



**FORMATO DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICACIÓN DE TESIS Y TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN,
PARA OPTAR GRADOS ACADÉMICOS Y TÍTULOS PROFESIONALES EN EL
REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL - UNASAM**

Conforme al Reglamento del Repositorio Nacional de Trabajos de Investigación – RENATI.
Resolución del Consejo Directivo de SUNEDU N° 033-2016-SUNEDU/CD

1. Datos del Autor:

Apellidos y Nombres: CONTRERAS CARO ELVIS JEANPIERRRE

Código de alumno: 111.0904.402

Teléfono: 962913164

Correo electrónico: elvis_4_94@hotmail.com

DNI o Extranjería: 48273825

2. Modalidad de trabajo de investigación:

Trabajo de investigación

Trabajo académico

Trabajo de suficiencia profesional

Tesis

3. Título profesional o grado académico:

Bachiller

Título

Segunda especialidad

Licenciado

Magister

Doctor

4. Título del trabajo de investigación:

**INVENTARIO DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE, PARA EL MANTENIMIENTO
VIAL DE LA CARRETERA AN-107 DE CARHUAZ-CHACAS-SAN LUIS, TRAMO CARHUAZ
– SHILLA KM 0+00 AL KM 10+000, PROVINCIA DE CARHUAZ – ANCASH – 2019.**

5. Facultad de: INGENIERIA CIVIL

6. Escuela, Carrera o Programa: INGENIERIA CIVIL

7. Asesor:

Apellidos y Nombres: MAGUIÑA SALAZAR WALTHER TEOFILO Teléfono: 969571012

Correo electrónico: walther050364@hotmail.es

DNI o Extranjería: 31605837

A través de este medio autorizo a la Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo, publicar el trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, Repositorio Nacional Digital de Acceso Libre (ALICIA) y el Registro Nacional de Trabajos de Investigación (RENATI).

Asimismo, por la presente dejo constancia que los documentos entregados a la UNASAM, versión impresa y digital, son las versiones finales del trabajo sustentado y aprobado por el jurado y son de autoría del suscrito en estricto respeto de la legislación en materia de propiedad intelectual.

Firma: 

D.N.I.: 48273825

23 / 01 / 2020

FECHA:

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



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL

Escuela académico profesional de Ingeniería Civil

**“INVENTARIO DE LA CONDICIÓN DEL PAVIMENTO
FLEXIBLE, PARA EL MANTENIMIENTO VIAL DE LA
CARRETERA AN-107 DE CARHUAZ-CHACAS-SAN LUIS,
TRAMO CARHUAZ - SHILLA KM 0+00 AL KM 10+000,
PROVINCIA DE CARHUAZ - ANCASH - 2019”**

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL
DE INGENIERO CIVIL

PRESENTADO POR EL BACHILLER:

CONTRERAS CARO, ELVIS JEANPIERRE

ASESOR:

Ing. MAGUIÑA SALAZAR WALTHER

Huaraz – Ancash - Perú

2019

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a mi **Padres Gilberto ContrerasJulca y Hermelinda Caro Pérez** por darme la vida, por sus enseñanzas, educación, por ser personas luchadoras y perseverantes e inculcar esos valores que me han ayudado en mi formación y los ánimos de luchar siempre por mis sueños.

AGRADECIMIENTO

Agradecimiento sincero al Ing. Walther Maguiña Salazar, por el asesoramiento, paciencia, comprensión y motivación en el desarrollo de la presente Tesis. A mis profesores de la Facultad de Ingeniería Civil, quienes contribuyeron en mi formación profesional.

ÍNDICE

CAPITULO I	1
PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION	1
1.1 Situación problemática	1
1.2 Formulación del problema	5
1.2.1 Problema General.	5
1.2.2 Problemas Específicos.	5
1.3 Objetivos de la investigación	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivos Específicos	6
1.4 Justificación	7
1.5 Hipótesis de la investigación	8
1.5.1 Hipótesis General	8
1.5.2 Hipótesis Específicas	8
1.6 Variables	9
CAPITULO II	10
MARCO TEORICO	10
2.1 Antecedentes de investigación	10
2.2 Bases teóricas	11
2.2.1. Condición de la carretera	13
2.2.2. Inventario de condición vial:	23
2.2.3. Mantenimiento y/o conservación vial:	24
2.3 Bases normativas	40
2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial-MTC 2014	40
2.4 Definición de términos	41
CAPITULO III	46
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	46
3.1 Perspectiva metodología y tipo de investigación	46
3.2 Límites de la investigación	46
3.3 Contexto y unidad de análisis: población y muestra	47
3.3.1 Contexto	47
3.3.2 Población	48
3.3.3. Muestra	48
3.4 Métodos y recursos empleados	49
3.5 Procedimiento de recolección y análisis de datos	49
CAPITULO IV	54
RESULTADOS Y DISCUSION	54
4.1 Inventario de condición vial	54
4.2 Calificación de la Condición de la Carretera	66
4.3 Soluciones de mantenimiento y/o conservación de la carretera	79
4.4 Contrastación de hipótesis	80
CONCLUSIONES	81
RECOMENDACIONES	82
REFERENCIA BIBLIOGRAFICA	83
ANEXOS	86

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.1: Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Eje Vial, a Dic-2017 (Kilómetros).	2
Tabla 1.2: Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Departamentos, a Dic 2017 Red Vial Nacional Oficial (Kilómetros).	2
Tabla 2.1: Causas y soluciones a los daños más frecuentes.	18
Tabla 2.2: Degradación tipo A.	19
Tabla 2.3: Degradación tipo B.	20
Tabla 2.4: Niveles de gravedad de los daños tipo A.	21
Tabla 2.5: Niveles de gravedad de los daños tipo B.	22
Tabla 3.1: Instrumentación.	51
Tabla 3.2. Formato de exploración de condición para carretera.	51
Tabla 4.1. Fisuras Longitudinales encontradas en la vía.	54
Tabla 4.2. Hundimientos encontrados en la vía.	60
Tabla 4.3. Resultados obtenidos por el tipo de fallas existentes.	61
Tabla 4.4. Resultados obtenidos por número de fallas según tipo.	64
Tabla 4.5 Tipo de fallas y sus niveles de gravedad en toda la vía.	65
Tabla 4.6. Fallas encontradas con su nivel de gravedad.	66
Tabla 4.7: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 00+000 al km 00+200.	67
Tabla 4.8: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 01+800 al km 02+000.	68
Tabla 4.9: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 02+000 al km 02+200.	69
Tabla 4.10: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 02+800 al km 03+000.	70
Tabla 4.11: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 03+600 al km 03+800.	71
Tabla 4.12: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 04+200 al km 04+400.	72

Tabla 4.13: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+000 al km 05+200.	73
Tabla 4.14: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+200 al km 05+400.	74
Tabla 4.15: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+400 al km 05+600.	75
Tabla 4.16: Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 07+400 al km 07+600.	76
Tabla 4.17: Puntaje de condición del pavimento flexible del tramo Carhuaz- Shilla. Del km 0+00 al km 10+000	77
Tabla 4.18: Tratamiento de fallas del pavimento flexible del tramo Carhuaz- Shilla según tipo.	78

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1: Capas del Pavimento.	13
Figura 2.2: Fallas del pavimento flexible.	16
Figura 3.1: Ubicación de la carretera Carhuaz-Chacas-San Luis (AN-107).	47
Figura 4.1: Diagrama de fallas existentes.	63

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 2.1: Sellado de fisuras y grietas.	27
Fotografía 2.2: Parchado superficial.	29
Fotografía 2.3: Bacheo de bermas con material granular.	32
Fotografía 2.4: Nivelación de bermas con material granular.	32
Fotografía 2.5: Sellos Asfálticos.	34
Fotografía 2.6: Recapados Asfálticos.	35
Fotografía 2.7: Fresado de Carpeta Asfáltica.	36
Fotografía 2.8: Microfresado de Carpeta Asfáltica.	37
Fotografía 2.9: Nivelación de bermas con mezcla asfáltica.	39
Fotografía 4.1: Fisuras Longitudinales en el km 0+020.	55
Fotografía 4.2: Fisuras Longitudinales en el km 1+800.	55
Fotografía 4.3: Fisuras Longitudinales en el km 2+000.	55
Fotografía 4.4: Fisuras Longitudinales en el km 3+600.	55
Fotografía 4.5: Fisuras Longitudinales en el km 4+200.	56
Fotografía 4.6: Fisuras Longitudinales en el km 5+000.	56
Fotografía 4.7: Fisuras Longitudinales en el km 5+200.	56
Fotografía 4.8: Fisuras Longitudinales en el km 5+400.	56
Fotografía 4.9: Fisuras Longitudinales en el km 7+500.	57
Fotografía 4.10: Fisuras Transversales en el km 5+200.	57
Fotografía 4.11: Fisura Agrietamiento en bloque en el km 2+800.	58
Fotografía 4.12: Perdida de Agregado en el km 1+800.	59
Fotografía 4.13: Baches (Huecos) en el km 0+050.	60
Fotografía 4.14: Baches (Huecos) en el km 0+060.	60
Fotografía 4.15: Hundimiento en el km 5+420.	61

Fotografía 4.16: Hundimiento en el km 5+430.	61
Fotografía 4.17: Hundimiento en el km 5+440.	61
Fotografía 4.18: Parchado en el km 0+020.	62

RESUMEN

En la presente investigación se determinó el inventario de condición vial de la carretera Carhuaz – Chacas – San Luis, tramo Carhuaz – Shilla Km 0+000 al Km 10+000, para mejorar la condición de la carretera, con la finalidad de proponer mejoras de solución en la condición vial de la carretera, garantizando un mejor nivel de calidad y confianza en los usuarios.

El proyecto estuvo enmarcado en el tipo de investigación descriptivo, con orientación aplicada, enfoque cuantitativo, nivel descriptivo; con un diseño no experimental y transversal. Se emplearon inspecciones de campo como fuentes para la recolección de datos; además se empleó la observación de campo como técnicas para el recojo de la información, con fichas técnicas elaboradas según el Manual de Mantenimiento y Conservación Vial como instrumentos de recolección de datos respectivamente.

Para la determinación de la condición vial y el cumplimiento de los objetivos planteados, se utilizó como herramienta principal las Inspecciones visuales en las superficies con asfaltos. En la cual se identifican tipos de deterioro, severidad y cantidad, permitiendo con esto identificar las posibles causas del deterioro vía rural en operación. Debido a que existen un sin número de combinaciones de deterioros, severidades y densidades posibles, el método resuelve esta dificultad introduciendo el “puntaje de condición”, como factor de ponderación, para indicar en qué grado afecta a la condición del pavimento cada combinación deterioro, severidad y densidad que nos sugiere utilizar el Manual de Carreteras de Mantenimiento y Conservación Vial (2014) elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

De esta manera se pudo concluir que, la condición vial en la carretera Carhuaz - Chacas, tramo Carhuaz - Shilla - Túnel Punta Olímpica se encuentra en estado bueno, por lo cual se plantean el mantenimiento rutinario como solución, con el fin de brindarles a los usuarios mayor calidad de servicio, y así reducir las fallas que se presentan.

Palabras Claves: Inventario Vial, Inspecciones visuales, fichas técnicas, condición vial, puntaje de condición y mantenimiento rutinario.

ABSTRACT

In the present investigation, road inventory was determined on the road Carhuaz - Chacas - San Luis, tier Carhuaz - Shilla Km 0 + 000 to Km 10 + 000, to improve the road condition, in order to propose improvements solution in the road condition of the road, guaranteeing a better level of quality and user confidence.

The project was framed in the type of descriptive research, with applied guidance, quantitative approach, descriptive level; with a non-experimental and transversal design. Field inspections were used as sources for data collection; In addition, field observation was used as techniques for the collection of information, with technical data sheets prepared according to the Road Maintenance and Conservation Manual as data collection instruments respectively.

For the determination of the road condition and the fulfillment of the objectives set, visual inspections on asphalt surfaces were used as the main tool. In which types of deterioration, severity and quantity are identified, thus allowing to identify the possible causes of deterioration in rural areas in operation. Because there are a number of combinations of deteriorations, severities and possible densities, the method solves this difficulty by introducing the "condition score", as a weighting factor, to indicate to what extent each deterioration combination affects the pavement condition, severity and density that suggests using the Road Maintenance and Road Maintenance Manual (2014) prepared by the Ministry of Transportation and Communications.

In this way it could be concluded that the road condition on the Carhuaz - Chacas highway, Carhuaz - Shilla - Punta Olímpica tunnel is in good condition, so that routine maintenance is considered as a solution, in order to provide users higher quality of service, and thus reduce the failures that arise.

Key words: Road Inventory, Visual Inspections, technical data sheets, road condition, condition score and routine maintenance.

INTRODUCCION

Las carreteras son un principal eje de desarrollo del país, dado que integra geográficamente muchos distritos y provincias del Perú. Las carreteras mejoran la calidad de vida de las personas dedicadas a la actividad agrícola, que con mejores vías de comunicación podrán llevar sus productos a nuevos mercados y así la rueda de la economía gira con mayor dinamismo en las regiones. En la zona Sierra se hace más difícil esta integración debido a su geografía bien accidentada hace difícil los proyectos de nuevas carreteras por parte de las autoridades. Y si se tiene una carretera en nuestra zona es de vital importancia su mantenimiento y conservación debido a que el tiempo de vida de la vía se debe a ella.

Las razones que motivaron a la elección del tema se debe al crecimiento considerable del parque automotor nacional, lo cual ha conllevado a que se incrementen paralelamente los accidentes de tránsito con víctimas mortales en las carreteras nacionales del Perú debido a múltiples factores, siendo el factor infraestructura vial el objetivo primordial a estudiar para nosotros los ingenieros civiles, siendo necesario desde una política de Condición Vial, mejorar la calidad en las vías tanto rurales como urbanas para así reducir futuros accidentes, además siendo una herramienta principal y novedosa en el Perú los Inventarios de Seguridad Vial que nos sugiere utilizar el Manual de Mantenimiento y Conservación Vial elaborado por el Ministerio de Transportes y Comunicaciones y publicado en el año 2014.

La presente investigación fue realizada con el propósito de realizar el inventario vial en la carretera Carhuaz - Chacas - San Luis, tramo Carhuaz - Shilla - Km 0+000 al Km 10+000, para mejorar la condición del pavimento y la calidad en el transporte a los usuarios, debiéndose identificar los fallas del pavimento y con ella determinar la condición de la vía en operación, siendo el caso de estudio la carretera en mención, para luego proponer mejoras de solución y así brindar a los usuarios un servicio de calidad.

La hipótesis planteada es: El resultado obtenido del inventario de condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones permite mejorar el estado de la carretera mediante el mantenimiento vial.

La presente investigación está estructurada de la siguiente manera:

En el Capítulo I se plantea el problema de investigación del presente trabajo, se describe la realidad problemática, se identifican los problemas específicos a investigar, los objetivos que persigue la investigación, la justificación de la misma, así como las hipótesis tanto general como específica, los límites de la investigación y la viabilidad del estudio.

En el Capítulo II se plantea la fundamentación teórica, estableciendo los antecedentes tanto en el ámbito nacional como internacional, las bases teóricas necesarias para poder determinar la estructura del documento y el glosario de términos técnicos que permiten la aclaración de las palabras.

En el Capítulo III se desarrolla la metodología, presentando el diseño de la investigación, la población que se tomó en cuenta para la investigación, el procedimiento muestral que se llevó a cabo, los instrumentos utilizados, los procedimientos que se siguieron y las técnicas para el procesamiento y análisis de datos obtenidos del proceso.

Por otro lado, en el Capítulo IV se presentan, analizan e interpretan los resultados de la investigación, en función a los objetivos establecidos previamente, buscando dar respuesta así a cada planteamiento. Se desarrolla la contrastación de la hipótesis y la discusión de los resultados.

Finalmente, se presentan las conclusiones y recomendaciones del caso, las cuales responden a los objetivos y el análisis de resultados plasmados en esta investigación. Así mismo las referencias bibliográficas presentadas, permiten revisar las fuentes que validan la información encontrada en este documento.

Esta investigación incluye anexos que soportan, complementan y dan fiabilidad a la información obtenida.

CAPITULO I

PLANTEAMIENTO DE LA INVESTIGACION

1.1 Situación 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 de provincia.

Según la contabilidad de las rutas

Ministerio de Transportes y Comunicaciones - Provias Nacional, (2017):
“A diciembre 2017 la RVN alcanza los 28,610 km de los cuales, 26,792 km corresponden a RVN existente.

La RVN pavimentada alcanza los 20,368 km de los cuales, 14,679 km corresponden a carreteras con carpeta asfáltica y 5,689 Km a pavimento a nivel de soluciones básicas (Pavimento Económico).

El 76% de la RVN existente se encuentra pavimentada, cuyo detalle se presenta a continuación según ejes longitudinales:

Tabla 1.1: Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Eje Vial, a Dic-2017 (Kilómetros)

EJE VIAL	PAVIMENTADA			NO PAVI-MEN-TADA	RVN EXIS-TENTE	PRO-YEC-TADA	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: Provias Nacional Memoria anual 2017

Tabla 1.2: Red Vial Nacional: Tipo de Superficie de Rodadura según Departamentos, a Dic 2017 Red Vial Nacional Oficial (Kilómetros)

DEPARTAMENTO	PAVIMENTADA			NO PAVI-MEN-TADA	RVN EXIS-TENTE	PRO-YEC-TADA	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: Provias Nacional Memoria anual 2017

La vía Carhuaz- Chacas se encuentra ubicado al norte del país en la región Ancash de 99 km de longitud, caracterizada por un clima que varía de frío a templado y con una temperatura que oscila entre los -5°C, 4°C a 23°C durante el día y la noche respectivamente, la temperatura media anual fluctúa entre los 7° y 23°C en los meses de abril a setiembre y la temperatura mínima varía entre 4° y 21°C en los meses de octubre a marzo época de lluvia, y en el tramo del túnel Punta Olímpica, presenta Nieves, por esta situación climatológica existen muchos accidentes.

La carretera Carhuaz-Chacas une las provincias de Carhuaz, Asunción de la sierra específicamente las ciudades de Carhuaz (capital de la provincia de Carhuaz) y Chacas (capital de la provincia de Asunción). La carretera pertenece a la red vial departamental AN-107. Esta carretera tiene su inicio en la provincia de Carhuaz y finaliza en la ciudad de San

Luis (provincia Carlos Fermín Fitzcarrald) tiene un total de 99 km. Presenta inicialmente una superficie asfáltica con carpeta asfáltica de 2" aproximadamente de espesor y fue ejecutado en el año 2011, siendo finalizado el año 2013.

El pavimento de la carretera Carhuaz –Chacas en el tramo Carhuaz - Shilla, ya presentan un estado de deterioro, ha tenido reparaciones de bacheo y presentan diferentes tipos de fallas, y causan un malestar en conductores y habitantes que circulan por la vía y da una mala presencia a los pueblos aledaños, afectando al turismo local y nacional.

El mantenimiento de vías, busca la conservación efectiva de los pavimentos considerando que, con un adecuado mantenimiento vial, el pavimento debe ser capaz de soportar el alto índice de tráfico y otros factores sin que se produzcan fallas en la superficie.

En la Región de Ancash la gestión de mantenimiento vial no es suficiente para evitar las diferentes fallas superficiales que se puedan presentar debido a diferentes factores.

Por otro lado, el nivel de serviciabilidad de las vías de la región viene aumentando progresivamente, el tránsito provoca entonces asentamientos más o menos importantes, produciendo deformaciones y grietas que hacen que la estructura envejezca prematuramente; motivo por el cual dichas reparaciones no son suficientes para que la infraestructura vial cumpla con el tiempo de servicio para el cual fue diseñado.

Ante esta problemática se propone analizar los factores que afectan al deterioro superficial de los pavimentos flexibles intentando de esta forma buscar una alternativa de solución al problema.

Desde este punto de vista, la conservación del patrimonio vial del Estado requiere de un sistema de procesamientos técnicos especializados, ajustada por un permanente monitoreo de la condición vial como establecen nuestras normas viales vigentes, para así establecer el estado actual de la vía y las medidas por realizar en lo que respecta a las

actividades de conservación vial. En el caso de carreteras no pavimentadas se califica por sus deterioros o fallas, niveles de gravedad y clases de extensión como resultado de los daños de la carretera. El inicio y fin del nivel de gravedad de cada tipo de deterioro observado tienen que localizarse. Luego dichos datos básicos se procesan según la metodología establecida, que indicará los procesos a seguir con fines de determinar la calificación de condición y tipo de mantenimiento con sus respectivas actividades de conservación vial como: el perfilado de la capa granular de rodadura, rellenar baches causados después de lluvias, limpieza de las obras de drenaje, reparación y remplazo de señales camineras, remoción de derrumbes, etc. (MTC, 2014a, p.12)

Bajo esta premisa la presente investigación realizará un inventario de condición de la carretera con fines de mantenimiento, que permita evaluar su estado y proponer las soluciones posibles para alcanzar los estándares mínimos de niveles de servicio de sus componentes.

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.

¿Cuál será el resultado del inventario de condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para el mantenimiento vial en el año 2019?

1.2.2 Problemas Específicos.

- a) ¿Cuáles son los datos relevantes según los componentes viales que se obtendrá en el inventario de la condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?

- b) ¿Cuál es la condición vial de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?

- c) ¿Cuáles serán las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?

1.3 Objetivos de la investigación

1.3.1 Objetivo General

Determinar el Inventario de Condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para el mantenimiento vial.

1.3.2 Objetivos Específicos

- a) Realizar el Inventario de Condición según los componentes viales de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- b) Calificar el estado de condición Vial de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

- c) Establecer soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo a las condiciones halladas de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

1.4 Justificación

Esta investigación se realizó con el fin de obtener la información que identifique los puntos críticos de la vía que requieren atención y se pueda formular un plan de mantenimiento o conservación de acuerdo a los niveles de servicio que esta debe ofrecer.

En la carretera Carhuaz-Chacas, tramo Carhuaz-Shilla se determinará el grado de deterioro de la superficie de rodadura, por lo que se debe identificar las fallas que se presentan y evaluar el estado en que se encuentra el pavimento y alternativas de solución. Una adecuada conservación garantiza la inversión inicial de la construcción y también alarga la vida útil del pavimento y los vehículos que lo usan.

Empleando el manual del MTC es posible proponer un proyecto de conservación con respecto a los resultados obtenidos de dicho estudio como son el nivel de daño del pavimento su severidad y cantidad, ya que dada la gran cantidad de combinaciones de deterioros que se presentan en el estudio de esta vía el método soluciona esta dificultad introduciendo el “puntaje de condición“ para indicar la condición del pavimento y con esto supone un mayor conocimiento de las condiciones operativas y estructurales que permitan deducir el estado situacional de la vía en estudio, que permitan llegar a un diagnóstico de la vía y así una solución efectiva que contenga los requisitos que exige este tipo de vía. La carretera al estar en condiciones óptimas 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.

La conservación de carreteras constituye el principal modo que una entidad lleva a cabo su objetivo de proporcionar al usuario, una vía en adecuadas condiciones de transitabilidad. La conservación vial tiene un propósito preventivo, que incluye diversas actividades, que aseguren su óptima transitabilidad. Un programa de mantenimiento o conservación vial de esta carretera responde a una necesidad justificada social y económicamente.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1 Hipótesis General

El resultado obtenido del inventario de condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones permite mejorar el estado de la carretera mediante el mantenimiento vial.

1.5.2 Hipótesis Específicas

- a) Los datos que se obtuvieron en el inventario de condición del pavimento flexible son relevantes, según los componentes viales de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- b) Con la información obtenida de la condición vial, se calificó para fines de mantenimiento vial, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- c) Con la determinación de condición de pavimento, se planteó la solución adecuada para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras

de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de
Transportes y Comunicaciones.

1.6 Variables

Variables Independientes

Inventario de Condición Vial.

Variables Dependientes

Mantenimiento vial de la carretera asfaltada

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1 Antecedentes de investigación

Fernández (2006), indico en la tesis “Factores que dan origen a fallas en pavimentos flexibles y algunas alternativas de solución, Trabajo de graduación de la facultad de Ingeniería Civil, Estado de Puebla – México”

En esta investigación se evalúa los factores que dan origen a las fallas, ya sea falla por fatiga o fallas o por deformación de la carpeta asfáltica, se evaluó diferentes tramos en el estado de Puebla. Los trabajos se han realizado de acuerdo al manual de MTC. Este método permite la determinación de la condición del pavimento a través de una evaluación visual, usando el Manual de Carreteras “Conservación o Mantenimiento Vial del MTC, en donde el puntaje de condición del pavimento varía desde 0 hasta 1000 siendo esta ultima la mejor posible.

Ing. Humpiri (2015). En la tesis "Análisis superficial de pavimentos flexibles para el mantenimiento de vías en la región de Puno”

Este es un trabajo de investigación para optar el grado de Maestría y este documento contiene el método utilizado para determinar la condición del pavimento flexible en diferentes tramos departamentales y provinciales de la región Puno. Los trabajos se han realizado de acuerdo al manual de MTC. Este método permite la determinación de la condición del pavimento a través de una evaluación visual, usando el Manual de Carreteras “Conservación o

Mantenimiento Vial del MTC, en donde el puntaje de condición del pavimento varía desde 0 hasta 1000 siendo esta última la mejor posible.

Choque (2017). En la tesis “Estudio comparativo del método pci y el manual de conservación vial mtc en la evaluación superficial de pavimento flexible, tramo emp.pe-3s - Atuncolla, 2017”.

En esta investigación se llevó una inspección preliminar y posteriormente el levantamiento de tipos de fallas para cada método, reportando en los formatos respectivos de cada metodología para realizar un análisis detallado de la vía en estudio del Tramo EMP. PE-3S (DV. ATUNCOLLA)-ATUNCOLLA, la cual está en condiciones óptimas para la aplicación de los dos métodos para la investigación, se brinda información según los parámetros y criterios de las metodologías empleadas PCI (Americano) y el Manual de carreteras – Conservación vial o Mantenimiento 2014 (Perú), donde a través de la comparación de estas metodologías se determinó el estado de la carpeta asfáltica del tramo de vía estudiada, obteniendo que el método del PCI es más fiable que el manual del MTC.

2.2 Bases teóricas

Pavimentos

Se conoce como pavimento a la estructura constituida por un conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales, que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. (Montejo 2002). También un Pavimento es una estructura vial formada por una o varias capas de materiales seleccionados, capaz de resistir las cargas impuestas por el tránsito y la acción del medio ambiente y de transmitir al suelo de apoyo esfuerzos y deformaciones tolerables por éste. (Pinilla, 2007).

Tipos de pavimentos

El pavimento rígido: Se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años.

El pavimento flexible: resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante para cumplir con su vida útil. (Norma AASHTO American Association of State Highway and Transportation Officials 1993).

Capas que componen el pavimento.

Capa subrasante

Generalmente es el terreno natural en la cual se apoya toda la estructura del pavimento, es decir que no forma parte de la estructura en sí. Sin embargo, la capacidad soporte de la subrasante es un factor básico que afecta directamente la selección de los espesores totales de las capas del pavimento

Capa Subbase

Es la capa de material que se construye directamente sobre la terracería y su función es:

Reducir el costo de pavimento disminuyendo el espesor de la base. Proteger a la base aislándola de la terracería, ya que, si el material de la terracería se introduce en la base, puede sufrir cambios volumétricos generados al cambiar las condiciones de humedad dando como resultado una disminución en la resistencia de la base. (AASHTO, 1993 “Guide for Design of Pavement Structures 1993”)

Capa Base

Es la capa de material que se construye sobre la subbase. los materiales con los que se construye deben ser de mejor calidad que los de la subbase y su función es la de tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos. Tener el espesor suficiente para que pueda resistir las presiones transmitidas a la sub base. (AASHTO, 1993 “Guide for Design of Pavement Structures 1993”)

Capa de rodadura o revestimiento asfáltico.

En el caso de los pavimentos flexibles, está constituida por un material pétreo, al que se adiciona un producto asfáltico que tiene por objeto servir de

aglutinante. Esta capa transmite las cargas inducidas por el tráfico hacia la capa de base en la que se apoya, además que provee una superficie adecuada para el rodamiento del tráfico. (AASHTO, 1993 “Guide for Design of Pavement Structures 1993”).

Figura 2.1 Capas del Pavimento



Fuente: (AASHTO, 1993 “Guide for Design of Pavement Structures 1993”).

2.2.1. Condición de la carretera

La condición de la carretera se observa en las diferentes fallas que presenta la vía por ellos que es necesario estudiar todos los tipos de fallas y como se originan estas y cuál es la solución de acuerdo al tipo que de falla existente.

Las fallas son el resultado de interacciones complejas de diseño, materiales, construcción, tránsito vehicular y medio ambiente. Estos factores combinados, son la causa del deterioro progresivo del pavimento, situación que se agrava, al no darle un mantenimiento adecuado a la vía; estos son:

Fallas por fatiga: Se trata de pavimentos que originalmente estuvieron en condiciones apropiadas, pero que por la continua repetición de las cargas del tránsito sufrieron efectos de fatiga. (Gutiérrez, 1994).

Fallas superficiales: Son las fallas en la superficie de rodamiento, debidos a los deterioros en la capa de rodadura y que no guardan relación con la estructura de la calzada. La corrección de estas fallas se efectúa con solo

regularizar su superficie y conferirle la necesaria impermeabilidad y rugosidad. (Gutiérrez, 1994).

Fallas estructurales: Comprende los defectos de la superficie de rodamiento, cuyo origen es una falla en la estructura del pavimento, es decir, de una o más capas constitutivas que deben resistir las sollicitaciones que imponen el tránsito y el conjunto de factores climáticos. (Gutiérrez, 1994).

Proceso constructivo. Deficiencias en los procesos de construcción empleados, mala calidad y dosificación de materiales. Se presentan estructuras de pavimento débiles, originados por espesores incorrectos de las capas, diseños de mezcla inadecuados, y muchas veces deficiencia en la distribución y compactación de las capas. (Gutiérrez, 1994)

Deficiencias de proyecto. Diseños mal elaborados, estudio incompleto de la subrasante, entre otros. Elaboración de proyectos inadecuados, donde no se hacen los estudios competentes y básicos para un buen diseño, así como la falta de consideraciones de futuros imprevistos en los procesos constructivos. (Gutiérrez, 1994).

Factores ambientales. Elevación de la capa freática, inundaciones, lluvias, congelamientos y otros. (Gutiérrez, 1994).

2.2.1.1 Tipos de fallas

Fisuras de bloque: Son grietas interconectadas que dividen el pavimento en pedazos aproximadamente rectangulares, su tamaño puede variar de 30 m x .30 m a 3.0 m x 3.0 m; principalmente se originan por la contracción del concreto asfáltico y los ciclos de temperatura diarios. Unidad de medición m².

Piel De Cocodrilo. Las grietas piel de cocodrilo son una serie de grietas interconectadas cuyo origen es la falla por fatiga de la capa de rodadura asfáltica bajo acción repetida de las cargas de tránsito. Unidad de medición m².

Fisuras de borde: Son grietas con tendencia longitudinal a semicircular ubicadas cerca del borde de la calzada, se presentan generalmente por la ausencia de berma o por la diferencia de nivel de la berma y la calzada. Se da por la falta de confinamiento. (Vásquez, 2002)

Mancha en Pavimentos (Exudación): es la presencia de una película de material bituminoso en pavimento, la cual forma una superficie brillante, cristalina y reflectora que usualmente llega a ser pegajosa, se origina por el exceso de asfalto en la mezcla. Unidad de medición: metros lineales. Sus niveles de severidad pueden ser bajos, medios y altos.

Abultamientos y hundimientos

Los abultamientos y hundimientos son desplazamientos pequeños, bruscos, hacia arriba y hacia abajo de la superficie del pavimento, que distorsionan el perfil de la carretera.

No son causados por inestabilidad del pavimento, sino que pueden ser producto de varios factores, tales como:

- Levantamiento de las losas de concreto de un pavimento rígido que ha sido cubierto con una carpeta asfáltica.
- Expansión por congelación (crecimiento de lentes de hielo, es decir, suelo congelado).

Su unidad de medición es el metro cuadrado. (Vásquez, 2002).

El ahuellamiento: Es una depresión longitudinal continua a lo largo de la trayectoria del vehículo, que trae como consecuencia la deformación permanente en cualquiera de las capas del pavimento o subrasante. Esta falla puede ser causada por una pobre compactación del paquete estructural. Su unidad de medición es el m².

Huecos: Los huecos son depresiones pequeñas en la superficie del pavimento, usualmente con diámetros menores que 0.90 m y con forma de tazón. Por lo general presentan bordes aguzados y lados verticales en cercanías de la zona superior. Puede tener niveles de severidad bajo, medio y alto.

Depresión: Las depresiones son áreas localizadas en la superficie del pavimento que poseen niveles de elevación ligeramente menores a aquellos que se encuentran a su alrededor. (Vásquez, 2002).

Parches. Un parche es un área del pavimento, que, por encontrarse en mal estado, ha sido reemplazada con material nuevo con el fin de reparar el pavimento existente. (Vásquez, 2002).

Figura 2.2 Fallas del pavimento flexible





Fuente: (AASHTO, 1993 “Guide for Design of Pavement Structures 1993”).

Características que debe reunir el pavimento

Un pavimento para cumplir sus funciones debe reunir los siguientes requisitos:

- Presentar una textura superficial aceptable a las velocidades previstas del tránsito.
 - Debe presentar regularidad superficial tanto transversal como longitudinalmente tal que permita la comodidad a los usuarios.
 - Presentar comportamiento aceptable respecto al drenaje y sub drenaje.
 - Debe poseer el color adecuado para evitar reflejos y deslumbramientos a fin de salvaguardar al usuario.
 - El ruido generado por la fricción entre las llantas contra el pavimento debe ser tal que no perturbe el sentido auditivo del usuario.
- (Montejo, 2006).

Tabla 2.1. Causas y soluciones a los daños más frecuentes

Clase de daño	Posibles causas	Alternativas de reparación.
Piel de cocodrilo	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia estructural. - Excesivos vacíos de aire en la mezcla asfáltica. - Propiedades del cemento asfáltico. - Desprendimiento del asfalto de los agregados. - Deficiencias de construcción. 	<ul style="list-style-type: none"> - Riego de sello. - Sustitución (excavación y reemplazo en toda la profundidad con mezcla asfáltica en las áreas falladas). - Sobrecarpeta con espesor variable con o sin tratamiento para control de reflexión de fisuras. - Reciclado. - Reconstrucción.
Fisuras	<p>Asociadas a cargas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia Estructural. - Vacíos excesivos en la mezcla asfáltica. - Propiedades del cemento asfáltico. - Desprendimiento del asfalto de los agregados. - Deficiencia de construcción. <p>No asociadas a las cargas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Cambios volumétricos potenciales de los suelos de la subrasante. - Estabilidad de los taludes. - Asentamientos de los terraplenes o de las materiales in situ como consecuencia del incremento de las cargas. - Segregación debida al equipo de compactación. - Mala construcción de la junta. - Otras deficiencias constructivas 	<p>Sello de fisuras.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Riego de sello (aplicado a las áreas con grietas). - Sustitución (excavación y reemplazo de las áreas dañadas). - Sobrecarpeta delgada con tratamiento especial para sellar y minimizar la reflexión de grietas. - Aplicación película de asfalto caucho con sello con agregados o sobrecarpeta delgada. - Escarificación en caliente y sobrecarpeta delgada
Ahuellamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Deficiencia estructural. - Diseño de la mezcla asfáltica. - Propiedades del cemento asfáltico. - Estabilidad de las capas asfálticas. - Compactación de las capas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Fresado en frío incluyendo perfilado, con o sin sobrecarpeta. - Escarificación en caliente con tratamiento superficial o sobrecarpeta delgada. - Sustitución (corrugaciones en áreas localizadas).

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras 2013.

Valores del “Is” de 1 y 2: Representan pavimentos con limitados fisuramientos y deformaciones, que presentan un buen aspecto general y que,

probablemente, no requieran en el momento más que acciones de mantenimiento rutinario (Apolinario, 2012).

Valores del “Is” 3 y 4: Representan pavimentos con fisuramientos de origen estructural y pocas o ninguna deformación, así como pavimentos sin fisuramientos pero con deformaciones de alguna importancia; su estado superficial se considera regular y lo suficientemente degradado como para poner en marcha tratamientos de rehabilitación de mediana intensidad (Apolinario, 2012).

Valores del “Is” 5, 6 y 7: Son indicativos de pavimentos con abundantes fisuramientos y deformaciones de origen estructural, cuyo deficiente estado superficial posiblemente exija la ejecución de trabajos importantes de rehabilitación (Apolinario, 2012).

Degradación tipo A.

Son las fallas que caracterizan una deficiencia estructural del pavimento, ligadas a las condiciones de las diversas capas y el suelo de subrasante o simplemente a las capas asfálticas, entre ellas se encuentran deformaciones y figuración por fatiga.

Tabla 2.2 Degradación tipo A.

NOMBRE DEL DETERIORO	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Ahuellamiento	<i>AH</i>	<i>m</i>
Depresiones O Hundimientos	<i>DL</i>	<i>m</i>
Depresiones O Hundimientos	<i>DT</i>	<i>m</i>
Fisuras Longitudinales Por	<i>FLF</i>	<i>m</i>
Piel De Cocodrilo	<i>FPC</i>	<i>m</i>
Bacheos Y Parches	<i>B</i>	<i>m</i>

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras 2013.

Degradación tipo B.

Son de carácter funcional, y por tanto su reparación no está relacionada con la capacidad estructural del pavimento. El origen de este último tipo de degradaciones está vinculado a la mala calidad de algunos procedimientos constructivos y las condiciones locales de servicio, así como a la evolución misma de los materiales. (Cerón, 2009).

Tabla 2.3 Degradación tipo B.

NOMBRE DEL	CODIGO	UNIDAD DE MEDIDA
Fisuras longitudinales de juntas de construcción	FLJ	m
Fisuras transversales de juntas de construcción	FTJ	m
Fisuras de contracción térmica	FCT	m
Fisuras parabólicas	FP	m
Fisuras de borde	FB	m
Ojo de pescado	O	un
Desplazamiento o abultamiento o ahuellamiento de la mezcla	DM	m
Perdida de la película ligante	PL	m
Perdida de agregados	PA	m
Descascaramineto	D	m ²
Pulimento de agregados	PU	m
Exudación	EX	m
Afloramiento de mortero	AM	m
Afloramiento de agua	AA	m
Desintegración de los bordes del pavimento	DB	m
Escalonamiento entre calzada y berma	ECB	m
Erosión de las bermas	EB	m

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras 2013.

Tabla 2.4. Niveles de gravedad de los daños tipo A

Deterioro	Nivel de gravedad		
	1	2	3
Ahuellamientos y otras deformaciones estructurales	Sensible al usuario, pero poco importante flecha <20mm	Deformaciones importantes 20mm ≤ flecha ≤ 40mm	Deformación que afecta de manera importante Flecha > 40 mm
Fisuras longitudinales por fatiga	Fisuras finas en la banda rodamiento	Fisuras abiertas ya menudo ramificadas	Fisuras muy ramificadas y/o muy abiertas (grietas). Bordes de fisuras ocasionalmente degradados
Fisuras longitudinales por fatiga	Piel de cocodrilo formada por mallas grandes >de 500mm con figuración fina.	Mallas más densas de 500mm.	Mallas muy abiertas y con fragmentos separados
Bacheos y parches	Intervención de superficie ligada a deterioros del tipo B	Comportamiento satisfactorio de la reparación	Ocurrencias de fallas en la zona reparada.

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos Asfálticos de carreteras 2013.

Tabla 2.5. Niveles de gravedad de los daños tipo B.

DETERIORO		NIVEL DE GRAVEDAD					
		1		2		3	
Fisura longitudinal de junta de construcción		Fina y única		Ancha (10 mm o más) sin desprendimiento o fina ramificada		Ancha con desprendimientos o ramificada	
Fisuras de contracción térmica		Fisuras finas		Anchas sin desprendimientos, o finas con desprendimientos o fisuras ramificadas		Anchas con desprendimientos	
Fisuras parabólicas		Fisuras finas		Anchas sin desprendimientos		Anchas con desprendimientos	
Fisuras de borde		Fisuras finas		Anchas sin desprendimientos		Anchas con desprendimientos	
Abultamientos		F < 20 mm		20 mm ≤ F ≤ 40 mm		F > 40 mm	
Ojos de pescado* (por cada 100 metros)	cantidad	< 5		5 a 10	< 5	> 10	5 a 10
	Diámetro (mm)	≤ 300		≤ 300	≤ 1000	≤ 300	≤ 1000
Desprendimientos: Pérdida de película de ligante Pérdida de agregados		Pérdidas aisladas		Pérdidas continuas		Pérdidas generalizadas y muy marcadas	
Descascaramiento	Prof.(mm)	≤ 25		≤ 25	> 25	> 25	
	Área (m2)	≤ 0.8		> 0.8	≤ 0.8	> 0.8	
Pulimentos agregados		No se definen niveles de gravedad					
Exudación		Puntual		Continua sobre la banda de rodamiento		Continua y muy marcada	
Afloramientos: de mortero de agua		Localizados y apenas perceptibles		Intensos		Muy intensos	
Desintegración de los bordes del pavimento		Inicio de la desintegración		La calzada ha sido afectada en un ancho de 500 mm o más		Erosión extrema que conduce a la desaparición del revestimiento asfáltico	
Escalonamiento entre calzada y berma		Desnivel de 10 a 50 mm		Desnivel entre 50 y 100 mm		Desnivel superior a 100 mm	
Erosión de las bermas		Erosión incipiente		Erosión pronunciada		La erosión pone en peligro la estabilidad de la calzada y la seguridad de los usuarios	

Fuente: Guía metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos
Asfálticos de carreteras 2013.

2.2.2. Inventario de condición vial:

Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC, (2014),
define:

- ✓ 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).

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 a las actividades de conservación vial.

En nuestro país, el MTC ha publicado en octubre del 2014 el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC-2014, que es de uso obligado para la evaluación y conservación de carreteras, constituyéndose en la única norma de diseño aplicable. Dicho manual es un **documento normativo** que organiza y recopila las **técnicas y procedimientos para el diseño vial**, en función a su concepción y desarrollo, y acorde a determinados parámetros. Abarca la información necesaria y los diferentes procedimientos, para la elaboración de evaluación y conservación de los proyectos, de acuerdo a su categoría y nivel de servicio, en concordancia con la demás normativa vigente sobre la gestión de la infraestructura vial. (p. 58).

2.2.3. Mantenimiento y/o conservación vial:

Céspedes (2002), define lo siguiente en cuanto a Mantenimiento y/o conservación vial:

Conservación vial

Concepto básico: conjunto de actividades destinadas a preservar a largo plazo, la condición integral de transitividad de los caminos.

Objetivo: evitar al máximo posible la pérdida gradual del capital invertido en los caminos, mediante a la gestión de programas de conservación específico dirigido a proteger la estructura básica y la superficie de rodadura de ellos. (Céspedes 2002)

Mantenimiento rutinario

Concepto básico: Reparaciones menor localizada para subsanar defectos (fallas) en la calzada y el pavimento.

Semejante a reparaciones de huecos y parchado localizado. Es llevado a cabo después que el deterioro ha ocurrido y usualmente aplicados tratamientos de acuerdo a los niveles de deterioro y bajo límites aceptables, con frecuencias de una o más veces al daño.

Objetivo: evitar las destrucciones graduales de una vía mediante acciones y reparaciones preventivas de protección física de la estructura básica y de su superficie de rodadura. (Céspedes 2002)

Mantenimiento diferido

Concepto básico: acciones y actividades de mantenimiento que deberían haberse efectuado en el pasado, pero que por alguna razón no se realizaron.

Objetivo: detener y restablecer las condiciones de transitividad de un camino, evitando que los deterioros no atendidos con oportunidad sean más graves e irreversibles, que conlleven a una posterior rehabilitación o reconstrucción. (Céspedes 2002)

Mantenimiento periódico

Concepto básico: Reparaciones y renovación parcial extensiva a ejecutarse cada cierto tiempo en las vías, para evitar deterioros que afecten la estructura básica superficie de las vías. Se considera el ciclo de vida de las vías del probable desgaste en el tiempo de las mismas, por acción de las cargas variables del tráfico vehicular.

Objetivo: proteger las estructuras básicas y la superficie de las vías, mediante la ejecución de actividades extensivas periódicas, tales como tratamientos superficiales o renovación de la superficie de rodadura. (Céspedes 2002)

Rehabilitación

Concepto básico: reparación mayor selectiva, con refuerzo del pavimento o de la calzada. Se requiere previamente afectar trabajos de mantenimiento como tratamiento de fisuras, parchados, etc., en las estructuras existentes y posibles mejoramientos de drenaje, cuando sea necesario.

Objetivo: restablecer la capacidad estructural y la cantidad original de la superficie de rodadura de las vías, considerando además el volumen proyectado del tráfico para el número de repeticiones de los 5, 10,15 y hasta 20 años seguidos. (Céspedes 2002)

Reconstrucción

Concepto básico: renovación completa de la estructura del camino, se requiere efectuar previamente la demolición parcial o completa de la estructura existente. Las causas determinantes probables son deficiente construcción o la ausencia de manteniendo adecuado

Objetivo: rehabilitar los deterioros provocados por desatención o descuido prolongado de las vías a fin de asegurar el normal funcionamiento de la vía, al menor costo posible. (Céspedes 2002).

Constructiva (Obra Nueva)

Concepto básico: construcción de un camino o vías pavimentadas (flexibles y rígidos), de grava, o de tierra con trazo nuevo, incremento de nuevos carriles;

conservación de calzadas adicionales, vías de servicio, vías de enlace de desnivel, etc.

Objetivo: mejorar la comunicación y traslado de vehículos de personas, pasajeros y carga entre zonas de creciente demanda según prioridades socioeconómicas (Céspedes 2002)

2.2.3.1. Actividades de conservación vial

2.2.3.1.1. Actividades de conservación rutinaria

Sellado de fisuras y grietas

Descripción: El sello de fisuras (aberturas iguales o menores a 3 mm) y de grietas (aberturas mayores a 3mm).

Consiste en la colocación de materiales especiales sobre o dentro de las fisuras o en realizar el relleno con materiales especiales dentro de las grietas.

El objetivo del sello de fisuras y de grietas es impedir la entrada de agua y la de materiales incompresibles como piedras o materiales duros y, de esta manera, minimizar la formación de agrietamientos más severos como los de piel de cocodrilo y la posterior aparición de baches. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Identificar las zonas de fisuras y grietas a sellar, procediendo a marcarlas con yes. Estas marcas indican el inicio y final de cada grieta.

Realizar la limpieza de la superficie utilizando escobillado y un chorro de aire a presión (presión mínima 120 psi). Tanto el espacio formado por la grieta, como el área adyacente a la misma, debe estar libre de polvo o de cualquier otro material.

Aplicar el material sellante tomando especial cuidado de producir una adherencia efectiva del riego de liga con las paredes de la fisura y/o grieta.

Fotografía 2.1: Sellado de fisuras y grietas.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial
(MTC 2014)

El trabajo de sellado solo se debe realizar cuando la temperatura ambiente sea superior a 5° C e inferior a 30°C.

Para habilitar rápidamente el tránsito, el sellado se debe espolvorear con cal.

Hacer la limpieza general del sitio de trabajo, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Parchado Superficial

Descripción: Esta actividad es una de las más difundidas técnicamente en la conservación de pavimentos flexibles.

El parchado superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas del pavimento que se encuentren deterioradas, siempre que afecten exclusivamente a la carpeta asfáltica, encontrándose en buenas condiciones la base granular y demás capas de suelos. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Identificar las áreas deterioradas y proceder a delimitarlas en forma rectangular con sus lados paralelos y perpendiculares al eje de la calzada y deben cubrir unos 30 cm de superficie circundante.

Ejecutar las acciones del parchado manual o de bacheo mecanizado de acuerdo con los siguientes requerimientos:

Parchado Manual: Se refiere a la remoción manual de la zona deteriorada, la limpieza de las paredes resultantes, luego la colocación de un imprimante o un riego de liga, según corresponda, para finalizar con la colocación y compactación de una mezcla asfáltica.

Remoción de la zona deteriorada; las mezclas asfálticas deben cortarse de manera que las paredes queden verticales. La remoción debe alcanzar hasta una profundidad en que las mezclas no presenten signos de agrietamientos o fisuras y, en el caso de baches, debe alcanzar el punto más profundo de él.

Relleno; las paredes y fondo de la zona a tratar, deben limpiarse mediante un barrido enérgico, las paredes deben quedar firmes y perfectamente limpias.

En seguida, la superficie y las paredes se recubrirán con el ligante que corresponda. Se deben utilizar escobillones u otros elementos similares que permitan esparcir el ligante uniformemente (generalmente la dosificación está comprendida entre 1.3 l/m² y 2.4 l/m²). Se debe verificar que la emulsión haya alcanzado la rotura o que la imprimación haya penetrado debidamente.

La mezcla asfáltica se debe extender y nivelar mediante rastrillos, colocando la cantidad adecuada para que sobresalga unos 6 mm sobre el pavimento circundante. En los extremos, se deberá recortar la mezcla de manera de dejar paredes verticales y retirar cualquier exceso. La compactación se deberá realizar con un rodillo neumático o liso, de 3 a 5 toneladas de peso. El desnivel máximo tolerable entre la zona reparada y el pavimento que la rodea será de 3mm.

Parchado mecanizado: Se refiere a las labores de bacheo superficial realizadas mediante un equipo, especialmente diseñado, que en forma secuencial, limpia el área afectada, coloca un imprimante o riego de liga a presión, rellena y compacta el bache mediante una mezcla asfáltica.

El trabajo se deberá terminar dentro de un plazo de 24 horas. La longitud máxima de los tramos en un carril de la calzada y manteniendo el tránsito unidireccional en el otro carril, será de 2.5 kilómetros.

Hacer la limpieza general del sitio de trabajo, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Fotografía 2.2: Parchado superficial.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Parchado Profundo

Descripción: Consiste en la reparación, bacheo o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura de un pavimento flexible, cuando el daño afecte tanto a la o las capas asfálticas, parte de la base y sub-base.

Parchados profundos, entendiéndose como tales aquellos cuya profundidad sea mayor de 50 mm. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas con pintura dándoles forma rectangular cuyos lados deberán ser paralelos y perpendiculares al eje de la vía y deberán cubrir unos 30 cm de superficie circundante de pavimento en buen estado.

Ejecutar las acciones de parchado de acuerdo con las siguientes opciones técnicas dependiendo del caso y de las circunstancias:

Parchado Profundo con Mezclas en Caliente: Comprende la excavación y remoción del pavimento, bases y sub-bases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación compactada de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga, y la preparación de la mezcla asfáltica de concreto asfáltico en caliente, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Profundo con Mezclas en Frio: Comprende la excavación y remoción del pavimento, bases y sub-bases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos autorizados, la colocación y compactación de la base de reemplazo, la imprimación de la base, el riego de liga, y la preparación de la mezcla asfáltica en frío diseñada y fabricada especialmente o del tipo almacenable, su transporte, colocación y compactación.

Parchado Profundo con Tratamiento Superficial: Comprende la excavación y remoción del tratamiento superficial existente, bases y sub-bases por reemplazar, el traslado de los trozos removidos a depósitos de excedentes autorizados, la colocación y compactación de la base de reemplazo, la imprimación de la base y la construcción del tratamiento superficial de las mismas características del existente.

Antes de iniciar la colocación de los materiales de reemplazo se deberá revisar el fondo y paredes de la excavación, para verificar la presencia o no de escurrimientos de aguas.

Hacer la limpieza general del sitio de trabajo, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Tratamiento de zonas con exudación

Descripción: Se refiere a la eliminación de la superficie de la carretera de los excesos de asfalto que aparecen en una parte o la totalidad del ancho. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Antes de empezar el trabajo, se deberá colocar las señales preventivas reglamentarias. Los trabajos se realizarán por medía sección transversal, no siendo la longitud de cada tramo de trabajo más larga que 1,000 metros.

- El camión distribuirá la arena avanzando con una velocidad menor a 20 km/h. En las zonas de exudación de tamaño menor, la distribución se podrá hacer manualmente. El papel de la capa de arena es absorber progresivamente el exceso de asfalto que se halla en la superficie. Se repetirá la operación varias veces en la misma área hasta que todo el exceso de asfalto este completamente absorbido.
- Al terminar el tratamiento, los excesos de arena, deberán ser eliminados.

Bacheo de bermas con material granular

- **Descripción:** La actividad se refiere a la reparación de bermas granulares no revestidas en calzadas con pavimento flexible, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada.

El objetivo es recuperar las condiciones de seguridad para los usuarios, se considera inseguro un desnivel mayor de 40 mm. Esta condición afecta al pavimento ya que lo deja sin confinamiento lateral, lo que origina la aparición de grietas en forma de media luna en el borde. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

- Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.
- Identificar las zonas y preparar la superficie de trabajo demarcando los sitios desnivelados.
- En el borde exterior de la zona se deberán colocar estacas que definan tanto el límite del área por afirmar como la cota a que debe quedar. La pendiente transversal de la berma no tratada estará comprendida entre 4% y 6 % en tramos rectos; en curvas, se ajustará de manera que la diferencia entre el peralte y la pendiente de la berma no supere el 8%.
- Los trabajos se deben ejecutar escarificando las zonas demarcadas y utilizando procedimientos constructivos que no afecten el pavimento adyacente, ni las bermas cuya reparación no está considerada. El escarificado deberá tener, como mínimo, 50 mm de profundidad, debiéndose retirar todas las piedras de tamaño superior a 50 mm.

La cantidad de material granular se deberá calcular de manera que, una vez extendido y compactado, se obtenga una superficie plana, con la pendiente prevista y a nivel con el borde del pavimento.

- Hacer la limpieza del sitio de trabajo, retirar las señales y dispositivos de seguridad.

Fotografía 2.3: Bacheo de bermas con material granular.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Nivelación de bermas con material granular

Descripción: La actividad se refiere a la nivelación de bermas granulares no revestidas en calzadas con pavimento flexible, que se encuentren desniveladas respecto del borde del pavimento, que estén deformadas o cuya geometría no se ajuste a un plano liso con una pendiente uniforme y adecuada. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (ítem e.2). (MTC, 2014).

Fotografía 2.4: Nivelación de bermas con material granular



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

2.2.3.1.2 ACTIVIDADES DE CONSERVACIÓN PERIÓDICA

Sellos Asfálticos

Descripción: Los sellos asfálticos consisten en recubrimientos sobre pavimentos flexibles con un riego asfáltico, solo o combinado con algún agregado.

El objetivo de los sellos asfálticos es la protección oportuna de pequeñas fisuras que normalmente son precursores de daños graves. En este sentido, las técnicas de sellado asfáltico tienen por finalidad aplicar medidas que pueden ser preventivas, correctivas o ambas. (MTC, 2014).

Las principales aplicaciones de las técnicas de sellado asfáltico son: (MTC, 2014).

- Los sellos con emulsión asfáltica que se utilizan para rejuvenecer superficies que presentan un cierto grado de envejecimiento (oxidación), para sellar fisuras y grietas pequeñas.
- Las lechadas asfálticas que cumplen una función similar que los sellos con emulsión y además detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre el pavimento y los neumáticos.
- Los sellos tipo arena-asfalto y tratamiento superficial simple, al igual que los sellos anteriores, rejuvenecen, sellan la superficie, detienen el desgaste superficial y mejoran la fricción entre pavimento y neumático.

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Identificar las zonas deterioradas y proceder a delimitarlas.

Preparar la superficie para aplicar el sello asfáltico haciendo bacheo, si es del caso, y efectuar la limpieza de la superficie.

Verificar que las condiciones climáticas; la temperatura atmosférica y de la superficie por sellar, sea 10°C o superior durante todo el proceso.

El riego se debe hacer con distribuidor a presión en que la emulsión, diluida en agua en razón de 1:1; se aplique a razón de 0.5 kg/m² a 1.0 kg/m², dependiendo del estado de la superficie por tratar. No se debe transitar sobre el área tratada hasta que la emulsión haya alcanzado la rotura completamente y, en ningún caso, antes de 2 horas.

Fotografía 2.5: Sellos Asfálticos.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Recapados Asfálticos

Descripción: La actividad consiste en la puesta de una sobre- carpeta de mezcla asfáltica en caliente sobre el pavimento flexible existente, previo el tratamiento de los daños puntuales presentes.

La colocación de recapados debe ser realizada cuando el pavimento flexible se encuentra en un estado regular. (MTC, 2014).

La colocación de recapados asfálticos es eficaz para tratar las siguientes deficiencias en el pavimento: (MTC, 2014).

- Insuficiencia estructural para soportar las cargas de tránsito en un periodo determinado.
- Irregularidad superficial severa más allá de los límites permitidos de rugosidad superficial.

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Identificar las zonas a intervenir y proceder a delimitarlas.

Preparar la superficie para aplicar el recapado asfáltico haciendo bacheo y sellos de fisuras y grietas, si es el caso.

Verificar las condiciones climáticas, sin lluvias.

Aplicar un riego de liga y permitir su curado.

Ejecutar la colocación del recapado asfáltico con la extendedora de mezcla asfáltica en caliente o maquina pavimentadora y luego compactar la mezcla extendida con rodillo vibratorio.

Fotografía 2.6: Recapados Asfálticos.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Fresado de Carpeta Asfáltica

Descripción: El fresado en frío es un proceso por el cual un equipo provisto de un cilindro rotatorio, con dientes de especial dureza, remueve pavimentos de concreto asfáltico, hasta una profundidad especificada. Estos equipos cuentan con sistemas de nivelación automática y son capaces de operar con buena precisión.

Esta acción específica se refiere, a la remoción de 1 a 3 cm. de pavimento con la finalidad de alisar áreas deformadas con elevaciones y corrugaciones, ahuellamientos menores, superficies agrietadas.

El equipo remueve el material sin dañar las capas inferiores, deja una superficie rugosa y nivelada que facilita la colocación de nuevas capas de espesor uniforme, además de mejorar la adherencia. (Jugo, 2005).

Antes de iniciar la superficie de pavimento se deberá encontrar limpia. El fresado se efectuará a temperatura ambiente y sin adición de solventes. El material extraído deberá ser transportado y acopiado evitando su contaminación con suelos u otros materiales. (MTC, 2014).

Fotografía 2.7: Fresado de Carpeta Asfáltica.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Microfresado de Carpeta Asfáltica

Descripción: Esta operación se refiere al cepillado superficial de una carpeta asfáltica con el objetivo de corregir las irregularidades, lo que haría mejorar la serviciabilidad y a la vez prolongar la vida útil el periodo de servicio. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

El microfresado solo se realiza una vez terminados todos los trabajos de reparación de juntas, parchados, reparación de baches, reparación de grietas y otros.

Para obtener un mejor resultado, el equipo de microfresado debe trabajar avanzando en sentido contrario al del tránsito.

El microfresado se ejecutará de manera que produzca o mantenga siempre una pendiente transversal hacia el exterior de la vía en mantenimiento.f

El microfresado debe ejecutarse de manera que las superficies queden en el mismo plano.

Se deberán proveer los medios adecuados para remover los residuos que produce el microfresado, los que deberán retirarse antes que eventualmente lo haga el tránsito o el viento, o que escurran hacia pistas en servicio o hacia el drenaje del camino.

El tratamiento deberá afectar como mínimo a 95% de la superficie, la que deberá quedar perfectamente lisa y de apariencia uniforme.

Los materiales extraídos o sobrantes deberán trasladarse a botaderos autorizados, dejando el área de los trabajos realizados completamente limpia.

Fotografía 2.8: Microfresado de Carpeta Asfáltica.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

Reconformación de base granular en bermas

Descripción: Consiste en escarificar, conformar, nivelar y compactar la base granular existente, con adición de nuevo material. El objetivo es eliminar huellas, deformaciones, ondulaciones, erosiones y material suelto en la capa de base, obteniendo una capa de espesor uniforme, compacto. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar señales preventivas y dispositivos de seguridad.

Escarificar la base deteriorada existente utilizando el escarificador de la motoniveladora en un espesor promedio de 0.10 m., para luego añadir el material de base necesario.

Proceder al mezclado con el material adicionado, efectuar el batido con aplicación de riego de agua de acuerdo al óptimo contenido de humedad.

Efectuar la conformación de la capa de base utilizando motoniveladora y luego proceder a la compactación.

Verificar que la superficie de rodadura haya quedado uniforme y nivelada.

Hacer la limpieza del sitio de trabajo, retirar las señales de seguridad.

Nivelación de bermas con mezcla asfáltica

Descripción: Restablecer el nivel y el estado inicial de la berma de concreto asfáltico dañada o desgastada, para evitar la formación de un escalón lateral peligroso para los usuarios y proteger el pavimento. (MTC, 2014).

Procedimiento de Ejecución: (MTC, 2014).

Colocar las señales preventivas reglamentarias. Un carril deberá estar cerrado al tránsito y la longitud del tramo de trabajo no deberá ser mayor que 1,000 metros.

Las partes dañadas serán demolidas usando el martillo neumático y otras herramientas manuales. El concreto asfáltico será removido hasta el nivel de la base.

Se verificará el perfil transversal de la base y se ejecutarán correcciones.

Luego se nivelará y compactará la base existente con 3 pasadas de rodillo.

La superficie de la base compactada será luego limpiada con escobas con fines de eliminar el polvo y prepararla para recibir el riego de imprimación.

El riego de imprimación se realizará si las condiciones atmosféricas lo permiten, se aplicará el riego de imprimación por medio mecanizado. La cantidad de material asfáltico será aproximadamente 0.9 litro por m².

- El concreto asfáltico será colocado manualmente en la berma. Se verificará la pendiente transversal de la berma y se realizaran las correcciones necesarias.
- La compactación de la carpeta asfáltica se hará con un mínimo de 10 pasadas de rodillo. La densidad de la mezcla luego de la compactación deberá ser mayor o igual que el 98% de la densidad Marshall.
- Si la imprimación es con asfalto diluido, la berma deberá estar cerrada al tránsito 48 horas.
- Hacer la limpieza general del sitio de trabajo.

Fotografía 2.9: Nivelación de bermas con mezcla asfáltica.



Fuente: Manual de Carreteras: Mantenimiento o Conservación Vial (MTC 2014).

2.3 Bases normativas

2.3.1. Manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial-

MTC 2014

El Ministerio de Transportes y Comunicaciones en su calidad de órgano rector a nivel nacional en materia de transporte y tránsito terrestre, es la autoridad competente para dictar las normas correspondientes a la gestión de la infraestructura vial y fiscalizar su cumplimiento.

La Dirección General de Caminos y Ferrocarriles es el órgano de línea de ámbito nacional encargada de normar sobre la gestión de la infraestructura de caminos, puentes y ferrocarriles; así como de fiscalizar su cumplimiento.

El “**Manual de Mantenimiento o Conservación Vial**” forma parte de los **Manuales de Carreteras** establecidos por el Reglamento Nacional de Gestión de Infraestructura Vial, aprobado por D.S. N° 034-2008-MTC y constituye uno de los documentos técnicos de carácter normativo, que rige a nivel nacional y es de cumplimiento obligatorio por los órganos responsables de la gestión de la infraestructura vial de los tres niveles de gobierno: Nacional, Regional y Local.

El “**Manual de Mantenimiento o Conservación Vial**” 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.

Asimismo, el “**Manual de Mantenimiento o Conservación Vial**” contiene las Especificaciones Técnicas Generales para la Conservación Vial, que deben ser aplicadas sin modificación alguna, en todo caso, si durante el desarrollo de las actividades, surge la necesidad de incluir trabajos no contemplados, se propondrá como “Especificaciones Especiales” ante la entidad contratante, quien se encargará de su aprobación y reporte al órgano normativo de la infraestructura vial del MTC.

Además, también incluye en su parte final, Guías Instructivas, que tiene por finalidad orientar las actividades y participación de los ingenieros, técnicos y supervisores. Teniendo en consideración que, como toda ciencia y técnica, la ingeniería vial está en permanente cambio e innovación, es necesario, que el presente documento sea revisado y actualizado periódicamente, por el órgano normativo de la infraestructura vial del MTC.

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.
- 11) **Mantenimiento Rutinario:** Es el conjunto de actividades que se ejecutan dentro del presupuesto anual, está constituida por todas las actividades necesarias para cuidar la seguridad del camino y para prevenir el desarrollo de deterioros en todos los componentes de la infraestructura vial.
- 12) **Mantenimiento Periódico:** Es el conjunto de actividades referidos a las condiciones que se requiere recuperar en los elementos que conforman lo que en el Perú se denomina las calzadas y las bermas de la carretera, así como

correcciones puntuales generales por alguna inestabilidad en los terraplenes, que producirán posiblemente pequeños hundimientos y que requieren recuperación localizada de la plataforma, de la superficie de rodadura y de las obras complementarias.

Ing. Jorge Coronado, (2000) define los siguientes términos:

- 13) 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.
- 14) Balasto:** Una capa superficial de material selecto consistiendo por lo general de material granular natural o agregado triturado, que se coloca sobre la subrasante terminada de una carretera, con el objeto de protegerla y que sirva de superficie de rodadura, para permitir el libre tránsito durante todas las épocas del año.
- 15) 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.
- 16) 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.
- 17) 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.

Terminología recomendada:

En áreas urbanas: calle o avenida

En áreas Rurales: Carretera para vías pavimentadas, carreteras para vías no pavimentadas, caminos vecinales, sendas o brechas de tierra sin diseño geométrico u obra de drenaje.

En general: Vía o Vía pública

- 18) **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.
- 19) **Deflexión:** El desplazamiento vertical temporal de un pavimento proveniente de la aplicación de cargas de las ruedas de los vehículos.
- 20) **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.
- 21) **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.
- 22) **Especificaciones Particulares:** Las que modifican las especificaciones estándar para adecuarlas a las condiciones prevalecientes en los contratos específicos de mantenimiento vial en cada país.
- 23) **Especificaciones Suplementarias:** Adiciones y revisiones aprobadas a las especificaciones estándar.
- 24) **Estado de carretera:** La condición en que se encuentra la carretera. La terminología recomendada consiste de:
 - 25) **Estado muy Bueno:** Una condición equivalente a la que es atribuible a una carretera inmediatamente después de su construcción original.
 - 26) **Estado Bueno:** Una condición que corresponde a una carretera recién abierta al tránsito con poco desgaste que requerirá mantenimiento rutinario en el futuro próximo.
 - 27) **Estado Regular:** Una condición equivalente a la que es atribuirle a una carretera con poca deterioración, pero requiere mantenimiento rutinario en forma inmediata.
 - 28) **Estado Malo:** Una condición deteriorada que requiere obras de rehabilitación para restaurar la carretera a una condición de muy buena.
 - 29) **Estado muy Malo:** Una condición pésima que requiere la reconstrucción integral de la carretera para restaurarla a una condición de muy buena.

- 30) 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.
- 31) Intervención:** La designación aplicada de actividades de mantenimiento rutinario y de obras de mantenimiento periódico consideradas en forma conjunta.
- 32) Mantenimiento:** Conjunto de tareas de limpieza, reemplazo y reparación que se realizan de manera regular y ordenada en una carretera, para asegurar su buen funcionamiento y la prolongación de su vida de servicio, al máximo compatible con las previsiones de diseño y construcción de la obra.

CAPITULO III

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

3.1 Perspectiva metodología y tipo de investigación

3.1.1 Perspectiva metodológica

La perspectiva metodológica que se ha seguido en este estudio ha sido la descriptiva. En esta perspectiva se pretende determinar en qué condiciones se encuentra el pavimentado y el nivel de severidad de las fallas.

3.1.2 Tipo de investigación

De acuerdo al Enfoque: **Cualitativo**

Descriptivo, No experimental y Transversal

- Es descriptivo porque describe la realidad, sin alterarla.
- Es No experimental porque se estudia el problema y se analiza sin recurrir a laboratorio.
- Transversal, porque los datos se tomarán en un mismo tiempo.

3.2 Límites de la investigación

La investigación se refiere solo a la evaluación de fallas superficiales del pavimento, y no considera el análisis a nivel de la estructura del pavimento.

Ubicación política:

- Departamento : Ancash
- Provincia : Carhuaz
- Distrito : Carhuaz

• **Ubicación geográfica (coordenadas UTM):**

Carhuaz: Km 0+ 000

- Este : 190917
- Norte : 8972771
- Altitud : 2648 m.s.n.m.

Shilla: Km 10+000

- Este : 206964
- Norte : 8978286
- Altitud : 3910 m.s.n.m.

• **Vía**

- Carretera : Carhuaz-Shilla (Ancash)

3.3.2 Población

El universo o población considerado para el desarrollo de la investigación, constituye la carretera Carhuaz - Chacas - San Luis, Ancash - 2019, perteneciente a la ruta AN-107 de la Red Vial Departamental que conecta el Callejón de Huaylas con la zona de Conchucos, y además representa una amplia zona en donde últimamente han ocurrido accidentes viales fatales.

3.3.3 Muestra

La muestra seleccionada es no paramétrica, debido a que no se ha realizado un análisis estadístico. Se han evaluado todo el tramo de acuerdo al manual de Conservación y Mantenimiento Vial del MTC 2014, seleccionando como muestra representativa al tramo Carhuaz - Shilla del km 0+000 al km 10+000 de la carretera Carhuaz - Chacas - San Luis, Ancash - 2019, que presenta a lo largo de la misma una continuidad de curvas sinuosas, calzada permanentemente húmeda por las constantes lluvias.

3.4. Métodos y recursos empleados

Para efectuar el inventario de condición vial del pavimento del tramo Carhuaz – Shilla del km 0 al km 10 de la carretera Carhuaz-Chacas-San Luis se seguirá el método que se empleará será el método del manual de Conservación y Mantenimiento Vial del MTC 2014.

La evaluación de la condición del pavimento es esencialmente de campo, por lo que fue necesario familiarizarse primero con el lugar mediante un recorrido previo y luego entrar a la inspección visual del pavimento, debiéndose hacer las anotaciones de lo observado mientras se camina sobre la carretera, en planillas especialmente preparadas para tal fin. Dentro de los elementos viales, prioritarios a ser inspeccionados están:

- Secciones transversales de la vía y ancho del pavimento.
- Tipo de pavimento.
- Condiciones de pavimento

3.5. Procedimiento de recolección y análisis de datos

El plan se desarrollará en dos fases.

Primera Fase:

Consistió en la observación, recolección y acumulación de datos sobre el tramo de la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz, 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 el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Viajes a la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz, para la recopilación de información, en un lapso de tres semanas.

Segunda Fase:

Comprendió el procesamiento y análisis de los datos:

- Determinación de la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz con fines de Mantenimiento con el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.
- Propuesta de soluciones para el Mantenimiento de la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz, y recuperar sus niveles de servicio según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC.

A. Fuentes de Recolección de Información.

- **Fuentes Primarias.**

Se consideran como fuentes primarias la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz, de donde se tomará la información de primera mano.

- **Fuentes Secundarias.**

La investigación se sustentó 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).

B. Técnicas de Recolección de Información.

Análisis Documental

Se consultó diferentes fuentes y documentos que proporcionen información en torno al tema de estudio, y también se obtuvo datos de diversos estudios que anteriormente se han realizado referentes al problema que se investigará.

Observación de Campo

Con el objeto de hacer un análisis de la situación en que se encuentra el área en estudio, se tomará como modelo principal las guías de inventario de condición vial que nos brinda el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC 2014 que permitirá investigar el estado actual del

sistema vial y propuesta de Mantenimiento vial según esta. Las técnicas a utilizar estarán compuestas por los siguientes instrumentos:

Tabla 3.1: Instrumentación

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

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3.2. Formato de exploración de condición para carretera.

FICHA TECNICA DE FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+000 AL KM 10+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+000	00+200						
2	00+200	00+400						
3	00+400	00+600						
4	00+600	00+800						
5	00+800	01+000						
6	01+000	01+200						
7	01+200	01+400						
8	01+400	01+600						
9	01+600	01+800						
10	01+800	02+000						
11	02+000	02+200						
12	02+200	02+400						
13	02+400	02+600						
14	02+600	02+800						
15	02+800	03+000						
16	03+000	03+200						
17	03+200	03+400						
18	03+400	03+600						
19	03+600	03+800						
20	03+800	04+000						
21	04+000	04+200						
22	04+200	04+400						
23	04+400	04+600						
24	04+600	04+800						
25	04+800	05+000						
26	05+000	05+200						
27	05+200	05+400						
28	05+400	05+600						
.	.	.						
.	.	.						
.	.	.						
50	09+800	10+000						
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones parchados	6. Peladura y desprendimientos			
Nivel de Gravedad			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudación			
			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

Fuente: Elaboración Propia

C. Procesamiento de Información.

- Procesamiento de Datos tomados en el Inventario de Condición de Carreteras.
- Los datos tomados en el Campo de la carretera se procesó mediante fichas técnicas proporcionados por el Manual MTC mencionado; el cual nos sirvió para determinar el inventario de condición en la que se encuentra la carretera teniendo en cuenta los parámetros de evaluación según el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC 2014.

D. Análisis e interpretación de la información.

Luego de procesar los datos se contrastó la información obtenida del tramo en estudio con los parámetros de Evaluación establecida en el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial MTC 2014 , y se pudo determinar el estado de condición mediante la calificación y tipo de condición según la metodología del manual.

Posterior a lo mencionado se procedió a generar soluciones adecuadas a la condición hallada en la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz, en cuanto a su propuesta de conservación o mantenimiento vial.

Como ya se estableció en el capítulo anterior el tramo Carhuaz-Shilla se subdividió en unidades de 200m que al ser evaluadas visualmente y posteriormente procesado dichos valores, y así poner la calificación de la condición.

Se propuso las mejoras en cuanto a Mantenimiento o Conservación Vial de la carretera en estudio, en cumplimiento al manual vigente.

Se hizo la contrastación de la hipótesis formulada en cuanto a si el inventario de Condición Vial de la carretera AN -107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz,

Aplicando el Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial del MTC 2014, permitió proponer alternativas adecuadas para su Mantenimiento.

3.5.1. DETERMINACION DE LAS UNIDADES DE MUESTREO

Se efectuó un recorrido a la carretera Huaraz-Caraz del tramo Huaraz-Carhuaz, con la finalidad de obtener información sistematizada de los deterioros que presenta el pavimento según el manual del MTC.

Según el manual se efectuó muestras de 200m de longitud de sección a través de toda la longitud de la carretera:

Ubicación:

- ❖ Huaraz: Km. 00+000
- ❖ Shilla: 10+000
- ❖ Ancho de vía: 6.00m

Por lo tanto, datos obtenidos:

- Distancia entre Carhuaz-Shilla: 10Km.
- Longitud de la unidad de muestreo: 200 m
- Total de unidades de muestreo: 50

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSION

4.1 Inventario de condición vial

4.1.1 Tipo de deterioros o fallas observadas en el pavimento flexible

a) Fisuras longitudinales

a.1) Descripción: Después de a ver un recorrido a largo de la vía se observó lo siguiente:

Tabla 4.1 Fisura Longitudinales en la vía.

Km	Severidad	Longitud(m)	Fuente (Anexo 01)
00+020	Moderado	34.60	Ficha Técnica de Falla N°01
01+800	Moderado	51.10	Ficha Técnica de Falla N°10
02+000	Severo	28.40	Ficha Técnica de Falla N°11
03+600	Moderado	8.50	Ficha Técnica de Falla N°19
03+600	Severo	15.60	Ficha Técnica de Falla N°19
04+200	Severo	28.80	Ficha Técnica de Falla N°22
04+230	Moderado	15.50	Ficha Técnica de Falla N°22
05+000	Moderado	35.40	Ficha Técnica de Falla N°26
05+220	Moderado	68.60	Ficha Técnica de Falla N°27
05+400	Alto	13.00	Ficha Técnica de Falla N°28
05+450	Moderado	12.50	Ficha Técnica de Falla N°28
07+560	Moderado	10.00	Ficha Técnica de Falla N°38

Fuente: Elaboración Propia

Fotografía 4.1: km. 00 + 0



Fotografía 4.2: km. 01 + 800



Fotografía 4.3: km 02 + 000



Fotografía 4.4: km.03 + 600



Fotografía 4.5: km. 04 + 200



Fotografía 4.6: km. 05 + 020



Fotografía 4.7: km. 05 + 220



Fotografía 4.8: km. 05 + 400



Fotografía 4.9: km 07 + 560



b) Fisuras transversales

b.1) Descripción: Ubicada en el kilómetro 05+200; la longitud afectada es de 9.20 ml. El nivel de gravedad es moderado. (Ficha Técnica de Fallas N°27-Anexo 01)

Fotografía 4.10: Fisura transversal km. 05 + 200.



c) Piel de Cocodrilo

c.1) Descripción: Este tipo de falla se encuentra en el kilómetro 02 + 800; el área afectada es de 18.87 m². (Ficha Técnica de Fallas N°15-Anexo 01)

El nivel de gravedad es severo debido a que las mallas poseen más de 30cm sin material suelto.

La posible causa que puede originar este tipo de falla es problemas de drenaje que afectan a los materiales granulares.

Fotografía 4.11: Fisura Agrietamiento km. 02 + 800.



d) Peladura y desprendimiento

d.1) Descripción: Este tipo de falla se encuentra en el kilómetro 01+840; el área afectada es de 28 m²(Ficha Técnica de Fallas N°10-Anexo 01). El nivel de gravedad de la falla es leve debido a que no existe aparición de la base

granular.

Las posibles causas que pueden originar este tipo de falla son: Problemas de adherencia entre agregado y asfalto y contaminación de capa de rodadura con aceite, gasolina y otros.

Fotografía 4.12: Peladura superficial km. 01 + 840.



e) Baches (Huecos)

e.1) Descripción: Se encuentra en el kilómetro 00 + 050 y 00+060; la cantidad de baches encontrados es 2 unidades (Ficha Técnica de Fallas N°01-Anexo 01). Su nivel de gravedad es moderado y severo respectivamente.

La posible causa que puede originar este tipo de falla es: La erosión producida por el agua en la zona debido a las precipitaciones anuales cíclicas.

Fotografía 4.13: km. 00+050



Fotografía 4.14: km. 00 + 060



f) Deformación por deficiencia estructural

f.1) Descripción: la falla encontrada en la vía de deformación por deficiencia estructural es de hundimiento ya que se encuentra localizado.

Tabla 4.2 Hundimientos encontrados en la vía.

Km	Gravedad	Área(m ²)	Fuente (Anexo 01)
05+420	Alto	34.60	Ficha Técnica de Falla N°28
05+430	Alto	51.10	Ficha Técnica de Falla N°28
05+440	Alto	28.40	Ficha Técnica de Falla N°28

Fuente: Elaboración Propia

El nivel de gravedad de la falla es severo debido a que tienen una profundidad mayor a 4 cm. Y presenta grietas longitudinales y transversales a su alrededor.

La posible causa que puede originar este tipo de falla es: La fatiga de una o más capas del pavimento y de la subrasante. Es una consecuencia del defecto

de soporte o estabilidad, debido a una mala calidad de los materiales o a su contenido de agua excesivo.

Fotografía 4.15: km. 05 + 420



Fotografía 4.16: km 05 + 430



Fotografía 4.17: hundimiento km. 05 + 440.



g) Reparaciones o Parchados

g.1) Descripción: El parchado se encuentra en el kilómetro 00 + 020; la longitud afectada es de 1.10 m². El nivel de gravedad es leve debido a que la reparación es superficial. (Ficha Técnica de Fallas N°01-Anexo 01)

Las reparaciones tienen su origen en fallas superficiales tales como baches o grietas longitudinales.

Fotografía 4.18: km. 00+020.



A continuación, se presenta un análisis estadístico de datos mediante tablas y gráficos obtenidos de los datos en campo de las fallas existentes, nivel de gravedad y puntaje de condicion a través de las fichas técnicas de fallas en el pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 0 al km 10 evaluado.

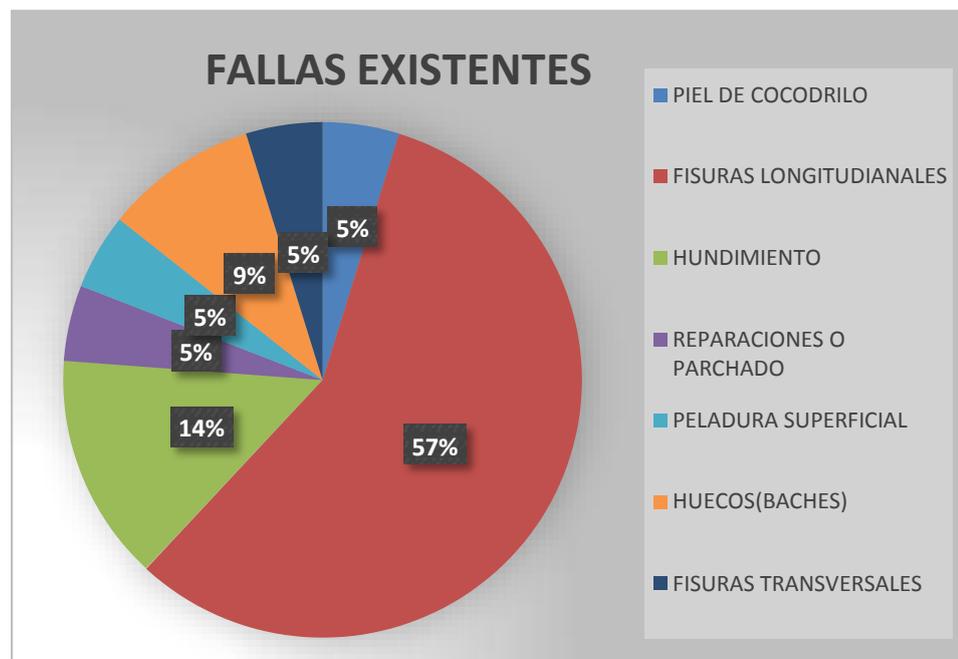
Tabla 4.3. Resultados obtenidos por el tipo de fallas existentes

FALLAS EXISTENTES		
N° Falla	Tipo de la Falla	Cantidad
1	PIEL DE COCODRILO	1
2	FISURA LONGITUDINAL	12
3	HUNDIMIENTO	3
5	REPARACIONES O PARCHADO	1
6	PELADURA SUPERFICIAL	1
7	BACHE(HUECO)	2
8	FISURA TRANSVERSAL	1
TOTAL		21

Fuente: Elaboración Propia

En el siguiente grafico basado en el cuadro anterior se puede obtener que el 57% de fallas son Fisuras Longitudinales, el 14% es de Hundimiento, el 5% es de Parchado, el 5% es Peladura superficial, el 9% Huecos, el 5% de fisuras transversales y el 5% de piel de cocodrilo.

Figura 4.1. Diagrama de fallas existentes



Fuente: Elaboración Propia

En la siguiente tabla se muestra los resultados del tipo de falla y la cantidad encontrada en campo a través de las fichas de recolección de datos según el Manual del MTC 2014.

Tabla 4.4. Resultados obtenidos por número de fallas según tipo

N° DE FALLAS SEGÚN TIPO		
FALLA	TIPOS DE FALLA	N° DE FALLAS
1	PIEL DE COCDRILO	1
2	FISURA LONGITUDINAL	12
3	FISURA TRANSVERSAL	1
4	AHUELLAMIENTO	0
5	HUNDIMIENTO	3
6	BACHE(HUECOS)	2
7	PELADURA SUPERFICIAL	1
8	EXUDACION	0
9	PARCHADO	1
TOTAL		21

Fuente: Elaboración Propia

Estos resultados nos dan un total de 21 fallas en todo el recorrido de la vía, y la falla que se presenta en mayor cantidad son la Fisura Longitudinal con un número de 12 en total.

En la siguiente tabla, se hace una descripción de la ubicación de las fallas, tipos de fallas, sus niveles de gravedad y su respectiva medida de todo el tramo evaluado.

Tabla 4.5 Tipo de fallas y sus niveles de gravedad en toda la vía.

Km	Falla	Gravedad	Medida	Fuente (Anexo 01)
00+020	Parchado	Media	1.10 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 01
00+020	Fisura Longitudinal	Media	34.60 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 02
00+050	Baches	Media	1 unid.	Ficha Técnica de fallas N° 03
00+060	Baches	Alto	1 unid.	Ficha Técnica de fallas N° 04
01+800	Fisura Longitudinal	Media	51.10 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 05
01+840	Peladura Superficial	Bajo	28.00 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 06
02+000	Fisura Longitudinal	Alto	28.40 ml	Ficha Técnica de fallas N° 07
02+800	Piel de cocodrilo	Alto	18.86 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 08
03+600	Fisura Longitudinal	Media	8.50 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 09
03+600	Fisura Longitudinal	Alto	15.60 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 10
04+200	Fisura Longitudinal	Alto	28.80 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 11
04+230	Fisura Longitudinal	Media	15.50 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 12
05+000	Fisura Longitudinal	Media	35.40 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 13
05+200	Fisura Transversal	Media	9.20 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 14
05+220	Fisura Longitudinal	Media	68.60 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 15
05+400	Fisura Longitudinal	Alto	13.00 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 16
05+420	Hundimiento	Alto	38.10 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 17
05+430	Hundimiento	Alto	19.40 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 18
05+440	Hundimiento	Alto	24.00 m ² .	Ficha Técnica de fallas N° 19
05+450	Fisura Longitudinal	Media	12.50 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 20
07+450	Fisura Longitudinal	Media	10.00 ml.	Ficha Técnica de fallas N° 21

Fuente: Elaboración Propia

La presente tabla resume el nivel de gravedad de las fallas encontradas en las fichas técnicas en la evaluación del tramo de la carretera Carhuaz -Shilla del km 0+00 al km 10+000:

Tabla 4.6 Fallas encontradas con su nivel de gravedad

FALLAS EXISTENTES	GRAVEDAD		
	LEVE	MODERADO	SEVERO
PIEL DE COCODRILO	0	1	0
FISURA LONGITUDINAL	0	8	4
HUNDIMIENTO	0	0	3
PARCHADO	1	0	0
PELADURA O DESPRENDIMIENTO	1	0	0
BACHE(HUECO)	0	1	1
FISURA TRANSVERSAL	0	1	0
TOTAL	2	11	8

Fuente: Elaboración Propia

4.2 Calificación de la Condición de la Carretera

La aplicación del método según el manual del MTC 2014 para la condición superficial de la carretera Carhuaz-Shilla se realizó siguiendo los procedimientos detallados del manual de fallas que establece el manual de Conservación o Mantenimiento de Carreteras del MTC que se refiere a algunos parámetros para una evaluación y calificación concisa y objetiva.

Como ya se estableció en el capítulo anterior el tramo Carhuaz-Shilla se subdividió en unidades de 200m que al ser evaluadas visualmente y posteriormente procesado dichos valores, y así poner la calificación de la condición que varía de 0 a 1000; siendo 0 el peor puntaje y 1000 el mejor puntaje de condición.

Tabla 4.7 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 00+000al km 00+200

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas Area de deterioro (Aij) (m2) Numero de deterioros (Nij) Longitud de deterioro (Lij)	Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2)As	Porcentaje de extension de deterioro (EFij) Efi=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada (Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detrioro o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla			
										0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%				
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.58	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	1.15			
			2	6.92	6.00	200	1,200	0.58									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	5	Reparaciones o Parchados	1	1.30	6.00	200	1,200	0.11	0.11	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.11			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	7	Baches(Huecos)	1	0					2.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	10.00			
			2	1													
			3	1													
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00		
				2	0.00	0.50	200	100	0.00								
				3	0.00	0.50	200	100	0.00								
11		Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00													
			3	0.00													
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICON=				11.26			
CALIFICAICON DE CONDICON= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICON										CALIFICACION DE CONDICON=					988.74		
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion							
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion					Conservacion Periodica	Conservacion Rutinaria	
CONDICION REGULAR >300 y ≤800																	
CONDICION MALO ≤300																	
										0					300	800	1000
LA CALIFICACION DE LA CONDICON SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL Km 00+000 al km 00+200 es de CONDICON "BUENA"																	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.8 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 01+800al km 02+000

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro (Aij) Número de deterioros (Nij) Longitud de deterioro (Lij)	Ancho de la sección evaluada (m)	Longitud de la sección evaluada (m)	Área de la sección evaluada (m ²) As	Porcentaje de extensión del deterioro (Eij) Eij=(Aij/As) *100	Extensión Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detriero o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla															
										0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%																
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.85	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	1.70															
			2	10.22	6.00	200	1,200	0.85																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	28.00	6.00	200	1,200	2.33	2.33	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	2.33															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 4 baches	2. Moderado Efp= Entre 4 y 10 baches	3. Severo Efp=Mayor a 10 baches	0.00															
			2	0																									
			3	0																									
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00															
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00																					
	BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00														
				2	0.00	0.50	200	100	0.00																				
				3	0.00	0.50	200	100	0.00																				
11		Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00															
			2	0.00																									
			3	0.00																									
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=													4.04																
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										→ CALIFICACION DE CONDICION=					995.96														
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion																			
CONDICION BUENO >800					Reconstruccion - Rehabilitacion					Conservacion Periodica					Conservacion Rutinaria														
CONDICION REGULAR >300 y ≤800					CONDICION MALO ≤300					0					300					800					1000				
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL Km 01+800 al km 02+000 es de CONDICION "BUENA"																													

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.9 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 02+000al km 02+200

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro (Aij) (m ²) Numero de deterioros(Nij) Longitud de deterioro(Lij)	Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m ²) As	Porcentaje de extension del deterioro (Efi) Efi=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de deterioro o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla	
										0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%		
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.71	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	1.42	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	8.52	6.00	200	1,200	0.71							
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0											
			3	0											
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
				2	0.00	0.50	200	100	0.00						
				3	0.00	0.50	200	100	0.00						
11		Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00											
			3	0.00											
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=		1.42			
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										CALIFICACION DE CONDICION=		998.58			
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion					
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion					
CONDICION REGULAR >300 y ≤800										Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria			
CONDICION MALO ≤300															
										0	300	800	1000		
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL km 02+000 al km 02+200 es de CONDICION "BUENA"															

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.10 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 02+800al km 03+000

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas		Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2) As	Porcentaje de extension del deterioro (Efi) Efi=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detrioro o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla			
				Area de deterioro (Aij) (m2)	Numero de deterioros(Nij) Longitud de deterioro(Lij)						0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%				
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	1.57	0	>0 y<40	≥40 y <200	200	6.29				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	18.87	6.00	200	1,200	1.57										
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<10	≥10 y <50	50	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<10	≥10 y <50	50	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 4 baches	2. Moderado Efp= Entre 4 y 10 baches	3. Severo Efp=Mayor a 10 baches	0.00				
			2	0														
			3	0														
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<10	≥10 y <50	50	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00				
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00										
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y<10	≥10 y <50	50	0.00				
			2	0.00	0.50	200	100	0.00										
			3	0.00	0.50	200	100	0.00										
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00				
			2	0.00														
			3	0.00														
											SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=	6.29						
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION											CALIFICACION DE CONDICION=		993.71					
Tipo de Condicion según calificacion de condicion											Tipos de condicion según calificacion de Condicion							
CONDICION BUENO >800											Reconstruccion - Rehabilitacion				Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria	
CONDICION REGULAR >300 y ≤800																		
CONDICION MALO ≤300																		
											0	300	800	1000				
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-CHACAS DEL Km 02+800 al km 03+000 es de CONDICION "BUENA"																		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.11 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 03+600 al km 03+800

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas		Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2) As	Porcentaje de extension del deterioro (Efij) Efij=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detrioro o falla			Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla			
				Area de deterioro (Aij)(m2)	Numero de deterioros(Nij)						Longitud de deterioro(Lij)	0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%		2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%	
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.32	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.65			
			2	1.70	6.00	200	1,200	0.14									
			3	4.68	6.00	200	1,200	0.39									
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0													
			3	0													
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00									
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00			
			2	0.00	0.50	200	100	0.00									
			3	0.00	0.50	200	100	0.00									
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00			
			2	0.00													
			3	0.00													
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=													0.65				
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										→ CALIFICACION DE CONDICION=					999.35		
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion							
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion					Conservacion Periodica	Conservacion Rutinaria	
CONDICION REGULAR >300 y ≤800																	
CONDICION MALO ≤300																	
										0					300	800	1000
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-CHACAS DEL Km 03+600 al km 03+800 es de CONDICION "BUENA"																	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.12 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 04+200al km 04+400

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas				Porcentaje de extensión del deterioro (EFij) Efi=(Aij/As)*100	Extensión Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extensión de cada tipo de detriero o falla			Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla		
				Area de deterioro (Am) m2	Numero de deterioros(Nij)	Longitud de deterioro(Lij)	Ancho de la seccion evauada (m)			Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2)As	0.Sin deterioro o fallas		1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.44	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.88	
			2	5.76	6.00	200	1,200	0.48							
			3	4.65	6.00	200	1,200	0.39							
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 4 baches	2. Moderado Efp= Entre 4 y 10 baches	3. Severo Efp=Mayor a 10 baches	0.00	
			2	0											
			3	0											
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
	BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
				2	0.00	0.50	200	100	0.00						
				3	0.00	0.50	200	100	0.00						
11		Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00	
			2	0.00											
			3	0.00											
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=												0.88			
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION												999.12			
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 45%;"> <p>Tipo de Condicion según calificación de condicion</p> <p>CONDICION BUENO >800</p> <p>CONDICION REGULAR >300 y ≤800</p> <p>CONDICION MALO ≤300</p> </div> <div style="width: 45%;"> <p>Tipos de condicion según calificación de Condicion</p> <p>Reconstruccion - Rehabilitacion</p> <p>Conservacion Periodica</p> <p>Conservacion Rutinaria</p> </div> </div>															
<div style="display: flex; justify-content: space-between;"> <div style="width: 20%;">0</div> <div style="width: 20%;">300</div> <div style="width: 20%;">800</div> <div style="width: 20%;">1000</div> </div>															
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-CHACAS DEL Km 04+200 al km 04+400 es de CONDICION "BUENA"															

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.13 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+000al km 05+200

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas		Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2) As	Porcentaje de extension del deterioro (EFij) Efij=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detrioro o falla			Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla						
				Numero de deterioros(Nij)	Longitud de deterioro(Lij)						0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%		3. Severo Efp=Mayor a 30%					
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.59	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	1.18						
			2	7.08	6.00	200	1,200	0.59												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00						
			2	0																
			3	0																
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00						
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00												
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00						
			2	0.00	0.50	200	100	0.00												
			3	0.00	0.50	200	100	0.00												
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00						
			2	0.00																
			3	0.00																
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=													1.18							
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										→		CALIFICACION DE CONDICION=		998.82						
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion										
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion					Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria			
CONDICION REGULAR >300 y ≤800																				
CONDICION MALO ≤300																				
										0					300		800		1000	
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-CHACAS DEL Km 05+000 al km 05+200 es de CONDICION "BUENA"																				

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.14 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+200 al km 05+400

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas				Porcentaje de extensión del deterioro (EFij) Efi=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detrioro o falla			Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla	
				Area de deterioro (Aij) Numero de deterioros(Nij) Longitud de deterioro(Lij)	Ancho de la seccion evauada (m)	Longitud de la seccion evaluada (m)	Area de la seccion evaluada (m2) As			0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%		3. Severo Efp=Mayor a 30%
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <40	≥40 y <200	200	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	1.14	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	2.29
			2	13.72	6.00	200	1,200	1.14						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00	
		2	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
		3	0.00	6.00	200	1,200	0.00							
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0										
			3	0										
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.15	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.15
			2	1.84	6.00	200	1,200	0.15						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	0.50	200	100	0.00						
			3	0.00	0.50	200	100	0.00						
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00										
			3	0.00										
SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=													2.44	
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										CALIFICACION DE CONDICION=				997.56
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion				
CONDICION BUENO		>800		Reconstruccion - Rehabilitacion		Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria						
CONDICION REGULAR		>300 y ≤800												
CONDICION MALO		≤300												
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL Km 05+200 al km 05+400 es de CONDICION "BUENA"														

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.15 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 05+400al km 05+600

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Código de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro (Aij) Número de deterioros(Nij) Longitud de deterioro(Lij)	Ancho de la sección evauada (m)	Longitud de la sección evaluada (m)	Área de la sección evaluada (m ²)As	Porcentaje de extensión del deterioro (Efi) Efi=(Aij/As)*100	Extension Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extension de cada tipo de detriero o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla
										0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%	
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<40	≥40 y <200	200	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.28	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.56
			2	2.50	6.00	200	1,200	0.21						
			3	3.90	6.00	200	1,200	0.33						
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	6.79	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	13.58
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	81.50	6.00	200	1,200	6.79						
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0	1. Leve Efp= Menor 4 baches	2. Moderado Efp= Entre 4 y 10 baches	3. Severo Efp=Mayor a 10 baches	100
			2	0										
			3	0										
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00						
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00
			2	0.00	0.50	200	100	0.00						
			3	0.00	0.50	200	100	0.00						
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00
			2	0.00										
			3	0.00										
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=		14.14		
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										CALIFICACION DE CONDICION=		985.86		
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion				
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion				
CONDICION REGULAR >300 y ≤800										Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria		
CONDICION MALO ≤300														
										0	300	800	1000	
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL Km 05+400 al km 05+600 es de CONDICION "BUENA"														

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 4.16 Calculo de la condición superficial del pavimento flexible Carhuaz-Shilla del km 07+400al km 07+600

Clasificación de los Deterioros/Fallas	Codigo de Daño	Deterioro/Fallas	Gravedad (G)	Medidas Área de deterioro (Aij) Número de deterioros(Nij) Longitud de deterioro(Lij)	Ancho de la sección evauada (m)	Longitud de la sección evaluada (m)	Área de la sección evaluada (m2) As	Porcentaje de extensión del deterioro (Efi) Efi=(Aij/As)*100	Extensión Promedia ponderada(Efp) Efp=(EF11*A11+EF12*A12+EF13*A13)/(A11+A12+A13)	Punje de condicion según extensión de cada tipo de detriorio o falla				Puntaje de condicion resultante por cada tipo de deterioro o falla		
										0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 10%	2. Moderado Efp= Entre 10% y 30%	3. Severo Efp=Mayor a 30%			
CALZADA Deterioro o Fallas ESTRUCTURALES	1	Piel de Cocodrilo	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<40	≥40 y <200	200	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	2	Fisuras longitudinales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.83	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	1.67		
			2	10.00	6.00	200	1,200	0.83								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	3	Deformacion por deficiencia estructural	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	4	Ahuellamiento	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y<20	≥20 y <100	100	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	5	Reparaciones o Parchados	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
CALZADA Deterioro o Fallas SUPERFICIALES	6	Peladuras y Desprendimientos	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	7	Baches(Huecos)	1	0					0.00	0.Sin deterioro o fallas	1. Leve Efp= Menor 4 baches	2. Moderado Efp= Entre 4 y 10 baches	3. Severo Efp=Mayor a 10 baches	100	0.00	
			2	0												
			3	0												
	8	Fisuras Transversales	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
	9	Exudacion	1	0.00	6.00	200	1,200	0.00	0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00		
			2	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
			3	0.00	6.00	200	1,200	0.00								
BERMAS Pavimentadas y no Paimentadas	10	Daños Puntuales	1	0.00	0.50	200	100	0.00	0.00	0	>0 y <10	≥10 y <50	50	0.00		
			2	0.00	0.50	200	100	0.00								
			3	0.00	0.50	200	100	0.00								
	11	Desnivel Calzada Berma	1	0.00					0.00	0	>0 y <20	≥20 y <100	100	0.00		
			2	0.00												
			3	0.00												
										SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION=		1.67				
CALIFICAICON DE CONDICION= 1000 - SUMA DE PUNTAJE DE CONDICION										CALIFICACION DE CONDICION=		998.33				
Tipo de Condicion según calificacion de condicion										Tipos de condicion según calificacion de Condicion						
CONDICION BUENO >800										Reconstruccion - Rehabilitacion		Conservacion Periodica		Conservacion Rutinaria		
CONDICION REGULAR >300 y ≤800																
CONDICION MALO ≤300																
										0		300		800		1000
LA CALIFICACION DE LA CONDICION SUPERICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA CARRETRA CAHUAZ-SHILLA DEL Km 07+400 al km 07+600 es de CONDICION "BUENA"																

Fuente: Elaboración Propia

4.2.1 Determinación de la calificación de condición del pavimento del tramo Carhuaz-Shilla.

Los valores de la condición del pavimento , obtenidos con el procedimiento del manual del MTC, en el tramo de estudio, se presentan en la tabla 4.15, en la que se puede apreciar en el tramo 00+000-00+200 se obtiene 986 de condición de pavimento y por el cuadro, rango de índice de pavimento esta sección se encuentra en una clasificación buena, en el tramo 05+400-05+600 se obtiene un puntaje de condición de 985 por el cuadro, rango de índice de pavimento esta sección se encuentra en una clasificación de Bueno y los otros tramos de estudio se obtuvo un puntaje de condición de pavimento de(993,999,999,998,996,985) como se muestra en la tabla 4.15 y por el cuadro, rango de índice de pavimento estas secciones se encuentran en una clasificación de excelente.

De todo el tramo de estudio nos da como resultado con un promedio de **calificación de condición de 998** y por el cuadro, rango de índice de pavimento el tramo de estudio se encuentra en una clasificación es **bueno**.

Tabla 4.17. Puntaje de condición de pavimento flexible del tramo Carhuaz- Shilla

PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	CONDICION	CLASIFICACION
000 + 000	000 + 200	988	Bueno
000 + 200	000 + 400	1000	Bueno
000 + 400	000 + 600	1000	Bueno
000 + 600	000 + 400	1000	Bueno
000 + 800	001 + 000	1000	Bueno
001 + 000	001 + 200	1000	Bueno
001 + 200	001 + 400	1000	Bueno
001 + 400	001 + 600	1000	Bueno
001 + 600	001+ 800	1000	Bueno
001+ 800	002 + 000	995	Bueno
002 + 000	002 + 200	998	Bueno
002 + 200	002 + 400	1000	Bueno
002 + 400	002 + 600	1000	Bueno
002 + 600	002 + 800	1000	Bueno

002 + 800	003 + 000	993	Bueno
003 + 000	003 + 200	1000	Bueno
003 + 200	003 + 400	1000	Bueno
003 + 600	003 + 800	999	Bueno
003 + 800	004 + 000	1000	Bueno
004 + 000	004 + 200	1000	Bueno
004 + 200	004 + 400	999	Bueno
004 + 400	004 + 600	1000	Bueno
004 + 600	004 + 800	1000	Bueno
004 + 800	005 + 000	1000	Bueno
005+000	005 + 200	998	Bueno
005 + 200	005 + 400	996	Bueno
005 + 400	005 + 600	985	Bueno
005 + 600	005 + 800	1000	Bueno
005 + 800	006 + 000	1000	Bueno
006 + 000	006 + 200	1000	Bueno
006 + 200	006 + 400	1000	Bueno
006 + 400	006 + 600	1000	Bueno
006 + 600	006 + 800	1000	Bueno
006 + 800	007 + 000	1000	Bueno
007 + 000	007 + 200	1000	Bueno
007 + 200	007 + 400	1000	Bueno
007 + 400	007 + 600	998	Bueno
007 + 600	007 + 800	1000	Bueno
007 + 800	008 + 000	1000	Bueno
008 + 000	008 + 200	1000	Bueno
008 + 200	008 + 400	1000	Bueno
008 + 400	008 + 600	1000	Bueno
008 + 600	008 + 800	1000	Bueno
008 + 800	009 + 000	1000	Bueno
009 + 000	009 + 200	1000	Bueno
009 + 200	009 + 400	1000	Bueno
009 + 400	009 + 600	1000	Bueno
009 + 600	009 + 800	1000	Bueno
009 + 800	010 + 000	1000	Bueno
PROMEDIO		998	Bueno

Fuente: Elaboración Propia

4.3 Soluciones de mantenimiento y/o conservación de la carretera

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

En el siguiente cuadro se muestra los posibles tratamientos que se puedan realizar para la conservación del pavimento del tramo en estudio.

Estas alternativas de tratamiento son las que recomienda el manual de conservación vial del MTC.

Tabla 4.18. Tratamiento de fallas del pavimento flexible del tramo Carhuaz- Shilla según tipo.

FALLAS EXISTENTES	TRATAMIENTO PARA SU CONSERVACIÓN
PIEL DE COCODRILO	Como en nivel de gravedad encontrado es moderado se recomienda: - Parchado superficial o en toda la profundidad.
HUNDIMIENTO	Como el nivel de gravedad encontrado de esta falla es severo se recomienda: -Parchado profundo.
FISURA LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	-Sellado de grietas para los de severidad moderado. -Parchado superficial para los de severidad alta
PARCHADO	-Sustitución de parche si es necesario.
PERDIDA DE AGREGADO	-Tratamiento superficial o sobrecarpeta.
HUECO	-Parchado parcial o profundo para los de gravedad moderada. -Parchado profundo para los de gravedad severa.

Fuente: Elaboración Propia

4.4 Contrastación de hipótesis

4.4.1 Hipótesis General

El resultado obtenido del inventario de condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones permite **solucionar el mantenimiento vial de la carretera.**

4.4.2 Hipótesis Especificas

- a) Los datos que se obtuvieron en el inventario de condición del pavimento flexible, **permitted** obtener la **condición del pavimento**, según los componentes viales de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones
- b) Con la información obtenida de la condición de pavimento flexible, se **calificó** dando como resultado una **condición buena** para fines de mantenimiento vial, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.
- c) Con la determinación de condición de pavimento, se **planteó** la solución adecuada y es el **mantenimiento rutinario**, en la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.

CONCLUSIONES

- Se realizó el inventario de condición del pavimento en el tramo Carhuaz-Shilla según la Tabla 4.2 en donde se pudo identificar **ocho fallas diferentes**, los más comunes que presenta el tramo en la evaluación son: el 57% de las fallas es de fisura longitudinal, el 14% es de hundimiento y 9% de fallas son huecos, y las fallas con menor porcentaje son: Piel de cocodrilo el 5%, Agrietamiento en bloque que representan el 5%, Peladura y desprendimiento representa el 5% y Reparaciones o Parchado el 5% y Fisuras transversales representa el 5% según el gráfico 4.1.
- Se calificó la condición de pavimento de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis tramo Carhuaz-Shilla km0+00 al km 10+000 según la tabla 4.15 presenta una condición **buena** con **una calificación de condición de 998**.
- La solución adecuada para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo a la condición hallada de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis tramo Carhuaz-Shilla km0+00 al km 10+000 según la evaluación mediante el manual del MTC y la tabla 4.16 sería el **mantenimiento rutinario** y eso comprende sello de fisuras, tratamiento superficial simple, Parchado superficial y Parchado profundo.

RECOMENDACIONES

- Para realizar el inventario de condición del pavimento mediante el manual del MTC se recomienda para el reconocimiento de las fallas, previamente entender, conocer e interpretar las diferencias y niveles de gravedad que caracterizan a los distintos tipos de fallas para realizar una apropiada, confiable e inequívoca medición de los deterioros.
- Para la calificación del estado del pavimento se recomienda tomar todas las unidades de muestra en el cálculo del puntaje de condición del pavimento. También se recomienda utilizar equipo de seguridad en el trabajo de campo como son chalecos reflectantes, cascos, conos de seguridad, ya que la inspección visual es un trabajo con peligro de tránsito constante.
- Para plantear una adecuada conservación o mantenimiento vial se recomienda un monitoreo continuo de la condición del pavimento, que sirve para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifica con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación y mantenimiento de la vía. Así como realizar un buen proceso constructivo en la rehabilitación de la vía, para así evitar que las fallas se agraven.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Apolinario Morales, Edwin W. (2012). *Innovación en el método vizir en estrategias de conservación y mantenimiento de carreteras con bajo volumen de tránsito*. Lima: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA.

AASHTO (1993). *Guide for Design of Pavement Structures 1993*. Estados Unidos: UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN JUAN.

Cárdenas Robles, John Neals. (2012). *Estudio comparativo de metodologías de relevamiento de fallas en caminos no pavimentados*. Lima: UNIVERSIDAD RICARDO PALMA.

Cerón Bermúdez, Viviana G. (2009). *Evaluación y comparación de metodologías vizir y pci sobre el tramo de vía en pavimento flexible y rígido de la vía: museo Quimbaya - CRQ Armenia Quindio (PR00+000 - PR02+600)*. Manizales: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Céspedes Abanto José (2002). *Diseño Moderno de Carreteras*. Bogotá: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Choque Palacios Juan Artemio (2017). *Estudio comparativo del Método pci y el Manual de Conservación Vial mtc en la evaluación superficial de Pavimento flexible, tramo emp.pe-3s - Atuncolla, 2017*. Puno: UNIVERSIDAD NACIONAL DEL ALTIPLANO.

Coronado I. Jorge Coronado (2000). *Manual Centroamericano de Mantenimiento de Carreteras*. República de Guatemala: Editorial Tomo II.

Fernández Diez De Urdanivia José Antonio, (2006). *Factores que dan origen a fallas en pavimentos flexibles y algunas alternativas de solución, Trabajo de graduación de la facultad de Ingeniería Civil, Estado de Puebla – México*.

Gómez Ramírez, Allende Elias. (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: UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO.

Gutiérrez Toledo Francisco A., (2006), *Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos, Bogotá*. Bogota: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Gutiérrez Arnaldo (1994). *Índice de Condición del Pavimento Método de Evaluación de Pavimentos Asfálticos*. Conferencia.

Humpiri Pineda Katya (2015). *Análisis Superficial de Pavimentos Flexibles para el Mantenimiento de Vías en la Región de Puno (Tesis de Maestría)*. Puno: UNIVERSIDAD ANDINA NESTOR CACERES VELASQUEZ.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA E INFORMATICA. (2017). *Población y Vivienda*. Lima: INEI. Recuperado de <http://www.m.inei.gob.pe/estadistica/indice-tematica/poblacionyvivien/>

MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS Y TRANSPORTES. (2015). *Manual de Especificaciones Generales para la Conservación de Caminos, Carreteras y Puentes*. República de Costa Rica: Editorial MOPT. MCV-2015.

MINISTERIO DE TRANSPORTES. (2013). *Guía Metodológica para el diseño de obras de rehabilitación de pavimentos asfálticos de carreteras*. República de Colombia: Editorial MT-2013.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES. (2014). *Manual de Carreteras de Mantenimiento o Conservación Vial*. Lima: Editorial MTC.

MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES – PROVIAS NACIONAL. (2017). *Memoria Anual de Carreteras*. Lima.

Montejo Fonseca Alfonso (2006), *Ingeniería de Pavimentos Bogotá-Colombia*. Tomo II. UNIVERSIDAD CATOLICA DE COLOMBIA.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE INDEPENDENCIA. (2018). *Ruinas de Willcahuain*. Huaraz: MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE INDEPENDENCIA. Recuperado de <http://www.munidi.gob.pe/turismo/?p=24>

Pinilla Valencia Julián Andrés (2007). *Auscultación, calificación del estado superficial y evaluación económica de la carretera sector puente La Libertad – Malteria desde el km 0+00 hasta el km 6+000*. Colombia: UNIVERDIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Rico Rodríguez Alonso, (2005), *La ingeniería de suelos en vías terrestres; carreteras, ferrocarriles, y aeropistas*, México, Editorial Limusa. S.A, vol. 2.

TOURS HUARAZ. (2018). *Caminata a la laguna Ahuac*. Huaraz: Tours Huaraz. Recuperado de <http://www.tourshuaraz.com/tours/caminata-laguna-ahuac/>

Vásquez Varela Luis Ricardo (2002). *Manual de Ingeniería de Pavimentos*. Manizales: UNIVERSIDAD NACIONAL DE COLOMBIA.

Veramendi Silva, Carlos Edgar. (2012). *Evaluación de la Gestión de Mantenimiento Rutinario del camino afirmado Acovichay – Willcahuain – Unchus – Nueva Florida – KM 0+00 a KM 34+439. Huaraz – Ancash, 2010 - 2011*. Huaraz: UNIVERSIDAD NACIONAL SANTIAGO ANTUNEZ DE MAYOLO.

ANEXOS

Anexo 01: Fichas técnicas de fallas.

Anexo 02: Matriz de Consistencia.

Anexo 01: Fichas técnicas de fallas

FICHA TECNICA DE FALLAS N°01 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+000 AL KM 00+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+000	00+020	Parchado		1.1		Moderado	27-10-19
2	00+020	00+040	Fisura Longitudinal	34.6			Moderado	27-10-19
3	00+040	00+060	Baches			1	Moderado	27-10-19
4	00+060	00+080	Baches			1	Severo	27-10-19
5	00+080	00+100					0	27-10-19
6	00+100	00+120					0	27-10-19
7	00+120	00+140					0	27-10-19
8	00+140	00+160					0	27-10-19
9	00+160	00+180					0	27-10-19
10	00+180	00+200					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudación			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°02 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+200 AL KM 00+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+200	00+220					0	27-10-19
2	00+220	00+240					0	27-10-19
3	00+240	00+260					0	27-10-19
4	00+260	00+280					0	27-10-19
5	00+280	00+300					0	27-10-19
6	00+300	00+320					0	27-10-19
7	00+320	00+340					0	27-10-19
8	00+340	00+360					0	27-10-19
9	00+360	00+380					0	27-10-19
10	00+380	00+400					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformación por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudación			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°03 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+400 AL KM 00+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+400	00+420					0	27-10-19
2	00+420	00+440					0	27-10-19
3	00+440	00+460					0	27-10-19
4	00+460	00+480					0	27-10-19
5	00+480	00+500					0	27-10-19
6	00+500	00+520					0	27-10-19
7	00+520	00+540					0	27-10-19
8	00+540	00+560					0	27-10-19
9	00+560	00+580					0	27-10-19
10	00+580	00+600					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°04 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+600 AL KM 00+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+600	00+620					0	27-10-19
2	00+620	00+640					0	27-10-19
3	00+640	00+660					0	27-10-19
4	00+660	00+680					0	27-10-19
5	00+680	00+700					0	27-10-19
6	00+700	00+720					0	27-10-19
7	00+720	00+740					0	27-10-19
8	00+740	00+760					0	27-10-19
9	00+760	00+780					0	27-10-19
10	00+780	00+800					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°05 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 00+800 AL KM 00+100								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	00+800	00+820					0	27-10-19
2	00+820	00+840					0	27-10-19
3	00+840	00+860					0	27-10-19
4	00+860	00+880					0	27-10-19
5	00+880	00+900					0	27-10-19
6	00+900	00+920					0	27-10-19
7	00+920	00+940					0	27-10-19
8	00+940	00+960					0	27-10-19
9	00+960	00+980					0	27-10-19
10	00+980	01+000					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°06 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 01+000 AL KM 01+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	01+000	01+020					0	27-10-19
2	01+020	01+040					0	27-10-19
3	01+040	01+060					0	27-10-19
4	01+060	01+080					0	27-10-19
5	01+080	01+100					0	27-10-19
6	01+100	01+120					0	27-10-19
7	01+120	01+140					0	27-10-19
8	01+140	01+160					0	27-10-19
9	01+160	01+180					0	27-10-19
10	01+180	01+200					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°07 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 01+200 AL KM 01+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	01+200	01+220					0	27-10-19
2	01+220	01+240					0	27-10-19
3	01+240	01+260					0	27-10-19
4	01+260	01+280					0	27-10-19
5	01+280	01+300					0	27-10-19
6	01+300	01+320					0	27-10-19
7	01+320	01+340					0	27-10-19
8	01+340	01+360					0	27-10-19
9	01+360	01+380					0	27-10-19
10	01+380	01+400					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°08 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 01+400 AL KM 01+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	01+400	01+420					0	27-10-19
2	01+420	01+440					0	27-10-19
3	01+440	01+460					0	27-10-19
4	01+460	01+480					0	27-10-19
5	01+480	01+500					0	27-10-19
6	01+500	01+520					0	27-10-19
7	01+520	01+540					0	27-10-19
8	01+540	01+560					0	27-10-19
9	01+560	01+580					0	27-10-19
10	01+580	01+600					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°09 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 01+600 AL KM 01+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	01+600	01+620					0	27-10-19
2	01+620	01+640					0	27-10-19
3	01+640	01+660					0	27-10-19
4	01+660	01+680					0	27-10-19
5	01+680	01+700					0	27-10-19
6	01+700	01+720					0	27-10-19
7	01+720	01+740					0	27-10-19
8	01+740	01+760					0	27-10-19
9	01+760	01+780					0	27-10-19
10	01+780	01+800					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°10 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 01+800 AL KM 02+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	01+800	01+820	Fisura Longitudinal	51.10			Moderado	27-10-19
2	01+820	01+840					0	27-10-19
3	01+840	01+860	Peladura Superficial		28.00		Leve	27-10-19
4	01+860	01+880					0	27-10-19
5	01+880	01+900					0	27-10-19
6	01+900	01+920					0	27-10-19
7	01+920	01+940					0	27-10-19
8	01+940	01+960					0	27-10-19
9	01+960	01+980					0	27-10-19
10	01+980	02+000					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches(Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°11 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 02+000 AL KM 02+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	02+000	02+020	Fisura Longitudinal	28.40			Severo	27-10-19
2	02+020	02+040					0	27-10-19
3	02+040	02+060					0	27-10-19
4	02+060	02+080					0	27-10-19
5	02+080	02+100					0	27-10-19
6	02+100	02+120					0	27-10-19
7	02+120	02+140					0	27-10-19
8	02+140	02+160					0	27-10-19
9	02+160	02+180					0	27-10-19
10	02+180	02+200					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°12 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 02+200 AL KM 02+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	02+200	02+220					0	27-10-19
2	02+220	02+240					0	27-10-19
3	02+240	02+260					0	27-10-19
4	02+260	02+280					0	27-10-19
5	02+280	02+300					0	27-10-19
6	02+300	02+320					0	27-10-19
7	02+320	02+340					0	27-10-19
8	02+340	02+360					0	27-10-19
9	02+360	02+380					0	27-10-19
10	02+380	02+400					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°13 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 02+400 AL KM 02+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	02+400	02+420					0	27-10-19
2	02+420	02+440					0	27-10-19
3	02+440	02+460					0	27-10-19
4	02+460	02+480					0	27-10-19
5	02+480	02+500					0	27-10-19
6	02+500	02+520					0	27-10-19
7	02+520	02+540					0	27-10-19
8	02+540	02+560					0	27-10-19
9	02+560	02+580					0	27-10-19
10	02+580	02+600					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°14 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 02+600 AL KM 02+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	02+600	02+620					0	27-10-19
2	02+620	02+640					0	27-10-19
3	02+640	02+660					0	27-10-19
4	02+660	02+680					0	27-10-19
5	02+680	02+700					0	27-10-19
6	02+700	02+720					0	27-10-19
7	02+720	02+740					0	27-10-19
8	02+740	02+760					0	27-10-19
9	02+760	02+780					0	27-10-19
10	02+780	02+800					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°15 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 02+800 AL KM 03+000

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	02+800	02+820	Piel de cocodrilo		18.86		Severo	27-10-19
2	02+820	02+840					0	27-10-19
3	02+840	02+860					0	27-10-19
4	02+860	02+880					0	27-10-19
5	02+880	02+900					0	27-10-19
6	02+900	02+920					0	27-10-19
7	02+920	02+940					0	27-10-19
8	02+940	02+960					0	27-10-19
9	02+960	02+980					0	27-10-19
10	02+980	03+000					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°16 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 03+000 AL KM 03+200

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	03+000	03+020					0	27-10-19
2	03+020	03+040					0	27-10-19
3	03+040	03+060					0	27-10-19
4	03+060	03+080					0	27-10-19
5	03+080	03+100					0	27-10-19
6	03+100	03+120					0	27-10-19
7	03+120	03+140					0	27-10-19
8	03+140	03+160					0	27-10-19
9	03+160	03+180					0	27-10-19
10	03+180	03+200					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°17 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 03+200 AL KM 03+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	03+200	03+220					0	27-10-19
2	03+220	03+240					0	27-10-19
3	03+240	03+260					0	27-10-19
4	03+260	03+280					0	27-10-19
5	03+280	03+300					0	27-10-19
6	03+300	03+320					0	27-10-19
7	03+320	03+340					0	27-10-19
8	03+340	03+360					0	27-10-19
9	03+360	03+380					0	27-10-19
10	03+380	03+400					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°18 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 03+400 AL KM 03+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	03+400	03+420					0	27-10-19
2	03+420	03+440					0	27-10-19
3	03+440	03+460					0	27-10-19
4	03+460	03+480					0	27-10-19
5	03+480	03+500					0	27-10-19
6	03+500	03+520					0	27-10-19
7	03+520	03+540					0	27-10-19
8	03+540	03+560					0	27-10-19
9	03+560	03+580					0	27-10-19
10	03+580	03+600					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°19 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 03+600 AL KM 03+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	03+600	03+620	Fisura Longitudinal	8.50			Moderado	27-10-19
2	03+620	03+640	Fisura Longitudinal	15.6			Severo	27-10-19
3	03+640	03+660					0	27-10-19
4	03+660	03+680					0	27-10-19
5	03+680	03+700					0	27-10-19
6	03+700	03+720					0	27-10-19
7	03+720	03+740					0	27-10-19
8	03+740	03+760					0	27-10-19
9	03+760	03+780					0	27-10-19
10	03+780	03+800					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°20 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 03+800 AL KM 04+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	03+800	03+820					0	27-10-19
2	03+820	03+840					0	27-10-19
3	03+840	03+860					0	27-10-19
4	03+860	03+880					0	27-10-19
5	03+880	03+900					0	27-10-19
6	03+900	03+920					0	27-10-19
7	03+920	03+940					0	27-10-19
8	03+940	03+960					0	27-10-19
9	03+960	03+980					0	27-10-19
10	03+980	04+000					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°21 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 04+000 AL KM 04+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	04+000	04+020					0	27-10-19
2	04+020	04+040					0	27-10-19
3	04+040	04+060					0	27-10-19
4	04+060	04+080					0	27-10-19
5	04+080	04+100					0	27-10-19
6	04+100	04+120					0	27-10-19
7	04+120	04+140					0	27-10-19
8	04+140	04+160					0	27-10-19
9	04+160	04+180					0	27-10-19
10	04+180	04+200					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°22 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 04+200 AL KM 04+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	04+200	04+220	Fisura Longitudinal	28.80			Severo	27-10-19
2	04+220	04+240	Fisura Longitudinal	15.50			Moderado	27-10-19
3	04+240	04+260					0	27-10-19
4	04+260	04+280					0	27-10-19
5	04+280	04+300					0	27-10-19
6	04+300	04+320					0	27-10-19
7	04+320	04+340					0	27-10-19
8	04+340	04+360					0	27-10-19
9	04+360	04+380					0	27-10-19
10	04+380	04+400					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°23 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 04+400 AL KM 04+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	04+400	04+420					0	27-10-19
2	04+420	04+440					0	27-10-19
3	04+440	04+460					0	27-10-19
4	04+460	04+480					0	27-10-19
5	04+480	04+500					0	27-10-19
6	04+500	04+520					0	27-10-19
7	04+520	04+540					0	27-10-19
8	04+540	04+560					0	27-10-19
9	04+560	04+580					0	27-10-19
10	04+580	04+600					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°24 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 04+600 AL KM 04+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	04+600	04+620					0	27-10-19
2	04+620	04+640					0	27-10-19
3	04+640	04+660					0	27-10-19
4	04+660	04+680					0	27-10-19
5	04+680	04+700					0	27-10-19
6	04+700	04+720					0	27-10-19
7	04+720	04+740					0	27-10-19
8	04+740	04+760					0	27-10-19
9	04+760	04+780					0	27-10-19
10	04+780	04+800					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°25 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 04+800 AL KM 05+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	04+800	04+820					0	27-10-19
2	04+820	04+840					0	27-10-19
3	04+840	04+860					0	27-10-19
4	04+860	04+880					0	27-10-19
5	04+880	04+900					0	27-10-19
6	04+900	04+920					0	27-10-19
7	04+920	04+940					0	27-10-19
8	04+940	04+960					0	27-10-19
9	04+960	04+980					0	27-10-19
10	04+980	05+000					0	27-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°26 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 05+000 AL KM 05+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	05+000	05+020	Fisura Longitudinal	35.40			Moderado	28-10-19
2	05+020	05+040					0	28-10-19
3	05+040	05+060					0	28-10-19
4	05+060	05+080					0	28-10-19
5	05+080	05+100					0	28-10-19
6	05+100	05+120					0	28-10-19
7	05+120	05+140					0	28-10-19
8	05+140	05+160					0	28-10-19
9	05+160	05+180					0	28-10-19
10	05+180	05+200					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°27 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 05+200 AL KM 05+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	05+200	05+220	Fisura Transversal	9.20			Moderado	28-10-19
2	05+220	05+240	Fisura Longitudinal	68.60			Moderado	28-10-19
3	05+240	05+260					0	28-10-19
4	05+260	05+280					0	28-10-19
5	05+280	05+300					0	28-10-19
6	05+300	05+320					0	28-10-19
7	05+320	05+340					0	28-10-19
8	05+340	05+360					0	28-10-19
9	05+360	05+380					0	28-10-19
10	05+380	05+400					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°28 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 05+400 AL KM 05+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	05+400	05+420	Fisura Longitudinal	13.00			Severo	28-10-19
2	05+420	05+430	Hundimiento		38.10		Severo	28-10-19
3	05+430	05+440	Hundimiento		19.40		Severo	28-10-19
4	05+440	05+450	Hundimiento		24.00		Severo	28-10-19
5	05+450	05+460	Fisura Longitudinal	12.50			Moderado	28-10-19
6	05+460	05+480					0	28-10-19
7	05+480	05+500					0	28-10-19
8	05+500	05+520					0	28-10-19
9	05+520	05+540					0	28-10-19
10	05+540	05+560					0	28-10-19
11	05+560	05+580					0	28-10-19
12	05+580	05+600					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°29 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 05+600 AL KM 05+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	05+600	05+620					0	28-10-19
2	05+620	05+640					0	28-10-19
3	05+640	05+660					0	28-10-19
4	05+660	05+680					0	28-10-19
5	05+680	05+700					0	28-10-19
6	05+700	05+720					0	28-10-19
7	05+720	05+740					0	28-10-19
8	05+740	05+760					0	28-10-19
9	05+760	05+780					0	28-10-19
10	05+780	05+800					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°30 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 05+800 AL KM 06+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	05+800	05+820					0	28-10-19
2	05+820	05+840					0	28-10-19
3	05+840	05+860					0	28-10-19
4	05+860	05+880					0	28-10-19
5	05+880	05+900					0	28-10-19
6	05+900	05+920					0	28-10-19
7	05+920	05+940					0	28-10-19
8	05+940	05+960					0	28-10-19
9	05+960	05+980					0	28-10-19
10	05+980	06+000					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°31 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 06+000 AL KM 06+200

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	06+000	06+020					0	28-10-19
2	06+020	06+040					0	28-10-19
3	06+060	06+060					0	28-10-19
4	06+000	06+080					0	28-10-19
5	06+020	06+100					0	28-10-19
6	06+060	06+120					0	28-10-19
7	06+000	06+140					0	28-10-19
8	06+020	06+160					0	28-10-19
9	06+060	06+180					0	28-10-19
10	06+000	06+200					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°32 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 06+200 AL KM 06+400

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	06+200	06+220					0	28-10-19
2	06+220	06+240					0	28-10-19
3	06+240	06+260					0	28-10-19
4	06+260	06+280					0	28-10-19
5	06+280	06+300					0	28-10-19
6	06+300	06+320					0	28-10-19
7	06+320	06+340					0	28-10-19
8	06+340	06+360					0	28-10-19
9	06+360	06+380					0	28-10-19
10	06+380	06+400					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°33 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 06+400 AL KM 06+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	06+400	06+420					0	28-10-19
2	06+420	06+440					0	28-10-19
3	06+440	06+460					0	28-10-19
4	06+460	06+480					0	28-10-19
5	06+480	06+500					0	28-10-19
6	06+500	06+520					0	28-10-19
7	06+520	06+540					0	28-10-19
8	06+540	06+560					0	28-10-19
9	06+560	06+580					0	28-10-19
10	06+580	06+600					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°34 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 06+600 AL KM 06+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	06+600	06+620					0	28-10-19
2	06+620	06+640					0	28-10-19
3	06+640	06+660					0	28-10-19
4	06+660	06+680					0	28-10-19
5	06+680	06+700					0	28-10-19
6	06+700	06+720					0	28-10-19
7	06+720	06+740					0	28-10-19
8	06+740	06+760					0	28-10-19
9	06+760	06+780					0	28-10-19
10	06+780	06+800					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°35 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 06+800 AL KM 07+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	06+800	06+820					0	28-10-19
2	06+820	06+840					0	28-10-19
3	06+840	06+860					0	28-10-19
4	06+860	06+880					0	28-10-19
5	06+880	06+900					0	28-10-19
6	06+900	06+920					0	28-10-19
7	06+920	06+940					0	28-10-19
8	06+940	06+960					0	28-10-19
9	06+960	06+980					0	28-10-19
10	06+980	07+000					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°36 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 07+000 AL KM 07+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	07+000	07+020					0	28-10-19
2	07+020	07+040					0	28-10-19
3	07+040	07+060					0	28-10-19
4	07+060	07+080					0	28-10-19
5	07+080	07+100					0	28-10-19
6	07+100	07+120					0	28-10-19
7	07+120	07+140					0	28-10-19
8	07+140	07+160					0	28-10-19
9	07+160	07+180					0	28-10-19
10	07+180	07+200					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°37 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 07+200 AL KM 07+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	07+200	07+220					0	28-10-19
2	07+220	07+240					0	28-10-19
3	07+240	07+260					0	28-10-19
4	07+260	07+280					0	28-10-19
5	07+280	07+300					0	28-10-19
6	07+300	07+320					0	28-10-19
7	07+320	07+340					0	28-10-19
8	07+340	07+360					0	28-10-19
9	07+360	07+380					0	28-10-19
10	07+380	07+400					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°38 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 07+400 AL KM 07+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	07+400	07+420					0	28-10-19
2	07+420	07+440					0	28-10-19
3	07+440	07+460	Fisura Longitudinal	10.00			Moderado	28-10-19
4	07+460	07+480					0	28-10-19
5	07+480	07+500					0	28-10-19
6	07+500	07+520					0	28-10-19
7	07+520	07+540					0	28-10-19
8	07+540	07+560					0	28-10-19
9	07+560	07+580					0	28-10-19
10	07+580	07+600					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°39 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 07+600 AL KM 07+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	07+600	07+620					0	28-10-19
2	07+620	07+640					0	28-10-19
3	07+640	07+660					0	28-10-19
4	07+660	07+680					0	28-10-19
5	07+680	07+700					0	28-10-19
6	07+700	07+720					0	28-10-19
7	07+720	07+740					0	28-10-19
8	07+740	07+760					0	28-10-19
9	07+760	07+780					0	28-10-19
10	07+780	07+800					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°40 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 07+800 AL KM 08+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	07+800	07+820					0	28-10-19
2	07+820	07+840					0	28-10-19
3	07+840	07+860					0	28-10-19
4	07+860	07+880					0	28-10-19
5	07+880	07+900					0	28-10-19
6	07+900	07+920					0	28-10-19
7	07+920	07+940					0	28-10-19
8	07+940	07+960					0	28-10-19
9	07+960	07+980					0	28-10-19
10	07+980	08+000					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°41 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 08+000 AL KM 08+200								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	08+000	08+020					0	28-10-19
2	08+020	08+040					0	28-10-19
3	08+040	08+060					0	28-10-19
4	08+060	08+080					0	28-10-19
5	08+080	08+100					0	28-10-19
6	08+100	08+120					0	28-10-19
7	08+120	08+140					0	28-10-19
8	08+140	08+160					0	28-10-19
9	08+160	08+180					0	28-10-19
10	08+180	08+200					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°42 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 08+200 AL KM 08+400								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	08+200	08+220					0	28-10-19
2	08+220	08+240					0	28-10-19
3	08+240	08+260					0	28-10-19
4	08+260	08+280					0	28-10-19
5	08+280	08+300					0	28-10-19
6	08+300	08+320					0	28-10-19
7	08+320	08+340					0	28-10-19
8	08+340	08+360					0	28-10-19
9	08+360	08+380					0	28-10-19
10	08+380	08+400					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°43 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 08+400 AL KM 08+600								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	08+400	08+420					0	28-10-19
2	08+420	08+440					0	28-10-19
3	08+440	08+460					0	28-10-19
4	08+460	08+480					0	28-10-19
5	08+480	08+500					0	28-10-19
6	08+500	08+520					0	28-10-19
7	08+520	08+540					0	28-10-19
8	08+540	08+560					0	28-10-19
9	08+560	08+580					0	28-10-19
10	08+580	08+600					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°44 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 08+600 AL KM 08+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	08+600	08+620					0	28-10-19
2	08+620	08+640					0	28-10-19
3	08+640	08+660					0	28-10-19
4	08+660	08+680					0	28-10-19
5	08+680	08+700					0	28-10-19
6	08+700	08+720					0	28-10-19
7	08+720	08+740					0	28-10-19
8	08+740	08+760					0	28-10-19
9	08+760	08+780					0	28-10-19
10	08+780	08+800					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°45 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 08+800 AL KM 09+000

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	08+800	08+820					0	28-10-19
2	08+820	08+840					0	28-10-19
3	08+840	08+860					0	28-10-19
4	08+860	08+880					0	28-10-19
5	08+880	08+900					0	28-10-19
6	08+900	08+920					0	28-10-19
7	08+920	08+940					0	28-10-19
8	08+940	08+960					0	28-10-19
9	08+960	08+980					0	28-10-19
10	08+980	09+000					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°46 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 09+000 AL KM 09+200

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	09+000	09+020					0	28-10-19
2	09+020	09+040					0	28-10-19
3	09+040	09+060					0	28-10-19
4	09+060	09+080					0	28-10-19
5	09+080	09+100					0	28-10-19
6	09+100	09+120					0	28-10-19
7	09+120	09+140					0	28-10-19
8	09+140	09+160					0	28-10-19
9	09+160	09+180					0	28-10-19
10	09+180	09+200					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°47 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 09+200 AL KM 09+400

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	09+200	09+220					0	28-10-19
2	09+220	09+240					0	28-10-19
3	09+240	09+260					0	28-10-19
4	09+260	09+280					0	28-10-19
5	09+280	09+300					0	28-10-19
6	09+300	09+320					0	28-10-19
7	09+320	09+340					0	28-10-19
8	09+340	09+360					0	28-10-19
9	09+360	09+380					0	28-10-19
10	09+380	09+400					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°48 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 09+400 AL KM 09+600

Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	09+400	09+420					0	28-10-19
2	09+420	09+440					0	28-10-19
3	09+440	09+460					0	28-10-19
4	09+460	09+480					0	28-10-19
5	09+480	09+500					0	28-10-19
6	09+500	09+520					0	28-10-19
7	09+520	09+540					0	28-10-19
8	09+540	09+560					0	28-10-19
9	09+560	09+580					0	28-10-19
10	09+580	09+600					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°49 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 09+600 AL KM 09+800								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	09+600	09+620					0	28-10-19
2	09+620	09+640					0	28-10-19
3	09+640	09+660					0	28-10-19
4	09+660	09+680					0	28-10-19
5	09+680	09+700					0	28-10-19
6	09+700	09+720					0	28-10-19
7	09+720	09+740					0	28-10-19
8	09+740	09+760					0	28-10-19
9	09+760	09+780					0	28-10-19
10	09+780	09+800					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

FICHA TECNICA DE FALLAS N°50 TRAMO CARHUAZ-SHILLA DEL KM 09+800 AL KM 10+000								
Tramo	Progresiva		Tipo de Falla	Longitud(ml)	Area (m ²)	Numero Baches o huecos	Gravedad	Fecha
	Del Km	Al Km						
1	09+800	09+820					0	28-10-19
2	09+820	09+840					0	28-10-19
3	09+840	09+860					0	28-10-19
4	09+860	09+880					0	28-10-19
5	09+880	09+900					0	28-10-19
6	09+900	09+920					0	28-10-19
7	09+920	09+940					0	28-10-19
8	09+940	09+960					0	28-10-19
9	09+960	09+980					0	28-10-19
10	09+980	10+000					0	28-10-19
Tipo de Deterioro/Falla			1. Piel de cocodrilo	2. Fisuras Longitudinales	3. Deformacion por deficiencia estructural			
			4. Ahuellamiento	5. Reparaciones o parchados	6. Peladura y desprendimientos			
			7. Baches (Huecos)	8. Fisuras Trasnversales	9. Exudacion			
Nivel de Gravedad			0. Sin deterioro	1. Leve	2. Moderado			
			3. Severo					
Numero de baches o Huecos			Solo de aplica al tipo de Falla 7. Baches o huecos					

Anexo 02: Matriz de Consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES Y DIMENSIONES	METODOLOGIA
<p>PROBLEMA GENERAL</p> <p>¿Cuál será el resultado del inventario de condición del pavimento flexible de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla del km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para el mantenimiento vial en el año 2019?</p> <p>PROBLEMAS ESPECIFICOS</p> <p>a) ¿Cuáles son los datos relevantes según los componentes viales que se obtendrá en el inventario de la condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?; ¿Cómo influyen los métodos de control operacional y apoyo para mejorar la seguridad y salud en el trabajo mediante auditorías internas, en la empresa constructora en la ciudad de Huaraz?</p> <p>b) ¿Cuál es la condición vial del pavimento flexible de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?</p> <p>c) ¿Cuáles serán las soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones?</p>	<p>a) OBJETIVO GENERAL</p> <p>b) Determinar el Inventario de Condición del pavimento flexible de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones, para el mantenimiento vial.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS</p> <p>a) Realizar el Inventario de Condición según los componentes viales, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p> <p>b) Calificar el estado de condición Vial de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p> <p>c) Establecer soluciones adecuadas para el mantenimiento o conservación vial de acuerdo a las condiciones halladas de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL</p> <p>El resultado obtenido del inventario de condición del pavimento flexible, de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, según la normativa vigente en el Manual de Mantenimiento o Conservación Vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones permite mejorar el estado de la carretera mediante el mantenimiento vial.</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICOS</p> <p>a) Los datos que se obtuvieron en el inventario de condición del pavimento flexible son relevantes, según los componentes viales de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p> <p>b) Con la información obtenida de la condición vial, se calificó para fines de mantenimiento vial de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p> <p>c) Con la determinación de condición de pavimento, se planteó la solución adecuada para el mantenimiento o conservación vial, en la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz – Ancash, aplicando la metodología propuesta por el manual de carreteras de mantenimiento o conservación vial del Ministerio de Transportes y Comunicaciones.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE: Inventario de condición</p> <p>DIMENSIONES E INDICADORES Fallas Superficiales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calzada <p>Condición Estructural y Funcional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Alcantarillas • Canales • Pontones • Puentes Condición descriptiva • Derecho de vía <p>VARIABLE DEPENDIENTE: Mantenimiento de la carretera Asfaltada</p> <p>DIMENSIONES E INDICADORES Nivel de conservación de la carretera</p> <ul style="list-style-type: none"> • Rutinario • Periódico • Rehabilitación 	<p>METODO DE LA INVESTIGACION</p> <ul style="list-style-type: none"> • Método: Deductivo • Orientación: Aplicada. • Enfoque: Cuantitativo. • Tipo: Descriptivo, relacional • Nivel: Descriptivo • Diseño: No experimental, transversal. <p>POBLACION Y MUESTRA</p> <ul style="list-style-type: none"> • La Población y muestra de la carretera AN-107 de Carhuaz-Chacas-San Luis, tramo Carhuaz - Shilla km 0+00 al km 10+000, Provincia de Carhuaz - Ancash