiciones (Daños por Deformacion) Km 07+250



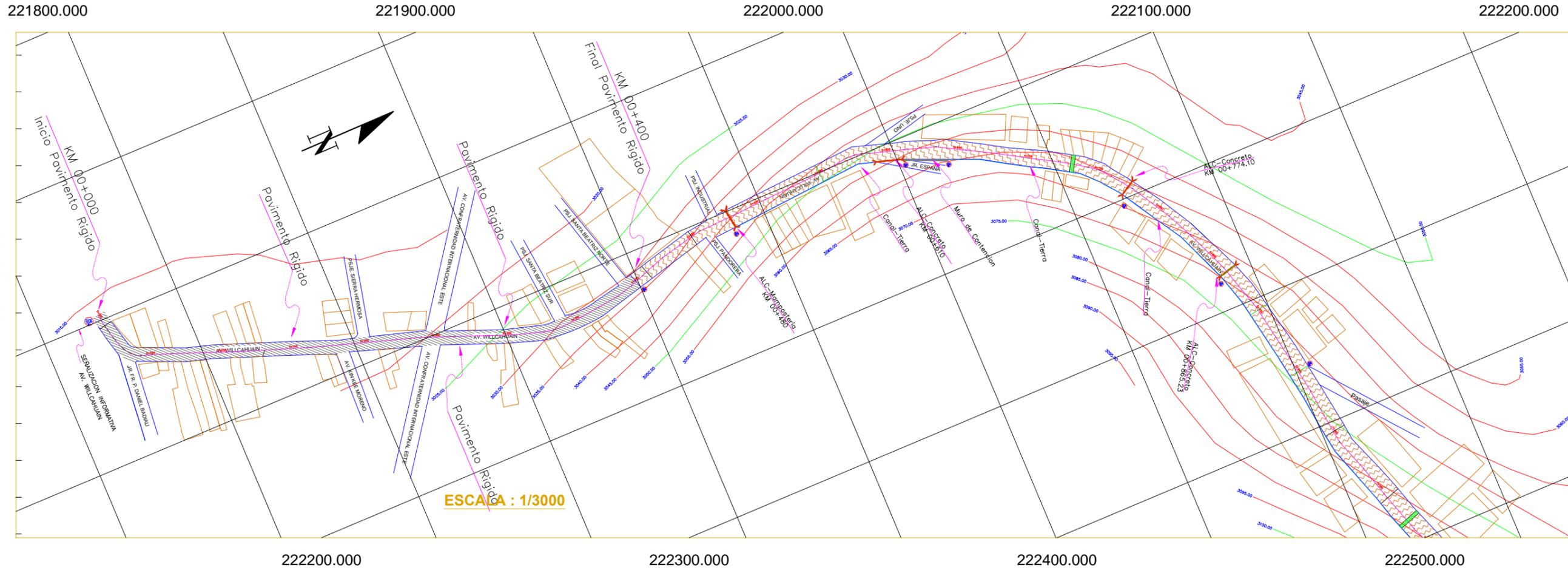
Foto 47: Centro Poblado de Recrish Km 07+400



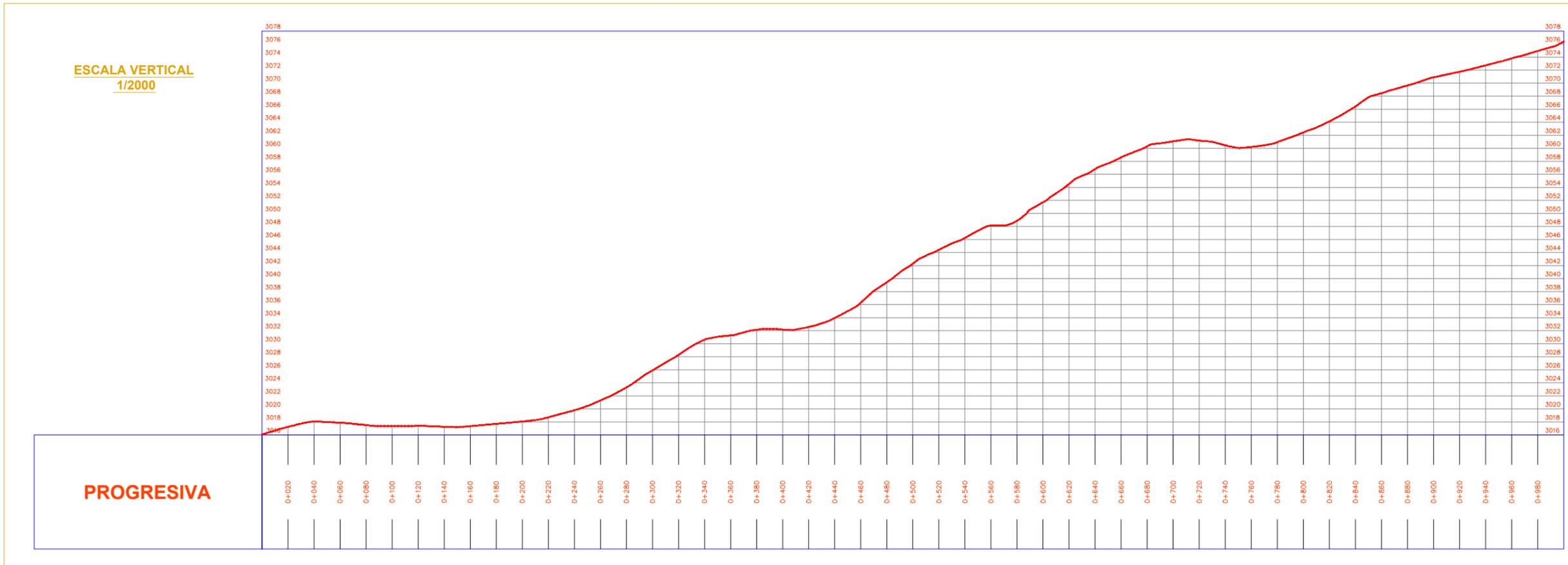
Foto 48: Centro Poblado de Recrish Km 07+400

ANEXO D-1: Plano Clave/Km

PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA-WILLCAHUAIN 0+000 KM - 1+000 KM



PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 0+000 KM - 1+000 KM

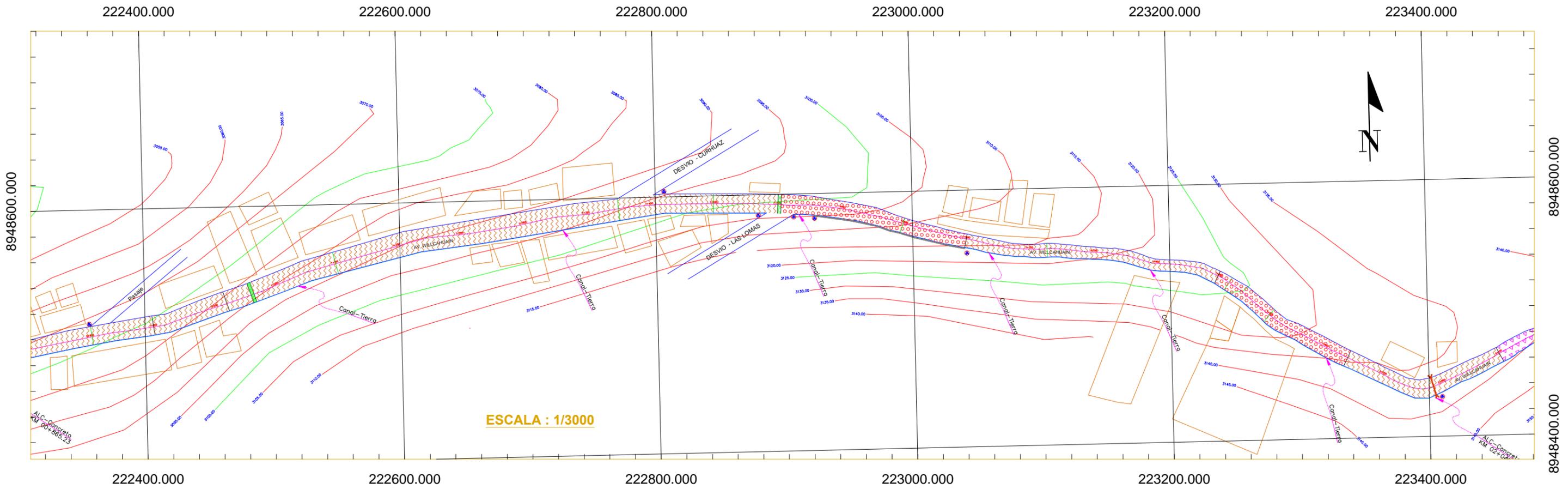


DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Pavimento Rigido	
DETERIORO/FALLA	SIMBOLOGIA
Deformacion	
Erosion	
Baches	
Encalaminado	
Lodazal/Cruce de Agua	

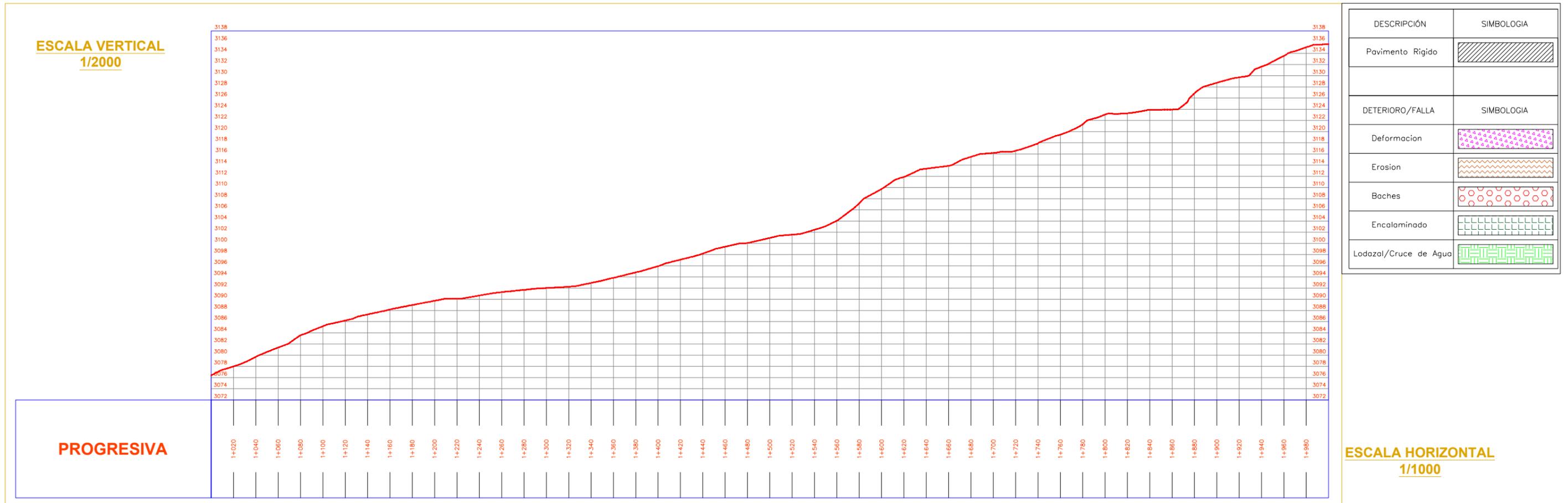
ESCALA HORIZONTAL 1/1000



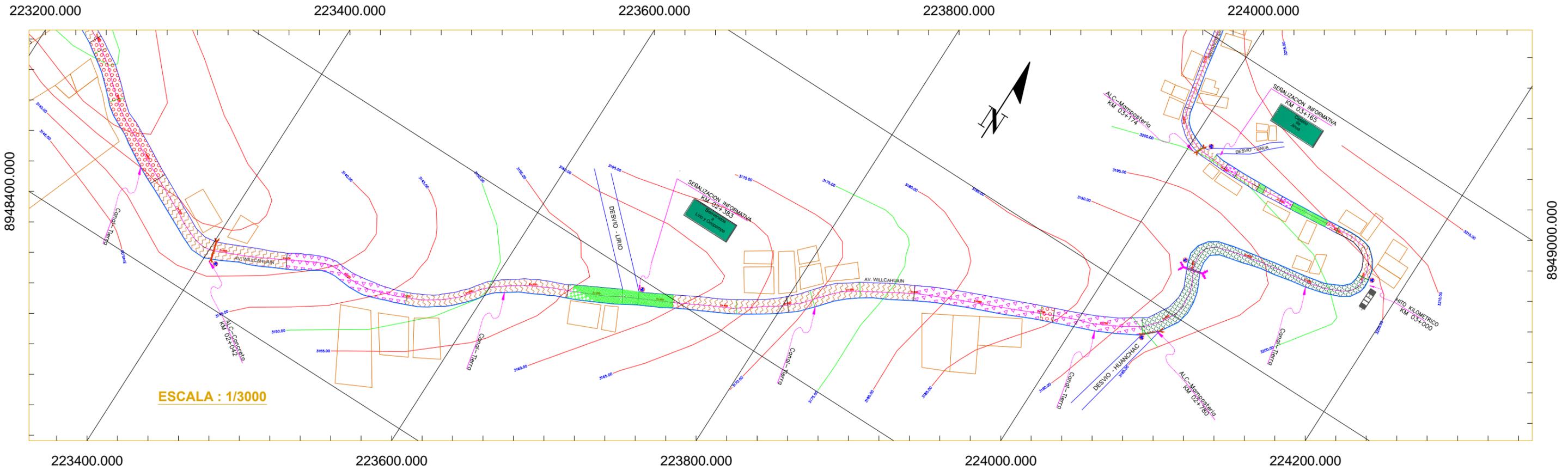
PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 1+000 KM - 2+000 KM



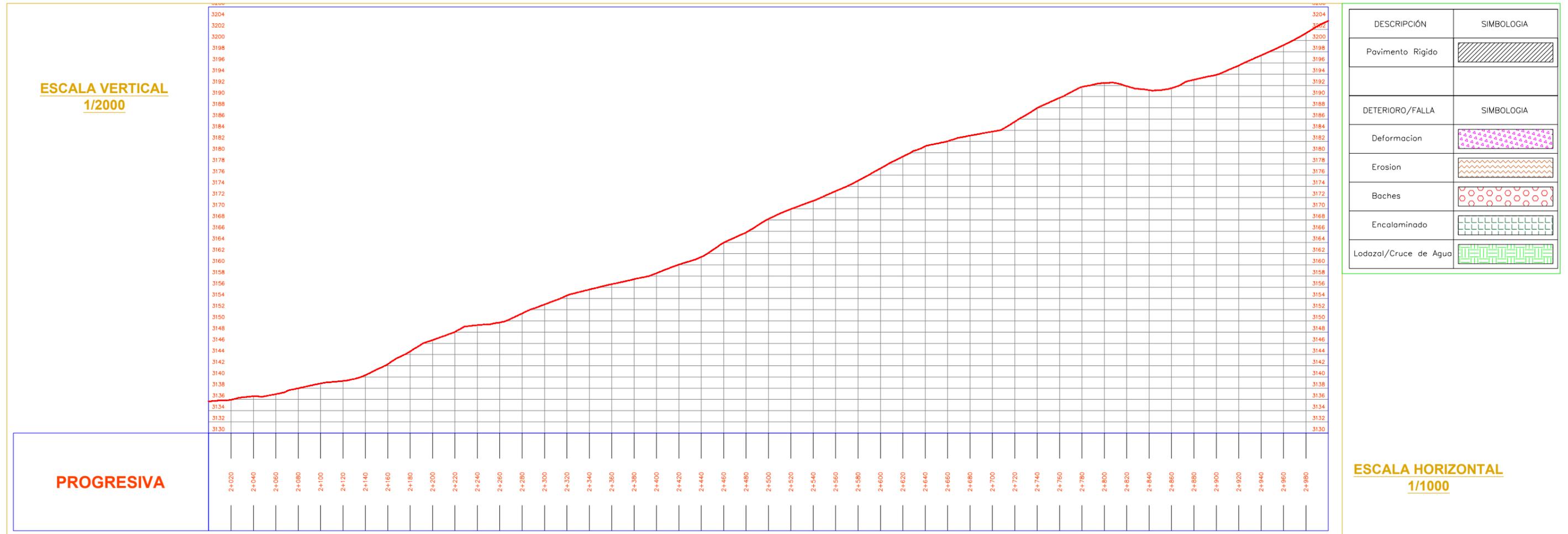
PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 1+000 KM - 2+000 KM



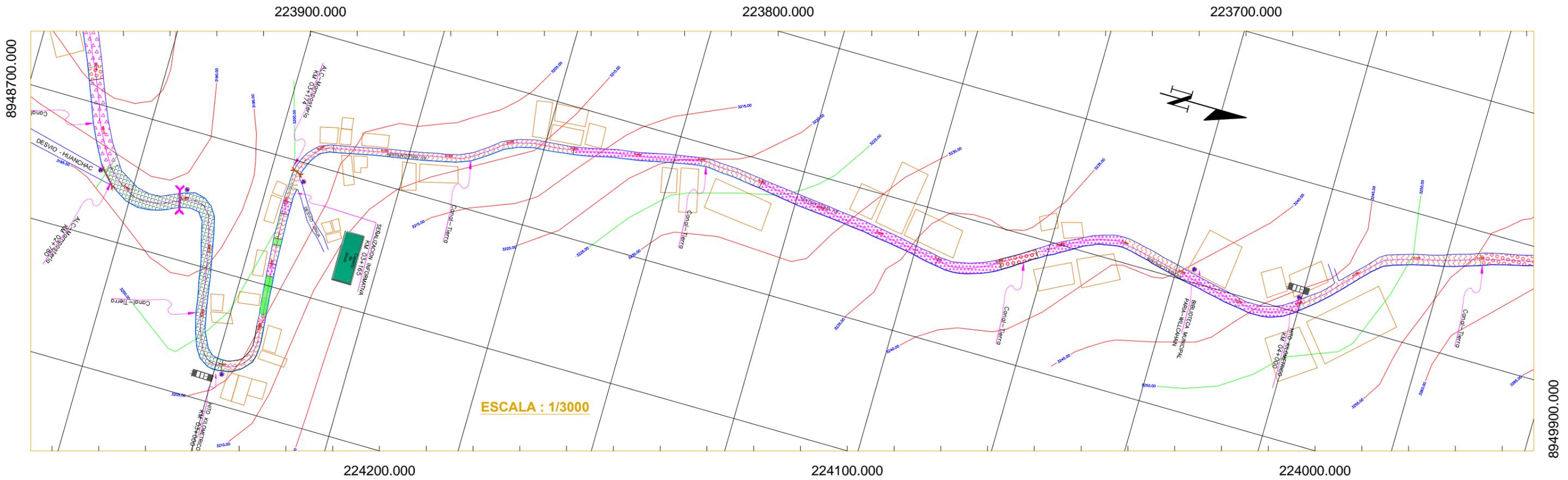
PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 2+000 KM - 3+000 KM



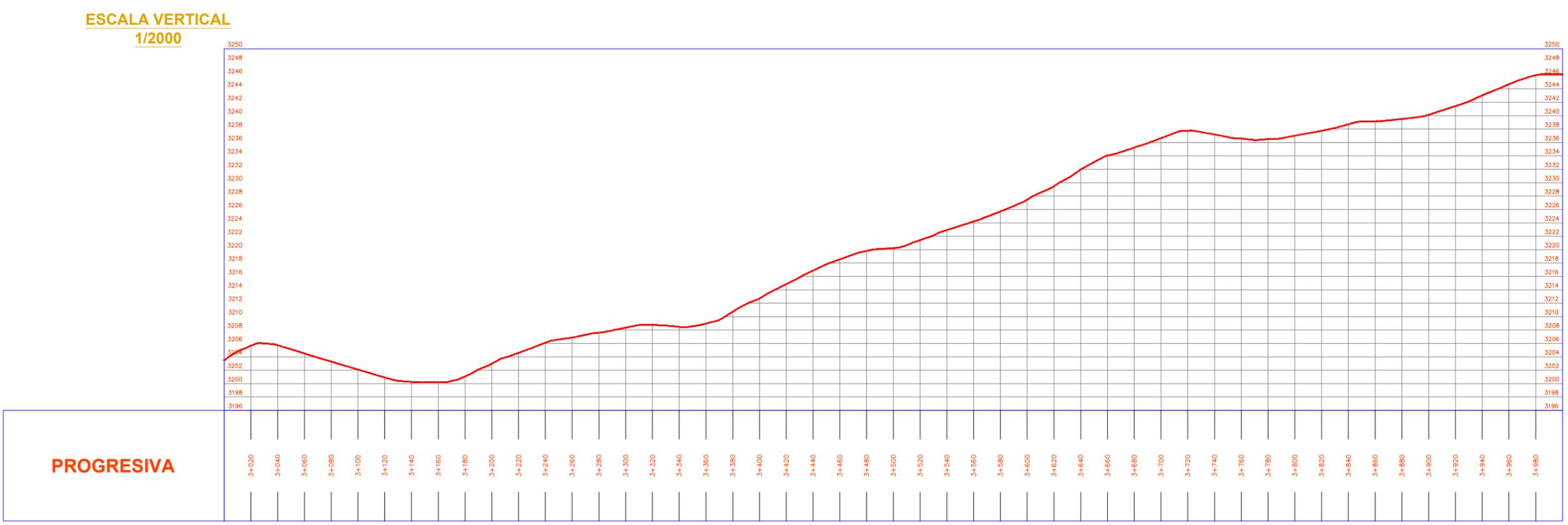
PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 2+000 KM - 3+000 KM



PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 3+000 KM - 4+000 KM



PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 3+000 KM - 4+000 KM



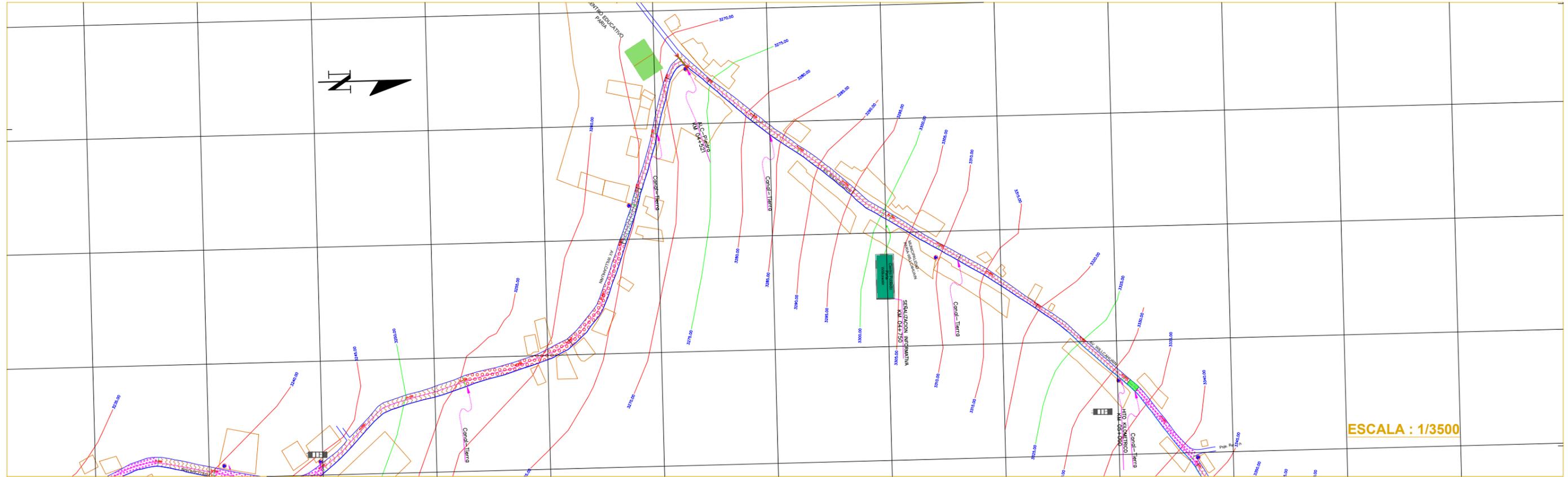
DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Pavimento Rígido	
DETERIORO/FALLA	SIMBOLOGIA
Deformación	
Erosion	
Baches	
Encalaminado	
Lodozal/Cruce de Agua	

ESCALA HORIZONTAL 1/1000



PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 4+000 KM - 5+000 KM

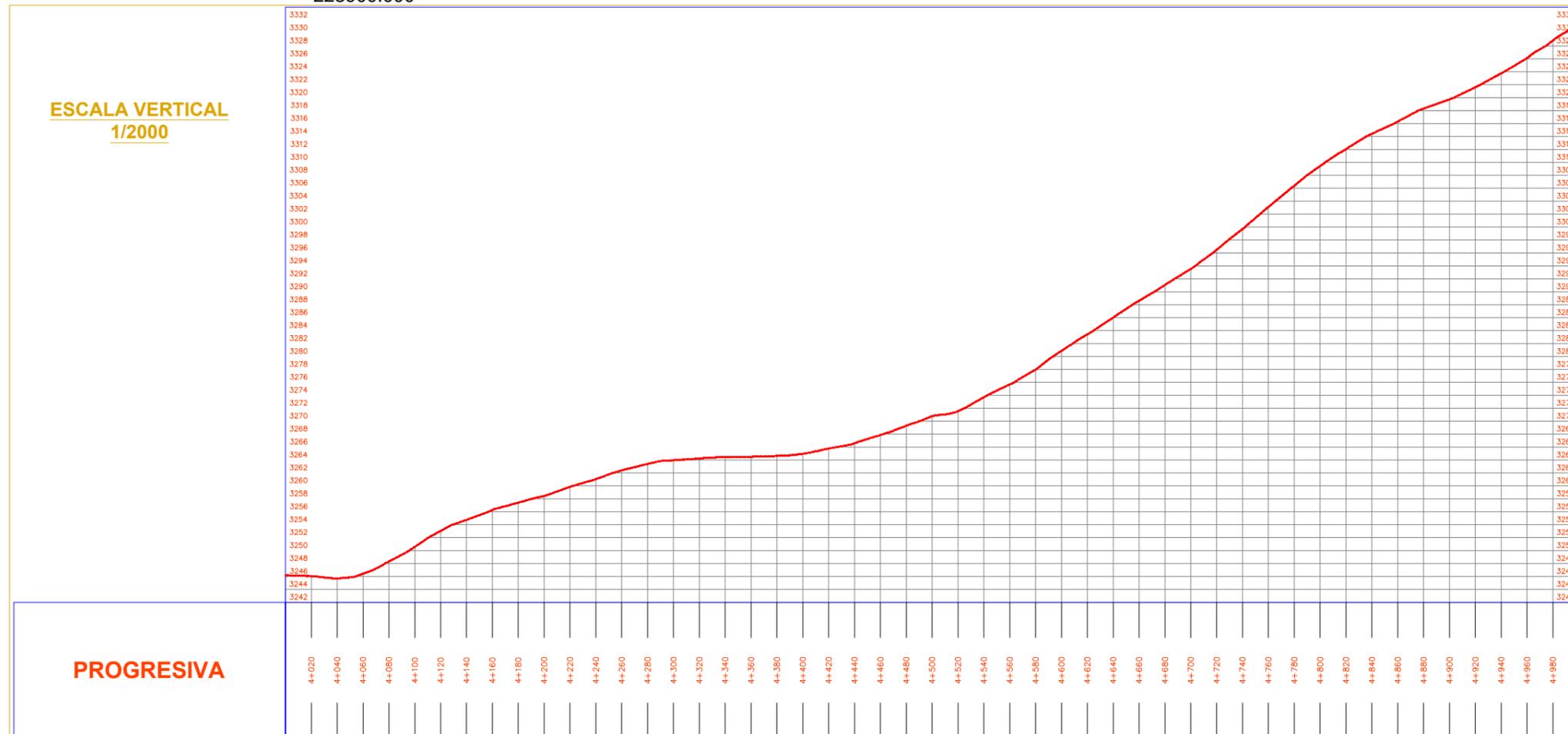
223500.000



8950800.000

223900.000

PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 4+000 KM - 5+000 KM



ESCALA VERTICAL
1/2000

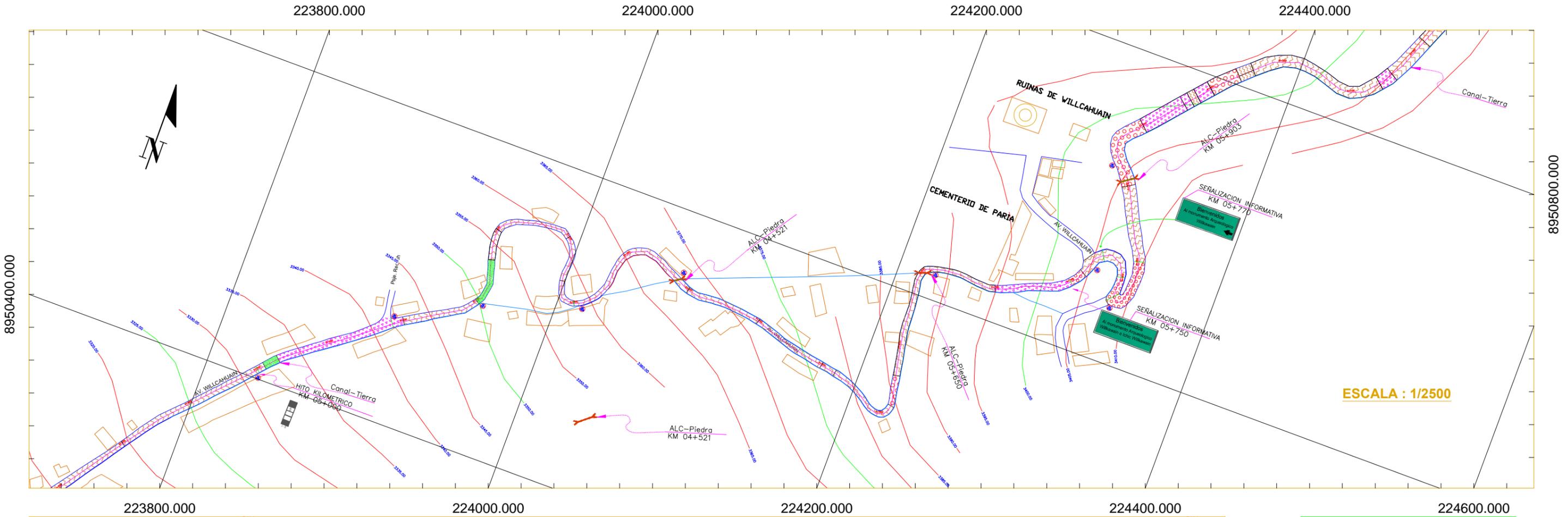
PROGRESIVA

ESCALA HORIZONTAL
1/1000

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Pavimento Rígido	
DETERIORO/FALLA	SIMBOLOGIA
Deformación	
Erosion	
Baches	
Encalaminado	
Lodazol/Cruce de Agua	



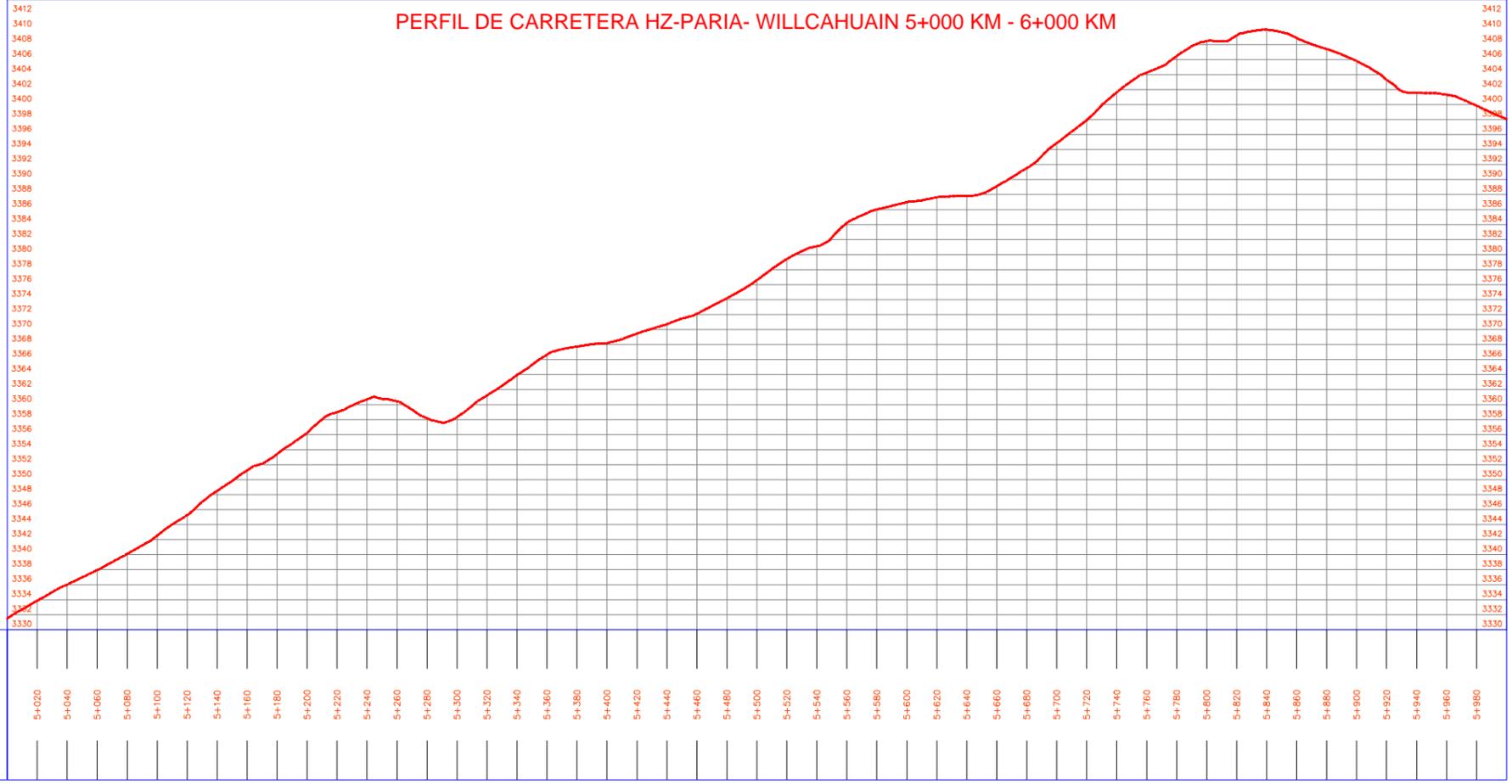
PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 5+000 KM - 6+000 KM



ESCALA : 1/2500

PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 5+000 KM - 6+000 KM

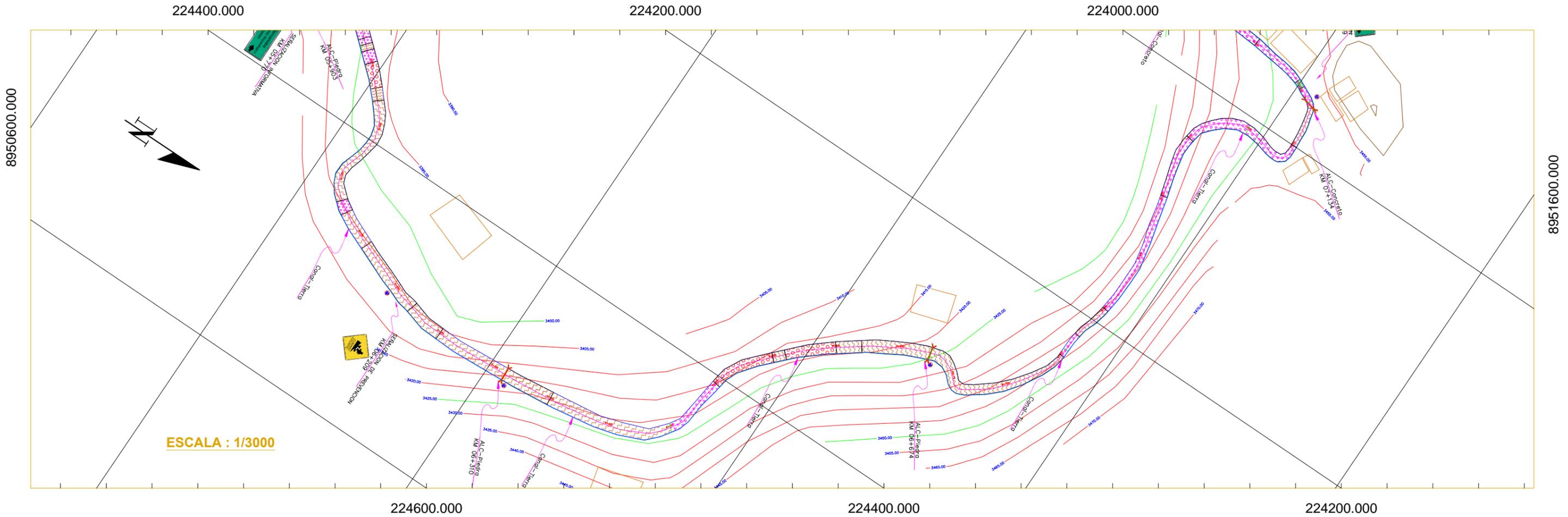
ESCALA VERTICAL
1/2000



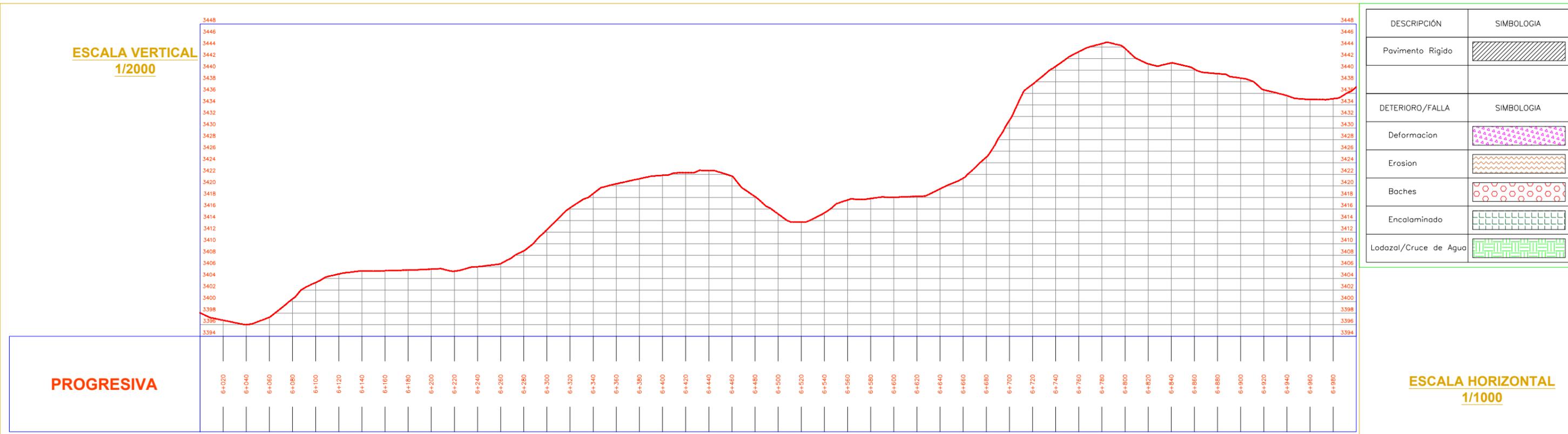
ESCALA HORIZONTAL
1/1000

DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Pavimento Rígido	
DETERIORO/FALLA	
SIMBOLOGIA	
Deformacion	
Erosion	
Baches	
Encalaminado	
Lodazal/Cruce de Agua	

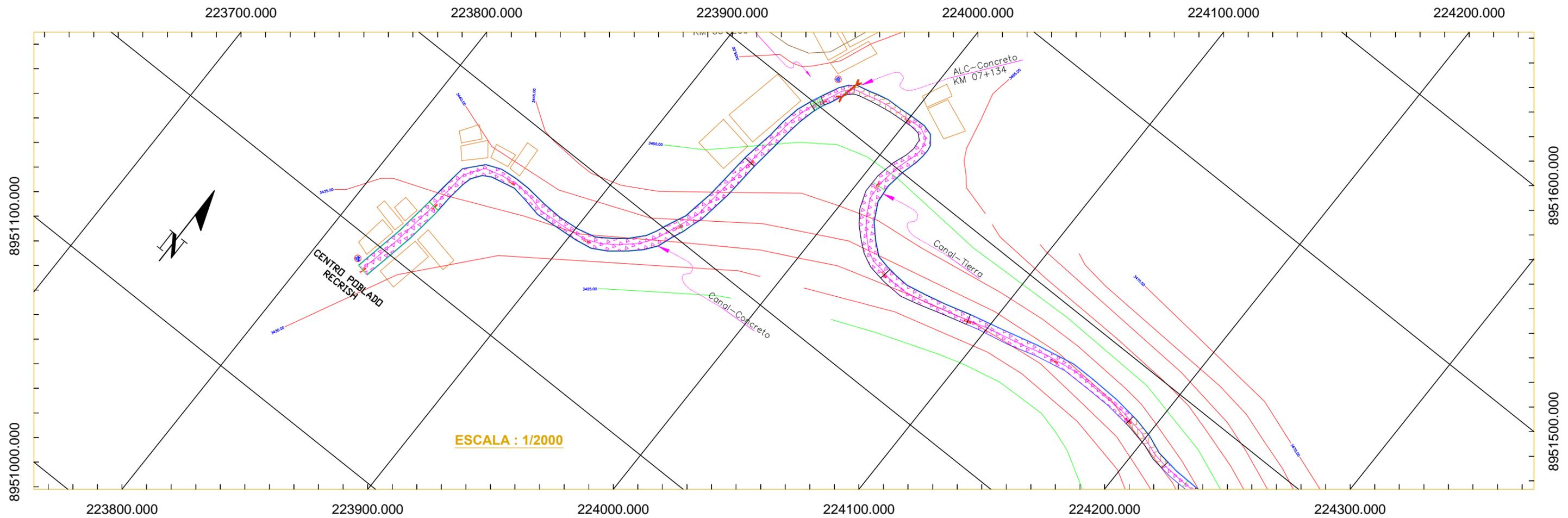
PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 6+000 KM - 7+000 KM



PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 6+000 KM - 7+000 KM



PLANTA DE CARRETERA HZ-PARIA-WILLCAHUAIN 7+000 KM - 7+450 KM



PERFIL DE CARRETERA HZ-PARIA- WILLCAHUAIN 7+000 KM - 7+450 KM



DESCRIPCIÓN	SIMBOLOGIA
Pavimento Rígido	
DETERIORO/FALLA	SIMBOLOGIA
Deformacion	
Erosion	
Baches	
Encolaminado	
Lodazal/Cruce de Agua	

ESCALA HORIZONTAL
1/1000

