



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

**“Evaluación del Pavimento de las Vías Alcides F. Estrada y
Mariano de los Santos en el Distrito de Calca 2021”**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

Baca Zamalloa, Zenia Consty (ORCID: 0000-0002-4480-3265)

ASESOR:

Principe Reyes, Roger Alberto (ORCID: 0000-0002-0498-9544)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Diseño De Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

Este trabajo y el esfuerzo que conllevo mis estudios se los dedico a mis padres Paulino Baca Pacheco y María Zamalloa Zegarra, a quienes debo no solo la vida sino lo que voy logrando y siendo cada día, además de mis queridos hermanos por el amor y apoyo constante Paola M. Baca Zamalloa y Feliben O. Baca Zamalloa.

Especialmente dedicado a Ela Sawasíra Sanchez Baca, mi motor y motivo.

Zenia Consty Baca Zamalloa

Agradecimiento

Agradezco a Dios por mi vida e innumerables pruebas en el proceso de la carrera y la fortaleza para culminar con éxito mis estudios, a mis adorados padres Paulino Baca por ser mi alegría y María Zamalloa por tu incondicionalidad y amor; sin ustedes este trabajo de investigación no podría ser posible.

Agradezco también a mis tíos queridos Juvenal Dueñas y Ruth Zamalloa por la presión constante de lograr un título y en especial a mis segundos padres Rubén Rojas y Alejandrina Baca por el aliento y fortaleza.

Agradezco a mi mamita Constantina Pacheco por estar en todo este proceso profesional y ser mi refrigerio en la dificultad; Ansonny Sánchez por el aliento e ideas para crecer profesionalmente y tiempo a orientar en la búsqueda de esta investigación.

De la misma forma muy agradecida con mi asesor de tesis y todo el personal profesional de la Universidad Cesar Vallejo por la oportunidad de lograr un título y escalar un peldaño más en mi vida profesional.

Zenia Consty Baca Zamalloa

Índice de contenidos

Carátula	i
Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento	iii
Índice de contenidos	iv
Índice de tablas	v
Índice de figuras.....	vi
Resumen	viii
Abstract.....	ix
I.INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	7
III.METODOLOGÍA	39
3.1. Tipo y diseño de la investigación.....	40
3.2. Variable y operacionalización:.....	40
3.3. Población muestra y muestreo:.....	41
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	41
3.5. Procedimientos	44
3.6. Método de análisis de datos.....	47
3.7. Aspectos éticos	50
IV. RESULTADOS	51
V.DISCUSIÓN.....	60
VI. CONCLUSIONES	664
VII. RECOMENDACIONES.....	66
REFERENCIAS	68
ANEXOS.....	70

Índice de tablas

Tabla 1. Peladura o desprendimiento	15
Tabla 2. Pulimientos y agregados	15
Tabla 3. Rotura o bache	16
Tabla 4. Grieta de durabilidad “D”	17
Tabla 5. Parches y acometidas	18
Tabla 6. Grietas lineales	19
Tabla 7. Grieta de esquina.....	19
Tabla 8. Escalonamiento	21
Tabla 9. Bombeo	21
Tabla 10. Punzonamiento	22
Tabla 11. Hundimiento.....	22
Tabla 12. Desnivel de carril	23
Tabla 13. Levantamiento	23
Tabla 14. Mal funcionamiento de juntas.....	24
Tabla 15. Fisuras longitudinales y transversales.....	27
Tabla 16. Agrietamiento en bloque	28
Tabla 17. Piel de cocodrilo.....	29
Tabla 18. Fisuras reflejadas.....	29
Tabla 19. Grietas de borde	31
Tabla 20. Fisuras parabólicas.....	31
Tabla 21. Ahuellamiento	32
Tabla 22. Hundimiento.....	32
Tabla 23. Corrugación	33
Tabla 24. Abultamiento e hinchamiento.....	34
Tabla 25. Peladura	35
Tabla 26. Exudación	36
Tabla 27. Baches/hueco	37
Tabla 28. Parcheo y acometidas de servicio.....	37
Tabla 29. Cruce de vía férrea	38

Índice de figuras

Figura 1. Esquema de capas que conforman el pavimento	11
Figura 2. Esquema de capas que conforman cuatro tipos de pavimento	13
Figura 3. Ventajas y desventajas de los pavimentos rígidos y flexibles	13
Figura 4. Deterioro del pavimento rígido.....	14
Figura 5. Deterioro de pavimento flexible	26
Figura 6. Rango del PCI.....	43
Figura 7. Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico.....	45
Figura 8. Valor deducido corregido.....	47
Figura 9. Formato para el levantamiento de fallas para pavimentos flexible	48
Figura 10. Formato para el levantamiento de fallas para Pavimento Rígido	49
Figura 11. Plano de ubicación Avenida Alcides F estrada	52
Figura 12. Tipo de fallas y numero de losas afectadas	53
Figura 13. Perfil para pavimento rígido con el PCI	53
Figura 14. Numero de fallas según su tipo	54
Figura 15. Unidades de muestra a evaluar	55
Figura 16. Mapa de ubicación de la calle Mariano de los Santos	56
Figura 17. Numero de fallas y severidad para pavimento flexible	57
Figura 18. Perfil para pavimento flexible.....	58
Figura 19. Número De Fallas Según Su Tipo Pavimento Flexible	58
Figura 20. Unidades De Muestreo A Evaluar Para Pavimento Flexible	59
Figura 21. Pavimento Flexible Tramo 1	74
Figura 22. Pavimento Flexible Tramo 2.....	75
Figura 23. Pavimento Flexible Tramo 3.....	76
Figura 24. Pavimento Flexible Tramo 4.....	77
Figura 25. Pavimento Flexible Tramo 5.....	78
Figura 26 Pavimento Flexible Tramo 6.....	79
Figura 27. Pavimento Flexible Tramo 7.....	80
Figura 28 Pavimento Flexible Tramo 8.....	81
Figura 29. Pavimento Flexible Tramo 9.....	82
Figura 30. Pavimento Flexible Tramo 10.....	83
Figura 31. Pavimento Flexible Tramo 11	84
Figura 32. Pavimento Flexible Tramo 12.....	85

Figura 33. Pavimento Flexible Tramo 13	86
Figura 34. Pavimento Flexible Tramo 14	87
Figura 35. Pavimento Flexible Tramo 15	88
Figura 36. Pavimento Flexible Tramo 16	89
Figura 37. Pavimento Flexible Tramo 17	90
Figura 38. Pavimento Flexible Tramo 18	91
Figura 39. Pavimento Flexible Tramo 19	92
Figura 40. Pavimento Rígido Tramo	93
Figura 41. Pavimento Rígido Tramo 4	94
Figura 42. Pavimento Rígido Tramo 7	95
Figura 43. Pavimento Rígido Tramo 10	96
Figura 44. Pavimento Rígido Tramo 13	97
Figura 45. Pavimento Rígido Tramo 16	98
Figura 46. Pavimento Rígido Tramo 19	99
Figura 47. Pavimento Rígido Tramo 22	100
Figura 48. Pavimento Rígido Tramo 25	101
Figura 49. Pavimento Rígido Tramo 28	102
Figura 50. Pavimento Rígido Tramo 31	103
Figura 51. Pavimento Rígido Tramo 34	104
Figura 52. Pavimento Rígido Tramo 37	105

Resumen

La presente tesis tiene por objetivo estudiar el estado actual del pavimento rígido de la Av. Alcides F. Estrada y el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca. Estas dos calles son parte de los accesos más importante al mercado de abastos de esta ciudad el cual en la actualidad presenta daños en el pavimento los cuales imposibilitan el libre tránsito en las mismas. Es por ello que se tomó en cuenta el uso de dos métodos de evaluación para conocer, medir y entender el grado de deterioro, para poder tomar las acciones pertinentes para aplacar el daño, para de esta manera extender el tiempo de vida de un pavimento.

Se consideró un método que a modelo de indicador numérico califica el estado del pavimento mediante rangos establecidos, en este caso el pavimento rígido de la Av. Alcides F. Estrada y pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos. Para la fase de inspección se hará uso del método INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO (PCI), el cual evaluara de forma detallada las fallas existentes en ambas vías; dichos datos se podrán tomar en consideración para la reparación de las vías o un eventual nuevo proyecto de ser el caso.

Palabras claves: pavimentos, deterioro, métodos

Abstract

The aim of this thesis is to study the current state of the rigid pavement of Av. Alcides F. Estrada and the flexible pavement of Mariano de los Santos street in the city of Calca. These two streets are part of the most important accesses to the food market in this city, which currently has damage to the pavement which makes free movement in them impossible. That is why the use of two evaluation methods was taken into account to know, measure and understand the degree of deterioration, in order to take the pertinent actions to alleviate the damage, in order to extend the life of a pavement.

It was considered a method that the numerical indicator model qualifies the state of the pavement using established ranges, in this case the rigid pavement of Av. Alcides F. Estrada and flexible pavement of Mariano de los Santos street. For the inspection phase, the PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) method will be used, which will evaluate in detail the existing faults in both roads; Such data may be taken into consideration for the repair of the tracks or a possible new project, if applicable.

Keywords: pavements, deterioration, methods

I. INTRODUCCIÓN

El Perú al igual que cualquier país del mundo cuenta con diferentes tipos de vías como son la RVI (red vial internacional), RVN (red vial nacional), RVD (red vial departamental o regional) y la RVV (red vial vecinal o rural). En la tesis de Pajares (2014), se menciona un párrafo del libro de Víctor Rodríguez:

La red vial del Perú está compuesta por tres grandes vías longitudinales que atraviesan de sur a norte, la carretera Panamericana, y la carretera Marginal de la selva con una longitud total de 9600 km, cuenta con abundante número de carreteras de penetración que en su mayoría parten de puertos o ciudades y que se dirigen hacia algún centro de producción o destino turístico, las que están expuestas a diferentes condiciones de acuerdo a la zona, algunas vías ubicadas por encima de 3500 m.s.n.m. y con ciclos de calentamiento-enfriamiento en lapsos relativamente muy cortos produce cambios volumétricos que originan fallas que se hacen severas con el paso de los años (p.13).

El distrito de Calca de la provincia con la misma denominación en la región Cusco está ubicado a una altura de 2 925 m.s.n.m. En la actualidad el distrito de Calca se encuentra dentro del área del circuito turístico del valle sagrado acogiendo con el pasar de los años cada vez, a más turistas nacionales y extranjeros, que a su vez es un sitio de paso para dirigirse a los baños termales del distrito de Lares siendo calca el puerto y lugar de llegada para continuar el recorrido. El crecimiento poblacional, económico y por ende el parque automotor, son los principales factores que trae como consecuencia el deterioro paulatino de los pavimentos dentro la ciudad de Calca. El deterioro de los diferentes tipos de los pavimentos se presenta como uno de los problemas más comunes dentro de cualquier ciudad y esto no solo por factores ya mencionados, sino que también por otros motivos como trabajos para instalaciones subterráneas, un mal sistema de drenaje, por la antigüedad de los mismos, entre otros.

En la actualidad el distrito de Calca no cuenta con ningún sistema de gestión de pavimento que permita la evaluación del deterioro de las vías o data de la evaluación de los pavimentos a lo largo de su vida de servicio, mucho menos se consta de registro alguno del mantenimiento rutinario que se les haya podido realizar, por este motivo ahora se ve la magnitud de su deterioro y no se cuente en la actualidad con una base de datos que pueda predecir próximos o tipos de

deterioros. Al contar con este tipo de información se lograría darle el mantenimiento oportuno y adecuado e incrementar su vida útil.

Se ha observado dos rutas dentro de la ciudad de Calca, básicamente se hace referencia a dos vías como son la avenida AV. Alcides F. Estrada (820 m) ejecutada el año 1991 y la calle Mariano de los Santos (648 m) ejecutada el año 1996, las cuales conforman la red vial vecinal de la ciudad de Calca que sumados dan una longitud de 1 km con 468 m. vías pavimentadas del distrito de Calca que se encuentran en la actualidad en pésimas condiciones; dejando su objetivo principal de lado que es el prestar un adecuado servicio y el confort necesario a sus usuarios. Estas vías de conexión interna dentro de la ciudad de Calca se encuentran con una cantidad excesiva de fallas, en especial la calle Mariano de los Santos que según usuarios comunes y corrientes en el cual me incluyo se logra observar la pésima condición en el que se encuentran estas vías, así como es cotidiano encontrar todo tipo de fallas como descascamientos, huecos, baches los cuales en tiempos de lluvia hace aun peor el normal tránsito y desplazamiento por estas vías. Con el pasar de los años estas van adquiriendo más valor e importancia al ser vías importantes y conocidas ya que llevan a lugares concurridos como el estadio Thomas Payne, el terminal terrestre de paso, el cementerio, el coliseo, el mercado mayor de Calca, la I.E. San Román, Ugel Calca, hoteles, comercios, ferreterías, entre otros lugares.

Para poder determinar en qué condiciones técnicas se encuentran los pavimentos ya deteriorados, si este tendrá remedio o se tendría que hacer un nuevo proyecto por la severidad de los daños, hay que realizar una serie de evaluaciones a la superficie del pavimento.

En la presente investigación se hará uso de un método para la evaluación y cuantificación de daños existentes en ambas vías utilizando indicadores numéricos que califican la situación actual del pavimento. Este método es el PCI (Índice de Condición del pavimento); método reconocido y aceptado a nivel nacional e internacional.

Teniendo en cuenta lo observado y haber palpado la situación actual en dos calles de la provincia en carne propia y ver la incomodidad que ocasionan a los transeúntes y conductores que circulan por dichas calles, se fueron planteando

interrogantes a modo de preguntas que me ayudaran con la evaluación de dichas calles para tener registro del estado actual en el que se encuentran.

El problema general de la investigación es: ¿Cuál es el estado actual del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca?; los problemas específicos observados y por ende deducidos son: ¿Cuáles son las fallas existentes en el pavimento de la Av. Alcides Federico Estrada y la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca?; ¿Cuál es el nivel del Índice de Condición del Pavimento flexible de la Av. Alcides Federico Estrada ¿Cuál es el nivel del Índice de Condición del pavimento rígido de la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca?

El actual trabajo de investigación se justifica en que al conocer la situación en el que se encuentra actualmente el pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos es necesario evaluar su adecuado funcionamiento así mismo que cumpla con su misión principal que es de prestar un buen servicio a la población y usuarios en general.

Es de suma importancia conocer la situación en el que se encuentran ambos tipos de pavimentos en estas vías, conocer su deterioro con el pasar de los años y mediante este estudio se pueda conseguir un diagnóstico adecuado del tipo de fallas. El aspecto y la limpieza que muestran las calles de un determinado lugar, genera satisfacción y tranquilidad en los habitantes del lugar, mucha comodidad y sensación de seguridad a los visitantes, así como muestra la calidad e interés de las autoridades por crear una ciudad ordenada, limpia y linda.

La evaluación de los dos tipos de pavimento flexible y rígido, aplicada a la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca, es una investigación viable, ya que se cuenta con los recursos, permisos y accesibilidad para poder llevarla a cabo. De primera instancia se cuenta con accesibilidad a las zonas de estudio al ser estas dentro de la población y contar con horas de bajo, mediano y alto tránsito, de esta manera pueda recolectar datos de forma práctica y rápida.

Se cuenta con información verbal de los vecinos y usuarios de las vías a evaluar y toda la bibliografía necesaria para poder informarse y aplicar todos los métodos estudiados en cada uno de los tramos a evaluar.

Técnicamente hablando el presente tema de investigación permitirá tomar las decisiones adecuadas para aplicar las medidas correctivas más óptimas para la reparación del pavimento, y así dar a conocer la solución técnica más favorable que mejoren la vida útil de la vía, brindando un adecuado servicio y garantizando el buen funcionamiento seguro e ininterrumpido.

Es necesario conocer y hacer la evaluación superficial de los dos tipos de pavimento, observando de manera detenida el tipo de fallas existentes; determinando de forma detallada ordenada el Índice de Condición del Pavimento (PCI) y determinar el estado actual de la Av. Alcides Federico Estrada y la calle Mariano de los Santos.

Al desarrollar el presente trabajo de investigación me llevo a proponer como objetivo general Analizar el estado actual del pavimento Rígido de la Av. Alcides Federico Estrada y el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca, 2021. y seguido a esto como objetivos específicos a:

- Primero observar las fallas existentes en el pavimento rígido de la Av. Alcides Federico Estrada y el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos de la ciudad de Calca, 2021.
- Segundo Determinar el nivel de “Índice de Condición del Pavimento” rígido de la Av. Alcides Federico Estrada del distrito de Calca, 2021
- Tercero Determinar el nivel de “Índice de Condición del Pavimento” flexible de la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca, 2021.

Por otro lado, a manera de investigación buscando tentativas de respuesta me llevo a formular como hipótesis general lo siguiente: El estado actual del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la Calle Mariano de los Santos del distrito de calca, 2021; de acuerdo al Índice de Condición, indican que la calidad del pavimento es adecuada para su transitabilidad estando en un rango de evaluación de Regular para el pavimento rígido y Bueno para el flexible.

Y como hipótesis específica tengo las siguientes:

- Las fallas existentes actualmente del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos de acuerdo a la inspección visual de la vía tanto para el pavimento rígido son grietas longitudinales y en el pavimento Flexible es piel de cocodrilo.

- Las fallas existentes actualmente del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada de pavimento Rígido se encuentran con severidad regular oscilando en un rango de 41 a 55 según su PCI.
- Las fallas existentes actualmente del pavimento de la calle Mariano de los Santos de acuerdo con pavimento Flexible se encuentra con una severidad buena oscilando en un rango de 26 a 40 según su PCI.

La Avenida Alcides F. Estrada es una vía que está ubicada al lado derecho del mercado mayor de calca y paralela a la calle Mariano de los Santos, cuenta con carriles en ambos sentidos; esta vía presenta tránsito vehicular con mediana y alta fluidez, así como la congestión de personas en días de feria. Tiene las siguientes características:

- Longitud de vía : 820 m
- Ancho de Clazada : 7.00 m
- Ancho de carril : 3.50 m
- Ancho de veredas : 4.00 – 3.40 m (promedio)
- Superficie de Rodura : Pavimento Rígido
- Inicio : Av. Vilcanota
- Fin : Calle Leoncio Prado

La Calle Mariano de los Santos es una vía que está ubicada en lado izquierdo del mercado mayor de calca y es paralela a la Avenida Alcides F. Estrada, cuenta con un sentido de vía; esta presenta tránsito vehicular con baja y mediana fluidez. Tiene las siguientes características:

- Longitud de vía : 648 m
- Ancho de Clazada : 6.50 m
- Ancho de Calzada : Única vía
- Ancho de veredas : 1.00 – 1.50 m (promedio)
- Superficie de Rodura : Pavimento Flexible
- Inicio : Av. Vilcanota
- Fin : Calle Ramón Castila

II. MARCO TEÓRICO

Rebolledo (2010) en su tesis realizada que lleva por título “DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RIGIDOS” Universidad Austral de Chile.

El objetivo de la presente tesis es conocer las fallas que sufren los diferentes tipo de pavimento (02) y de esta manera plantear soluciones y medidas de conservación, que no genere gran costo y que los resultados sean de la mejor manera posible, la metodología utilizada es descriptiva ya que realiza la descripción de cada tipo de pavimento mostrando así la clasificación de fallas y las causas que generan este tipo de deterioro; se plantean métodos o formas de reparación así también el proceso su procesos constructivo. Por ende, se llega a la conclusión que manteniendo las avenidas en un continuo y oportuno tratamiento se preservará la vida útil del mismo.

Con aporte a mi trabajo de investigación es que llegó a utilizar un procedimiento y enfoque parecidos a la tesis mostrada el cual me da más base y conocimiento para continuar con el trabajo ya planteado en la provincia de calca.

Pajares (2014) con su trabajo de investigación titulado: “ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA DE EVITAMIENTO NORTE, UTILIZANDO EL MÉTODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CAJAMARCA-2014”. Universidad Privada del Norte Cajamarca-Perú.

El objetivo considerado es el de realizar el estado en el que se encuentra el pavimento de la vía de evita miento norte, por medio del índice de condición. la metodología utilizada según el tipo de investigación es del tipo descriptivo / no experimenta, descriptivo ya que la investigación es in situ sin necesidad de un laboratorio; los resultados obtenidos según (Rabanal Pajares, 2014), “pavimento flexible de la vía de Evita miento Norte entre el Jr. San Ginez y la Antigua Vía de Evita miento Norte de la ciudad de Cajamarca en el año 2014, según la evaluación mediante el método del Índice del condición del Pavimento (PCI) tiene una valor de $PCI = 49$ y en concordancia con la escala de evaluación del PCI, se concluye que el estado actual de dicho pavimento es Regularse llega a la conclusión que la Vía de Evita miento Norte tiene un pavimento de estado regular, con un PCI ponderado igual a 49”.

El aporte que pude obtener de este estudio es el hecho que evalúa un pavimento flexible utilizando el mismo método de manera ordenada y organizada.

Chuquillanqui (2014) en su tesis titulada “EVALUACION Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN LA AV. HUANCVELICA, DISTRITO CHILCA, HUANCAYO”. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.

El objetivo es el de estudiar el índice de condición del pavimento rígido de la Av. Huancavelica, distrito de Chilca, Huancayo. La metodología empleada comprende un análisis de muestreo aleatorio de la unidad analizada; como conclusión según (Bernaola Chuquillanqui, 2014) “el deterioro del Pavimento y enfocado desde un punto de vista de Costo y Efectividad de la rehabilitación a recomendar, la estructura evaluada con PCI final de 53.89 aún se encuentra en la "Zona Optima de Rehabilitación" el cual comprende un índice de PCI de 55 con un intervalo ± 7 ; habiendo cumplido para esto un 75% de la vida útil de la infraestructura”.

El aporte de este proceso de investigación es el hecho de plantear una forma diferente de calificar y contar las áreas de inspección para tener de forma ordenada y más comprensible el tema de investigación, sobre todo teniendo que el pavimento rígido también requiere de atención y cuidados.

En la revisión sobre trabajos relacionados a esta investigación se pudo encontrar la tesis de, Llerena y Torres (2017) las cuales desarrollaron la investigación sobre: “DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN E ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMETNO DE LA CARRETERA NACIONAL PE-28G, EN EL TRAMO PISAC-CALCA-2016”. Universidad andina del Cusco-Perú.

La tesis tuvo como objetivo conocer el estado del pavimento flexible tramo Pisac-Calca, según su índice de condición del pavimento e índice de serviciabilidad presente, determinando las fallas en la vía y en función a la rugosidad del pavimento. La metodología de la investigación según Llerena y Torres (2017) es un MÉTODO HIPOTÉTICO-DEDUCTIVO; “en función a los resultados obtenidos, se concluye que en el tramo Pisac-Calca el PCI es 69.80 que demuestra que el pavimento está dentro de un rango de calificación bueno y el PSI de 2.38 lo cual indica que el pavimento está dentro de un rango de calificación regular; esto significa que la calidad del pavimento del tramo Pisac-Calca es adecuado para su transitabilidad”. (Llerena Herrera & Torres Guzmán, 2017)

Se consideró el modelo ya que considera de alguna forma, los mismos parámetros de investigación y al evaluar una vía de importancia y cercana a mi realidad.

Según Carpio y Kalinowski (2018) en su trabajo titulado: "PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTIÓN ANUAL BASADO EN LA METODOLOGÍA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, PARA LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LAS AVENIDAS: JORGE CHÁVEZ Y COSTANERA WANCHAQ-CUSCO". Universidad andina del Cusco-Perú.

El objetivo de la tesis según Carpio y Kalinowski (2018) es "proponer un plan de gestión anual de la superficie del pavimento de las avenidas: Jorge Chávez y Costanera – Wanchaq – Cusco, la metodología utilizada es hipotético deductivo puesto que se realiza teorías del estado superficial el pavimento para establecer hipótesis para y corroborar estas mediante mediciones y establecer conclusiones. Se concluyó que la avenida Jorge Chávez tiene una condición muy pobre y la avenida costanera tiene una condición pobre, recomendando que el plan de gestión será de tipo rehabilitación - reconstrucción y rehabilitación - refuerzo estructural respectivamente, considerando recursos humanos, equipos e insumos los cuales abarcaron un costo de 2, 385,937.82 soles para el caso de la Av. Jorge Chávez y 137,138.88 soles para la avenida costanera".

Me da una imagen clara de la situación en una calle del distrito de Wanchaq en especial el estudio de pavimento rígido realizado en la tesis y el método de la fase de inspección utilizando también el PCI.

Al escuchar o mencionar la palabra carretera nos trae a la mente un camino, pero no cualquier camino peatonal, sino uno ancho por donde circulan vehículos de todo tamaño sea este en terreno natural o terreno mejorado. Según (Alonso Salomón & Rodríguez Rufino, 2005):

Una acera es una estructura hecha por el hombre formada por capas de materiales seleccionados apilados de una manera ordenada y meticulosamente diseñada, está construido sobre la subrasante del camino recibiendo y distribuyendo los esfuerzos al suelo de forma uniforme y disipada.

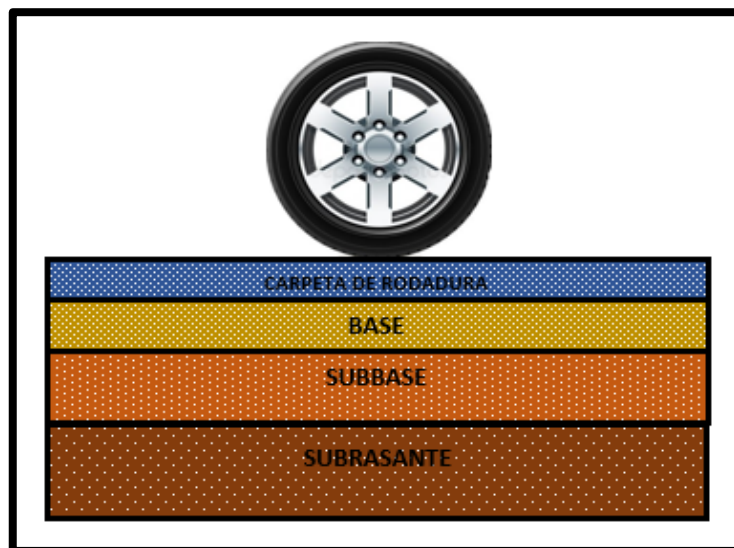
El esfuerzo soportado por el pavimento decrece según la profundidad de este es por ello que las capas superiores de pavimento son realizadas y tratadas con materiales de mejor calidad y resistencia al ser estas las que reciben directamente

esfuerzos y afecciones externas; colocando materiales de menor resistencia en las capas inferiores.

Por lo general el pavimento se encuentra dividido en capas, la subrasante, la subbase, la base y la carpeta asfáltica o capa de rodadura; la resistencia de cada capa depende del material que lo conforma, la compactación y de la humedad, estas dos últimas son de mayor importancia ya que los daños comúnmente observados son a causa de una deficiente compactación y una excesiva presencia de humedad.

Figura 1.

Esquema de capas que conforman el pavimento



Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desarrolla la clasificación de Pavimento:

Pavimento Flexible, tipo de pavimento más simple en lo que respecta a su elaboración ya es formada por una mezcla asfáltica con materiales bituminoso como aglomerantes por capas granulares, tales son la base y la subbase; la subrasante es una capa más profunda que va a cumplir una labor a manera de soporte a las capas antes descritas

Según Garber & Lester (2005) afirma que: “Los pavimentos flexibles están formados por una capa bituminosa, esta sobre material granular y su vez con una mezcla adecuada de materiales finos y gruesos”.

Pavimento Rígido, es un tipo de pavimento más resistente y de mejor tiempo de vida, son losas de concreto que puede o no ser con refuerzo de acero. Según las imágenes abajo descritas esta reposa sobre la base o subbase y está sobre la sub rasante la que no permite daños en capas inferiores.

Los pavimentos rígidos se construyen por lo general con cemento de concreto portland, y pueden o no tener una capa de base entre la subrasante y la carpeta de concreto. Los pavimentos tienen algo de resistencia a la flexión; los pavimentos rígidos bien diseñados y contruidos tienen larga vida de servicio y en general su mantenimiento es mínimo a diferencia del flexible. (Garber & Lester, 2005)

Pavimento híbrido, conocido también como pavimento complejo o mixto, este tiene las características tanto de un tipo de pavimento flexible y pavimento mixto. El objetivo básicamente de este pavimento es el de reducir la velocidad por la acción que generan los bloques de concreto realizado de concreto prefabricado hidráulicos, los cuales están asentados sobre una capa de arena y sellados con arena fina.

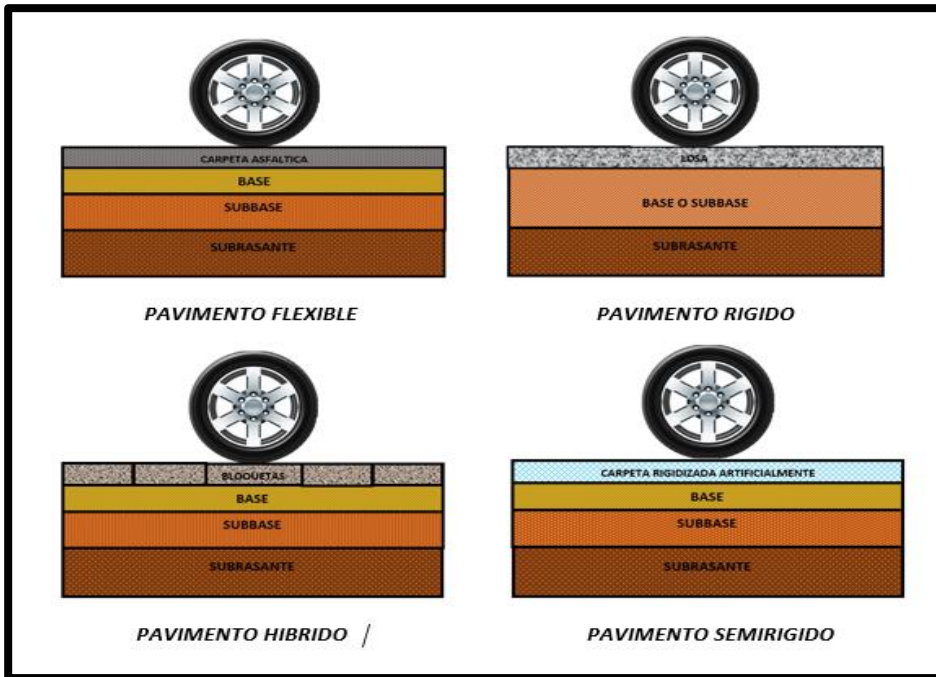
Podemos decir que existen tipos de atracadero hidráulico, y mencionaremos dos tipos de ellos; Cuando se colocan bloques de concreto en lugar de la alfombra de asfalto y el otro será pavimento de asfalto construido sobre pavimento sólido, esto particularmente conduce a un tipo de daño conocido como grietas por curvatura.

Pavimento semirrígido, de acuerdo a lo mencionado por Alfonso (2002) afirma:

Este tipo de pavimento guarda básicamente la misma estructura de un pavimento flexible, una de sus capas se encuentra rigidizada artificialmente con un aditivo que puede ser: asfalto, emulsión, cemento, cal y químicos. El empleo de estos aditivos tiene la finalidad básica de corregir o modificar las propiedades mecánicas de los materiales locales que son aptos para la construcción de las capas de pavimento, teniendo en cuenta que los adecuados se encuentran distancias tales que encarecerían notablemente los costos de construcción. (p.5)

Figura 2.

Esquema de capas que conforman cuatro tipos de pavimento



Fuente: Elaboración propia

Figura 3.

Ventajas y desventajas de los pavimentos rígidos y flexibles

PAVIMENTO RIGIDO	PAVIMENTO FLEXIBLE
Costos iniciales de construcción altos.	costos iniciales de construcción bajos.
Periodo de vida estimada de servicio, entre 20 a 30 años o 50 dependiendo del lugar y necesidades del sistema.	Periodo de vida estimada de servicio, entre 10 a 20 años.
La durabilidad del concreto disminuye la necesidad de reparaciones continua y/o mantenimientos anuales (salvo las juntas de ser el caso).	Requiere necesariamente de mantenimiento continuo para cumplir de manera adecuada con su vida útil.
Se tiene que tener el total cuidado en su diseño	Diseño más sencillo pero igual de importante
La reparación es dificultosa pero esporádica.	La reparación es fácil pero continua al carecer de mantenimiento.
El colocado de capas produce un tipo de falla denominada grieta de reflejo.	Es posible el colocado de capas en cualquier momento y no interfiere con la estructura inicial.
No se ahueca, por ende no hay acumulación de agua, siendo muy buena la visibilidad en épocas de lluvia al disminuir el efecto "salpicado" del vehículo que va delante.	Los daños en el pavimento son muy notorios y al estar sometido constantemente a la fricción y el calor más los años de servicio tiende a generar ahuellamiento, huecos, baches, etc.
Es mucho más sencillo darle rugosidad durante su construcción.	Es mucho más suave y menos ruidosa.
Soporta con total normalidad el tráfico pesado sin producir deformaciones con el tiempo.	La carga pesada produce dislocamientos y las roderas llenas de agua son un peligro al ocasionar la pérdida del control del vehículo.
Las cargas son transmitidas a la subrasante, esto es por que su estructura en conjunto actúa como una placa rígida que distribuye las cargas en un área mucho más amplia.	Las cargas son transmitidas de grano a grano a través de su estructura granular y las deformaciones acumuladas en las capas inferiores se reflejan en la superficie.
El concreto se endurece a medida que pasa el tiempo, pasado el primer mes continúa lentamente ganando 40% de resistencia durante su vida.	Al entrar en funcionamiento este va reduciendo paulatinamente su calidad estructural.
Los pavimentos de concreto normalmente sobrepasan la vida de diseño y las cargas de tráfico sin llegar a daños irreparables.	Este tipo de pavimento no llega a cumplir su vida útil si el mantenimiento no es constante y las cargas vehiculares monitoreadas.

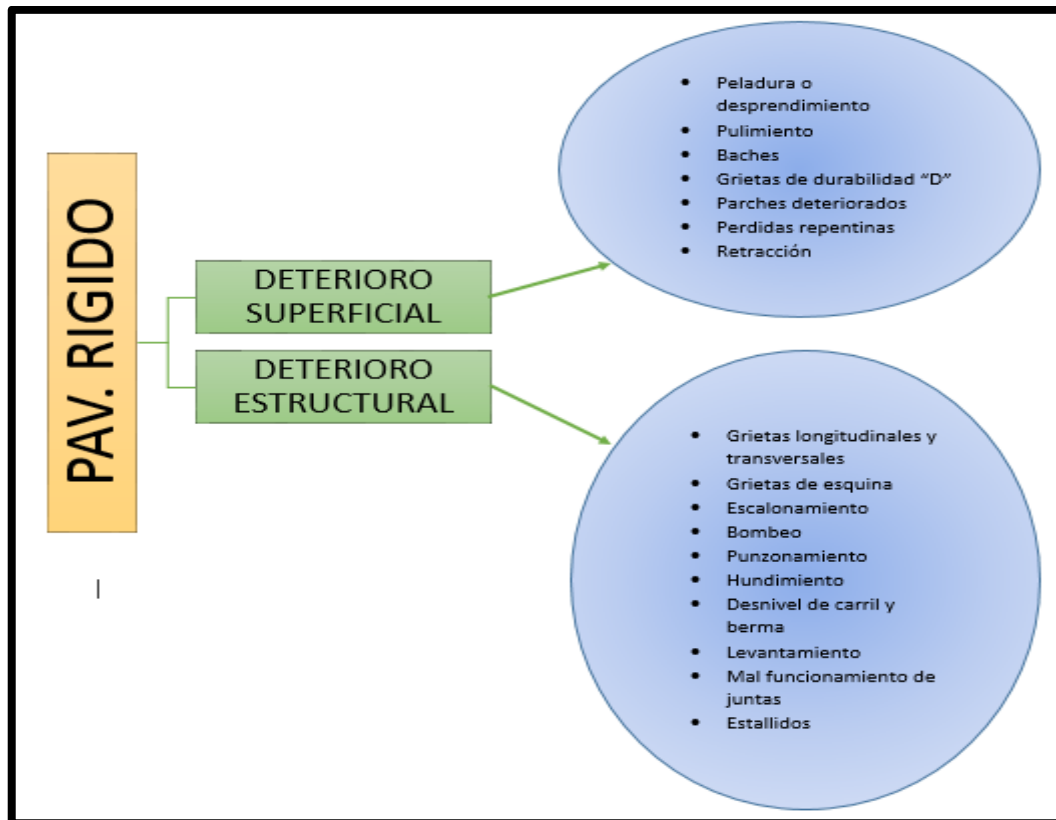
Fuente: Adaptación propia

Se desarrolla los tipos de falla en los pavimentos:

- Pavimento rígido

Figura 4.

Deterioro del pavimento rígido



Fuente: Elaboración y adaptación propia de Norma ASTM D5340 y catálogo de fallas

a) Deterioros Superficiales:

Peladura o desprendimiento. Es la figuración de la placa de superficie a una profundidad de 5 a 15 mm, que se debe al desprendimiento de pequeñas o grandes piezas de hormigón que la forman; La gravedad no se especifica en este tipo de error, pero sí; Se observan una o más fichas en un tablero, que luego se cuenta como tablero afectado.

También son provocados por la acción del tránsito y de cierta manera el clima sobre la losa de concreto, Resalte los defectos resultantes de una ingeniería y un control de calidad deficientes en la implementación. Si hubiese más de este tipo de deterioros en un solo paño pues se considera como losa afectada.

Tabla 1.
Peladura o desprendimiento

PELADURA O DESPRENDIMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO		La densidad de daño se mide. Si tiene alguna pregunta sobre el valor medio superior a tres popout. Deben evaluarse al menos tres áreas seleccionadas al azar de un metro cuadrado por metro cuadrado. Cuando el promedio es mayor que la densidad, se debe considerar el tablero.	
MEDIO	La gravedad no está definida. Sin embargo, la popout tarda mucho en registrarse como Una herida. La densidad promedio de toda el área debe ser superior a 3 metros cuadrados por paño		No se hace nada
ALTO			

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Pulimiento. Se da por la superficie de rodamiento demasiado lisas, esto por efecto del paso de los neumáticos, ocasionados por el constante tránsito, reduciendo así de manera considerable la adherencia del pavimento con las llantas del vehículo. Esto llega a niveles peligrosos por la disminución de fricción o resistencia, debilitando la seguridad del tránsito.

Tabla 2.
Pulimientos y agregados

PULIMIENTO DE AGREGADOS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO		Debe medirse la intensidad del daño. Si hay alguna duda de que el promedio es superior a tres deslizamientos de tierra. Cuando el resultado de la evaluación es mayor se debe tomar en cuenta las dimensiones de la losa. para su evaluación como mínimo se debe extraer tres muestras por metro cuadrado	Incremento de la fisura en la capeta para su respectivo sellado
MEDIO	Medimos la densidad de daño, debe verificar al menos tres áreas seleccionadas al azar de un metro cuadrado por metro cuadrado. Cuando el valor promedio es mayor que la densidad, se debe considerar la losa.		
ALTO			

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Rotura o Bache. Descomposición de toda o una parte de la losa de concreto y la remoción de los componentes del mismo, formando una cavidad que imposibilita el normal acceso a la vía. Son el producto básicamente por defectos constructivo.

Tabla 3.
Rotura o bache

ROTURA O BACHEO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	La depresión media rompe parte de la losa del piso en bloques con un área más pequeña (menos de 1,5 m de largo o ancho); Sin signos de dislocación o flacidez.	El total de m ² en una sección	Ninguna acción. Vigilar su evolución
MEDIO	Las grietas de alta gravedad rompen divide y trituran la losa; Algunas partes se han quitado o han pasado por la circulación.	El número de picaduras o grietas en la sección o muestra; Si hay dos ofertas en la misma piedra, el nivel de daño aumenta en un nivel.	Repare toda la losa del piso con concreto.
ALTO	Grandes áreas de la losa se despegaron o descompusieron debido al impacto del tráfico, lo que resultó en la formación de cavidades profundas.	En ambos casos, el daño se anota por separado según su gravedad.	Trabajos previos de corrección y modificación del pavimento en la base Aglutinante granular (o estable) y betún.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Grietas de Durabilidad “D”. Según lo mencionado por Ricardo (2002) en su libro Pavement Condition Index (PCI) se sabe que:

Las grietas de durabilidad “D” son causadas por la expansión de los agregados grandes debido al proceso de congelamiento y descongelamiento, el cual, con el tiempo, fractura gradualmente el concreto. Usualmente, este daño aparece como un patrón de grietas paralelas y cercanas a una junta o a una grieta lineal. Dado que el concreto se satura cerca de las juntas y las grietas, es común encontrar un depósito de color oscuro en las inmediaciones de las grietas “D”. Este tipo de daño puede llevar a la destrucción eventual de la totalidad de la losa. (p.52)

Tabla 4.
Grieta de durabilidad "D"

GRIETA DE DURABILIDAD "D"			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCION REPARACIÓN
BAJO	Las muescas "D" ocupan menos del 15% de la superficie de la placa. La mayoría de las grietas están cerradas, pero algunas pueden haberse desvanecido.	Cuando el daño se identifica y categoriza por gravedad, se considera una placa única. Con más de un nivel de gravedad, la tableta resulta tener el mayor nivel de daño. Si las grietas "D" la gravedad en la losa sea de media o baja se registra como media	No se hace nada por solo una gravedad, menos del 15% de daño solo
MEDIO			Cuando hay más de un grado de daño, se reconstruyen las articulaciones.
ALTO			Corrección intensiva, reconstrucción articular o reemplazo de placa

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Parches deteriorados. Se coloca un parche en el área donde se dañó el pavimento y debe repararse con un pavimento nuevo, ya sea con un material de características parecidas o diferentes para de esta manera reparar por lo general parte de la losa de concreto; el parchado se presenta también para cubrir las excavaciones realizadas para instalaciones de servicios, esto hace que al ser reparado disminuya la calidad de serviciabilidad.

Tabla 5.
Parches y acometidas

PARCHEO Y ACOMETIDAS DE SEVICIOS PÚBLICOS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	El parche está en buenas y satisfactorias condiciones. La calidad del tráfico se califica como de bajo riesgo o mejor.	Son evaluadas en m ² del área afectada,	No se hace nada
MEDIO	Los puntos con debilidad moderada o calidad del tráfico se clasifican como moderadamente graves.	ósea en las que se encuentran manchas. El parche contiene áreas de diversa gravedad, que deben medirse y registrarse por separado.	No se hace nada. Sustitución se parche
ALTO	El parche o la calidad del tráfico gravemente dañado se considera de alto riesgo. Solicite un reemplazo rápido.		sustitución de parche

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Pérdidas Repentinas. Según la norma ASTM D5340, se conoce así por qué parte del pavimento se desprende a causa de los temporales de frio (heladas, nevados) que todo esto más la combinación de materiales expansivos del mismo pavimento pues causa un desprendimiento de 25 y 1000 milímetros y entre 51 o 13 de profundidad. Las pérdidas repentinas oscilan entre 25 y 100 mm de diámetro y entre 13 y 51 mm de profundidad”.

Retracción. Son fisuras que únicamente aparecen en la superficie de pavimento que por lo general las grietas de mayor dimensión son longitudinales y son interconectadas por pequeñas grietas más finas.

b) **Deterioros Estructurales:**

Grietas longitudinales y Transversales. Son las fracturas que sufren las losas de concreto, el longitudinal es paralelo con el eje de la línea, divídalos en dos planos, y el plano horizontal es perpendicular al eje de la línea u oblicuo.

Las causas para esta falla por lo general es el paso repetitivo de vehículos con cargas pesadas, también por el deficiente apoyo de losas, asentamientos Para la cimentación, gradientes de presión debido a cambios de temperatura y humedad.

Tabla 6.
Grietas lineales

GRIETAS LINEALES (longitudinales, transversales y diagonales)			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Fisuras menores a 3 mm	Una vez que se determina la gravedad, el daño se registra en una hoja de papel. Si	No se hace nada
MEDIO	fisuras con un ancho hasta 51 mm con escala menor de 10 mm	dos rendijas gravitacionales. Los medios se presentan en una placa, lo que indica que se considera que la placa	sellado de grietas
ALTO	grieta con ancho mayor a 51 mm	tiene una grieta muy severa. Los paneles divididos en cuatro o más piezas se cuentan como paneles divididos.	Relleno de grietas, reparaciones profundas y reemplazo de planchas

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Grietas de esquina. Es una grieta que intercepta las juntas de una losa a una distancia menor o igual que la mitad de la longitud de la misma en ambos lados, medida desde la esquina. Por ejemplo, una losa con dimensiones de 3.70m por 6.10m presenta una grieta a 1.50m en un lado y 3.70m en el otro lado, esta grieta no se considera grieta de esquina sino grieta diagonal; sin embargo, una grieta que intercepta un lado a 1.20m y el otro lado a 2.40m si es una grieta de esquina. Una grieta de esquina se diferencia de un descascaramiento de esquina en que aquella se extiende verticalmente a través de todo el espesor de la losa, mientras que el otro intercepta la junta en un ángulo. Generalmente, la repetición de cargas combinadas con la pérdida de soporte y los esfuerzos de alabeo originan las grietas de esquina (Ricardo, 2002, pág. 48).

Tabla 7.
Grieta de esquina

GRIETA DE ESQUINA			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Las grietas están determinadas por la baja gravedad y lugar entre la fisura y la junta se agrieta poco o nada.	solo una grieta de esquina	No se hace nada
MEDIO	Se define por una fisura moderada o moderadamente severa al área entre las juntas.	Más de una incisión de la misma intensidad	Sellado de grietas; Verifique el estado del sello.
ALTO	La articulación está muy agrietada o muestra signos de contoneo o flacidez.	Más de dos grietas diversa gravedad; La intensidad corresponde a la más favorable registrada	Parqueo profundo

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Escalonamiento. Esta es una forma de falla de tráfico en la que la losa de pavimento en un lado de la junta tiene un grado de diferencia con las losas adyacentes y, a veces, tiene grietas.

Normalmente este tipo de fallas se dan por el ascenso del material suelto del inferior de la losa, y este desnivel en relación a la circulación habitual de los vehículos.

Son ocasionadas por la falta de espacio de expansión de las losas de concreto, esto sea por la cantidad de humedad acumulada en el inferior o la dilatación de cada losa. Esta limitación puede causar una tensión significativa en la línea de división y, a menudo, se acompaña de una fractura de la placa.

Tabla 8.
Escalonamiento

ESCALONAMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Diferencia de elevación de 3 a 10 mm	La escalera sobre la junta se considera una losa. Solo se contarán los tableros afectados. La incrustación a través de la grieta no se considera daño, pero se considera que determina la gravedad de la grieta.	No se hace nada
MEDIO	Diferencia de elevación de 10 a 19 mm		Fresado
ALTO	Diferencia de elevación mayor que 19 mm		Fresado

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Bombeo. Son ocasionadas por la falta de espacio de expansión de las losas de concreto, esto sea por la cantidad de humedad acumulada en el inferior o la dilatación de cada losa. Esta restricción puede ocasionar compresiones en las juntas y seguido a esto una rotura de losa.

Tabla 9.
Bombeo

BOMBEO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	No se ha determinado el grado de riesgo. Basta indicar su presencia.	Cuando se forma un bombeo en el roce de ambas placas. Sin embargo, se agrega una placa a cada sello bombeado adicionado.	Selle juntas y grietas. Recuperación de transporte.
MEDIO			
ALTO			

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

El Punzonamiento según Ricardo (2002) es “Un área localizada de la losa que está rota en pedazos. Puede tomar muchas formas y figuras diferentes, pero, usualmente, está definido por una grieta y una junta o dos

grietas muy próximas, usualmente con 1.52 m entre sí. Este daño se origina por la repetición de cargas pesadas, el espesor inadecuado de la losa” (p.70).

Tabla 10.
Punzonamiento

PUNZONAMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Numero de 2 a 3 pedazos		No se hace nada
MEDIO	Numero de 4 a 5 pedazos	Si el tablero contiene uno o más golpes, cuenta porque tiene un golpe más severo que el que tiene actualmente.	parcheo profundo
ALTO	Numero de más de 5 pedazos		

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Hundimiento. Según el Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos (2016) “Depresión o descenso de la superficie original del pavimento en un área localizada del mismo. De amplitud y extensión variable, suele estar acompañado de un significativo agrietamiento cuando se trata de depresiones de corta longitud de onda (asentamientos diferenciales). Por lo general se trata de una falla de tipo puntual, originada por causas localizadas. Puede ser detectada por su efecto en la comodidad de manejo, esto cuando se circula sobre el pavimento cierta velocidad” (p.128).

Tabla 11.
Hundimiento

HUNDIMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	El hundimiento hizo que el automóvil vibrara levemente. La profundidad máxima del orificio (cuando se puede medir) está entre 13 mm y 25 mm.	La nivelación se mide en metros cuadrados, cada muestra se mide individualmente	Ninguna acción
MEDIO		considerando su	

	La medida del orificio esta entre 25 mm y 50 mm y esto genera un balanceo incómodo para los conductores	gravedad en los lugares o zonas afectadas de la muestra	Bacheo superficial nivel ante; mezcla en frío / en caliente.
ALTO	La comodidad de conducción se ve gravemente afectada por los virajes, lo que conduce a movimientos complicados en el que son generados por una profundidad de 50 mm		Prepárese de antemano aplicando un poco de pretratamiento y cubriendo con una mezcla asfáltica caliente.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

El desnivel carril / berma es el asentamiento de la berma o erosión del borde del pavimento. Esta diferencia entre los niveles del borde de pavimento y berma son una amenaza seria ya que incrementa la inseguridad en las vías y mayor infiltración de agua.

Tabla 12.
Desnivel de carril

DESNIVEL DE CARRIL/BERMA			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	La diferencia entre el borde de la carretera y el borde es de 25 mm a 51 mm.	La irregularidad de la tabla se calcula promediando las irregularidades máximas y mínimas a lo largo de la tabla.	Aplanar y rellenar los bordes para que coincidan con el nivel de la ruta
MEDIO	la diferencia de nivel es de 51 mm a 102 mm	Cada placa dañada se mide y puntúa individualmente con el nivel de gravedad adecuado.	
ALTO	la diferencia de nivel es mayor a 102 mm		

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Levantamiento. Es la elevación repentina de la parte superficial del pavimento y por lo general se presenta casi continua a una junta. Y por lo general son presentadas de manera local, estas cerca de las juntas más defectuosas de toda una serie mayor a 150 m.

Tabla 13.
Levantamiento

LEVANTAMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCION REPARACIÓN
BAJO	Poco impacto en la comodidad del usuario; Apenas se nota a velocidades de funcionamiento medias.	La elevación se considera una tabla y la elevación en las juntas se cuenta	Ninguna acción, vigilar posible evolución
MEDIO	Efecto moderado sobre la comodidad de conducción; Fuerza		Parcheado temporal con mezclas

	de ralentización del tráfico. Se puede arreglar temporalmente.	como dos paneles.	bituminosas, con remoción parcial de hormigón (zonas elevadas).
ALTO	Cáscara fuerte en conducción cómoda; Regula la velocidad de marcha y genera una gran incomodidad (el coche se lanza después de cada elevación).		Reparación de todo el espesor de la losa de hormigón (el área adyacente a la junta).

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Mal funcionamiento de juntas. Existen varios tipos en el que la junta puede estar funcionando de manera incorrecta y esto posibilita que se produzcan fallas en las losas:

- Cuando la junta falla por el material de sello, esto se entiende a cualquier condición que permita la acumulación de cualquier tipo de material en las juntas, ocasionando de esta manera la infiltración de agua e impidiendo el movimiento normal de la losa.

Tabla 14.
Mal funcionamiento de juntas

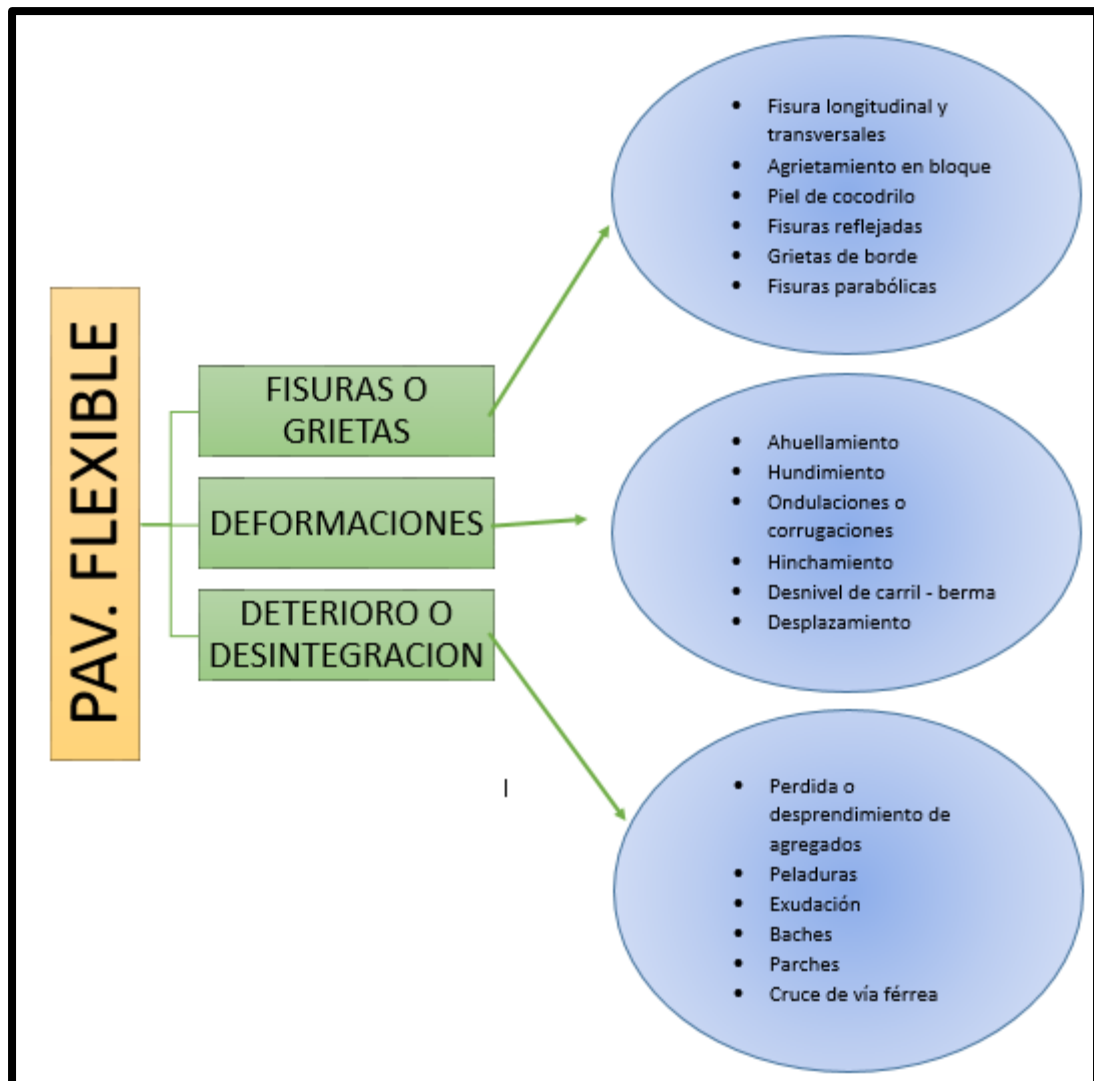
MAL FUNCIONAMIENTO DE JUNTAS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Los sellos están en buenas condiciones en toda la pieza. Funciona bien, con muy poco daño.		Ninguna acción
MEDIO	Está en buenas condiciones en todo el departamento, con uno o más tipos de daños en cierta medida. El sellador debe reemplazarse después de dos años.	No se puntúa individualmente, sino que se evalúa en función del estado general del sellador en toda la región.	Sellado reiterativo de juntas
ALTO	Generalmente en buenas condiciones para toda la pieza, con una o más de las fallas anteriores con cierto grado de		Sellado reiterativo de juntas

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

- Pavimento Flexible

Las fallas están presentes en todo tipo de pavimentos sea cual sea el tiempo en el que estas se den a conocer y la intensidad con la que se presenten se puede llegar a determinar de cierta forma la realidad por la que se ocasionó y la manera de repararlo. En el pavimento flexible los daños pueden clasificarse agrupándolos en 3 grupos:

Figura 5.
Deterioro de pavimento flexible



Fuente: Elaboración y adaptación propia de Norma ASTM D5340 y catálogo de fallas

a) Fisuras o Agrietamientos:

Fisuras longitudinales y Transversales. Las fracturas transversales son las perpendiculares al eje por ende las fracturas longitudinales son aquellas que se extienden a los largo del pavimento y son paralelas al eje de la vía, por lo general el lugar en el que se encuentran son indicativa de la causa más probable que llevó a originarse ya que al ver aquellas cerca de la zona que soporta la carga de tránsito por lo general están relacionadas con problemas de fatiga y otra de las causales más constantes de estas fallas

vendría siendo la rigidización del asfalto y esto por lo general en zonas de bajas temperaturas o el uso de ligantes duros o envejecidos. Estas fisuras podrían ser pequeñas en un inicio, pero al estar deteriorándose constantemente pueden llegar a presentar mayor longitud y grosor de grietas al mismo tiempo que se ramifiquen.

Tabla 15.
Fisuras longitudinales y transversales

FISURAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Grieta sin relleno de ancho menor que 10.0 mm.	Las grietas longitudinales y en metros lineales o (ft ²) las dimensiones sea la longitud o sea la gravedad serán registrados después de identificarlos. Si la fractura no tiene la misma gravedad en toda su longitud, entonces cada parte de la grieta tiene el mismo nivel de gravedad.	No se hace nada
MEDIO	Grieta sin relleno de ancho entre 10.0 mm y 76.0 mm.	Diferentes deben registrarse por separado. Si se produce hinchazón o flacidez en la incisión, se deben registrar estos puntos.	sellado de grietas
ALTO	Grieta sin relleno de más de 76.0 mm de ancho.		sellado de grietas. Parcheo parcial

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Agrietamiento en Bloque. Las fisuras interconectadas parten el pavimento en pedazos o bloques rectangulares en tamaños aproximados que van desde los 0.30x0.30 m hasta los 3.00x3.00 m, este tipo de falla puede presentarse en cualquier sector del pavimento sin la necesidad de estar siendo sometida a cargas constantes es por ello que estas no son ocasionadas por cargas externas vehiculares. Cabe aclarar que esta fisura podría llegar a ser en su forma crítica piel de cocodrilo en zonas sometidas al tránsito vehicular.

Tabla 16.
Agrietamiento en bloque

AGRIETAMIENTO EN BLOQUE			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Los bloques se definen por grietas de baja gravedad, definidas por grietas longitudinales y hendiduras. accidental.	Las dimensiones a medir son en m ² o ft ² del área afectada. Por lo general, solo uno la severidad del tramo de la carretera; Sin embargo, ¿qué parte del pavimento de diversa gravedad deben medirse y registrarse por separado.	Cobertura de las grietas con un tamaño mayor a 3.0 mm denominada riego de sello
MEDIO	Bultos identificados por grietas de gravedad media		Rellenar fisuras, reciclar la superficie. Verificado que esté caliente y archivado.
ALTO	Cada uno de los paños están identificados por grietas de alta gravedad		Rellenar grietas, reciclar la superficie. Verificado que está caliente y archivado.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Piel de Cocodrilo. Al igual que las fisuras en bloque son grietas interconectadas de formas poligonales irregulares con tamaños normalmente menores a 0.50m. El patrón de figuras y texturas formadas son casi como la piel de un cocodrilo eh ahí el nombre de este tipo de falla.

Estas fallas son están presentes en partes de la vía sometidas a la reiteración de cargas de tráfico, como huella de llanta. Este tipo de falla también es denominado agrietamiento por fatiga, otra de las causas que contribuyen a su aparición el envejecimiento del ligantes bituminoso conduce a una pérdida de flexibilidad que puede ser disfrutada por el pavimento.

Tabla 17.
Piel de cocodrilo

PIEL DE COCODRILO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Las fisuras capilares delgadas y las fisuras longitudinales se desarrollan paralelas, con poco o ningún contacto entre sí. Las grietas no están rotas, es decir, no muestran signos de fractura de material a lo largo de los bordes de la grieta.	Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) del área afectada. La mayor dificultad para medir este el nivel de daño se encuentra en dos o tres grados de severidad en un área.	Sin acción Parcheado sobre carpeta
MEDIO	El suceso posterior a la fisura de cocodrilo de grado L, el patrón que se genera a partir de este puede romperse levemente	empeorar. Si estas partes son fáciles de distinguir, deben medirse y registrarse por separado. De lo contrario, toda el área debe clasificarse con la puntuación de gravedad actual más alta.	Parche parcial o completo (profundidad total). sobre el caso. Renovado.
ALTO	Se desarrolla una cuadrícula o patrón de grietas para que el corte o corte se identifique claramente y los bordes estén astillados. Algunas partes pueden moverse bajo el flujo del tráfico.		Parcheo parcial o Full Depth. Sobre carpeta. Reconstrucción.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Fisuras Reflejadas. Son fallas únicamente producidas en pavimentos asfálticos que fueron construidos sobre unas losas de concreto. Este tipo de falla consiste en la proyección ascendente del espacio denominado “junta” entre las losas de concreto que suben a través de la capa asfáltica por la acción de continuidad.

Estas fallas son ocasionadas por lo general por el movimiento de las placas de concreto en el interior, el daño no tiene relación alguna con el peso de carga vehicular, pero si con el desprendimiento o rotura de parte de capa asfáltica ubicado cerca de las fisuras reflejadas.

Tabla 18.
Fisuras reflejadas

FISURAS REFLEJADAS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO			Ninguna acción

	Grietas parchadas del ancho requerido, con sellador en buen estado (no se permiten fugas)	Las grietas longitudinales se miden en ml. Se determina la longitud gravitacional de cada falla; Si la grieta parece tener la misma intensidad en toda su extensión, cada sección de diferente intensidad debe registrarse por separado. La cantidad de los indicadores corresponden a los niveles de gravedad observados en la sección de pavimento evaluada es un total.	
MEDIO	Grietas selladas o sin sellar de cualquier ancho con un sellador en condiciones insatisfactorias (permitiendo la entrada de agua)		Relleno de grietas con emulsión bituminosa o arena asfáltica líquida
ALTO	La grieta hace que el vehículo vibre o golpee con fuerza al pasar sobre él (bordes muy desnivelados).		Se realiza el bacheado que es la mezcla asfáltica en frío o caliente

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Grietas de borde. “Son grietas longitudinales paralelas al eje de la vía que están ubicadas a una distancia aproximada de 0.30 a 0.50 m del borde externo, estas fallas se dan debido al debilitamiento del borde del asfalto esto a causa de las condiciones climáticas, falta de confinamiento lateral de la estructura que ocasiona en muchos casos hasta el desprendimiento de material por disgregación llegando a dejar al descubierto parte de la base del pavimento” (Pavimentos, 2016)

Tabla 19.
Grietas de borde

GRIETAS DE BORDE			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Grietas de bajas a medias sin astillarse ni astillarse		No se hace nada
MEDIO	La grieta encaja algunas piezas y se separa	El borde de la grieta se mide en pies o metros.	Sellado de grietas
ALTO	Fragmentación o separación significativa a lo largo del borde.		Parqueo parcial-profundo

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Según Rodríguez (2009), "Fisuras parabólicas o por desplazamiento son grietas en forma de media luna, que se presenta de manera transversal a la dirección del tránsito. Estas fallas ocurren generalmente en mezclas asfálticas de baja estabilidad o en capas superpuestas, cuando existe una adherencia pobre (liga pobre) entre la capa superficial y la capa subyacente de la estructura del pavimento" (p.23).

Tabla 20.
Fisuras parabólicas

FISURAS PARABÓLICAS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	No se determinaron diferentes grados de severidad: esto fue suficiente para indicar la presencia de fisuras de arco deslizante. Inicialmente no aparecen como un conjunto de pequeñas grietas paralelas, una vez que la mezcla se ha deslizado, su avance es rápido: el área alrededor de las grietas se rompe en partes fácilmente extraíbles. , desaparece rápidamente bajo la influencia del tráfico. , resultando en un "hoyo".	Las grietas del arco son evaluados en m ² que son afectados al área total del pavimento	No se hace nada
MEDIO			parte de fosa, capa de asfalto; mestura asfáltica en caliente
ALTO			Escarifican carpeta asfáltica existente y posición con mezcla asfáltica en caliente.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

b) Deformaciones:

El Ahuellamiento es una depresión longitudinal continua a lo largo del rastro de las huellas de canalización de tránsito, esta deformación es ocasionada generalmente por el deterioro de las capas inferiores al pavimento asfáltico que pueden ser causadas por una pobre compactación del paquete estructural lo que va a ocasionar el movimiento de la base y subbase permitiendo así el desplazamiento de los materiales.

Tabla 21.
Ahuellamiento

AHUELLAMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Altura media de 6 a 13 mm en ahuellamiento	El asentamiento se evalúa por su profundidad en promedio el cual es medido en m ² o ft ² . Profundidad de nivelación media calculada	No se hace nada
MEDIO	Profundidad media de Ahuellamiento de 13 a 25 mm	Coloque la regla perpendicular a su dirección, mida su profundidad y use	Parcheo superficial, superficial o profundo. Fresado y sobre carpeta.
ALTO	Profundidad media de Ahuellamiento mayor de 25 mm	Se toman medidas a lo largo de su longitud para calcular la profundidad media.	

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Los hundimientos son depresiones que sufre el asfalto en un área localizada sea este al borde de la vía o internamente en la calzada generando de esta manera pequeñas ollas que incomodan el normal tránsito. Estas en muchos casos no son fáciles de detectar ya que se requiere de la presencia de agua (lluvia) para la formación de pequeños charcos, pero en ocasiones la distorsión es apreciable en el perfil de la carretera.

Tabla 22.
Hundimiento

HUNDIMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	El hundimiento hizo que el automóvil vibrara levemente. La profundidad máxima de sangría (cuando se puede medir) es de 13 mm a 25 mm.	El asentamiento	Ninguna acción
MEDIO	El hundimiento provoca un incómodo balanceo, pero eso es tolerable. La profundidad máxima del orificio (cuando se puede medir) está entre 25 mm y 50 mm.	se mide en metros cuadrados y registra por separado, según su gravedad, la suma de las áreas	Bacheo superficial nivelante; mezcla en frío / en caliente.
ALTO	La comodidad de conducción se ve gravemente afectada por los virajes, lo que conduce a movimientos difíciles o incluso peligrosos en el automóvil. La profundidad máxima del orificio es de más de 50 mm.	afectadas en la muestra o parte del pavimento.	Prepárese de antemano aplicando un pretratamiento y cubriendo con una mezcla asfáltica caliente.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Las ondulaciones son deformaciones de tipo ondas que se presentan en la superficie del pavimento principalmente en los laterales y por lo general puede identificarse por las líneas de señalización de borde, estas deformaciones son las plásticas de la capa asfáltica, debido a la pérdida de estabilidad de la mezcla en un tipo de clima cálido, básicamente la mala dosificación y el excesivo uso de ligantes o el uso de ligantes blandos.

Tabla 23.
Corrugación

CORRUGACIÓN			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Las ondas provocan vibraciones en el vehículo sin causar molestias generales.	La ondulación se mide en metros cuadrados y se registra por separado según su intensidad y el área total	Ninguna acción vigilar posible evolución
MEDIO	Las ondas provocan grandes vibraciones en el coche, lo que provoca algunas molestias.	afectada en la muestra o sección transversal.	Dar forma y sustituir rollos fríos por asfalto caliente
ALTO	Las carreteras onduladas provocan una vibración excesiva del vehículo y / o incomodidad y / o un riesgo importante para la seguridad del tráfico, por lo que es		Reconstrucción

necesario reducir la velocidad de desplazamiento por motivos de comodidad y seguridad.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Hinchamiento. Es el abultamiento de una parte del pavimento de manera localizada a manera de onda que desciende de forma manual gradual que distorsiona la superficie de la vía; las causas podrían ser la extensión del suelo y congelamiento de la subrasante.

Tabla 24.
Abultamiento e hinchamiento

ABULTAMIENTO Y HINCHAMIENTO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Hinchazón de baja intensidad No Suelen ser sencillos de ver, pero son detectados al pasar con un vehículo o transporte		No se hace nada.
MEDIO	Las secciones hinchadas provocan una calidad de tráfico moderada.	Son evaluados en m ² o ft ² . Si parecen perpendiculares al flujo del tráfico y la distancia entre ellos es inferior a 3,0 m, el daño se denomina ondulación. Si se produce hinchazón en Vinculado al crack, esto también se registra.	Reciclado en frío. Parcheo profundo o parcial.
ALTO	Los grandes volúmenes provocan una gran calidad de tráfico.		Reciclaje en frío (triturado). Manchas profundas o parciales. Acerca del perfil.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Según Rodríguez (2009) “El desnivel de carril-berma es la diferencia de elevación (niveles) entre el borde del pavimento y la berma. Esta falla es causada por la erosión de la berma; su asentamiento; o por la colocación de nuevas capas (sobre carpetas) en la pista, sin el debido ajuste del nivel de la berma” (p.18).

Según Rodríguez (2009), “Los desplazamientos son distinciones de la superficie originados por desplazamientos de mezcla. Son corrimientos longitudinales y permanentes de un área localizada del pavimento formando una especie de “cordones” laterales. Estas fallas son producidas por las cargas de tráfico, que empuja contra el pavimento produciendo una onda corta y brusca en la superficie del mismo” (p.22).

c) Deterioro o Desintegración

Pérdida o separación de totales. Es el deterioro gradual de la superficie de rodadura y se produce por el desgaste o separación de los materiales adhesivos, provocando la caída del agregado rocoso, haciendo la superficie más rugosa y exponiendo gradualmente materiales de menor calidad.

Peladuras. Es el desprendimiento de capas o porciones de material que de acuerdo a la superficie de rodadura origina hoyos en el pavimento, este tipo de peladuras no están relacionadas normalmente con ningún tipo de grietas o fisuras y dichas cavidades formadas por la acción de pelarse no sobrepasan los 15 a 20 mm de profundidad y el diámetro es menor de 15 cm. Si estas superan el tamaño se convierten en baches.

Tabla 25.
Peladura

PELADURA			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	No se especificó el riesgo. Es suficiente mostrar la presencia de separaciones y determinar la	La cobertura se mide en metros cuadrados de área de pavimento dañado.	capa de cal parcialmente parcheada, capa de asfalto; Mix asfáltico quente/frío. ligamento superficial con
MEDIO	densidad o frecuencia (medición) a la que ocurren.		materiales bituminosos e chorro de área
ALTO			

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Exudación. Este tipo de daños se da a conocer por una superficie de pavimento en una película brillante y resbaladiza, esto se da por el afloramiento del material bituminoso que se extiende sobre un área determinado de pavimento.

Esta falla es causada por diferentes motivos y es más frecuente en vías con climas cálidos y hasta podría llegar a ser más pegajosa en horas calurosas. El caso este tipo de fallas no reversibles en tiempo de frío y hace que se acumule en la superficie.

Tabla 26.
Exudación

EXUDACIÓN			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	La descarga ocurre en un grado mínimo y solo es detectable en temporadas al año. Esta condición no implica que el asfalto se pague a los zapatos o neumáticos	Se mide en pies cuadrados (o metros cuadrados) del área afectada.	No se hace nada.
MEDIO	La descarga ocurre en un grado mínimo y solo es percibido en algunos días del año al igual que arriba no se pega a ningún neumático o zapato	En el caso de exudación, Se deben tener en cuenta los agregados de pulido.	Se adiciona arena / agregados y cilindrado.
ALTO	La excreción fue abundante y grandes cantidades de alquitrán se adhieren a los neumáticos y pasa con mayor .		Se utilizan arena / áridos y laminado (precalentar si es necesario).

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Baches. Son cavidades ocasionadas por la separación o desprendimiento total del pavimento en cierta cantidad de vía, por lo general es menor a 0.90m de diámetro, tiene una forma por lo general redondeada con bordes agudos. Este deterioro es a causa de un conjunto de factores como son en un inicio las fisuras no tratadas o defectos constructivos.

Tabla 27.
Baches/hueco

BACHES/HUECOS			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Tiene un diámetro medio de 102 a 203 mm y una profundidad de 12,7 mm a 25,4 mm		Sin acción
MEDIO	Con un diámetro medio de 203 a 457 mm y una profundidad máxima de 25,4 a 50,08	Las desviaciones se miden calculando las desviaciones bajas, medias y altas y registrándolas por separado.	Parcheo medio o parcial
ALTO	Con un diámetro medio de 457 a 762 mm y una profundidad máxima superior a 50,8 mm		parcheo profundo

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administración y evaluación de pavimentos, 2016)

Parches. Un parche es la corrección al pedazo de pavimento que por estar dañado ha sido reemplazado por un material nuevo con la finalidad de reparar la vía y el daño sectorizado. Los parches no solo son realizados por el deterioro normal del pavimento sino por la realización de trabajos de instalación subterráneos.

Los parches al ser elementos externos no se comportan de la misma manera a la estructura matriz del pavimento disminuyendo de esta manera el nivel de servicio de la vía.

Tabla 28.
Parcheo y acometidas de servicio

PARCHES Y ACOMETIDAS DE SERVICIO PÚBLICO			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	Los parches colocados están en buen estado con casi nada de daño	Si un plato contiene uno o más puntos de la misma intensidad, se cuenta como plato con él.	Sin acción
MEDIO	Los parches están ligeramente dañados con bordes agrietados, aunque el asfalto que es el parche se quitara con gran esfuerzo	Este daño. Si la misma tabla tiene más de un riesgo, se cuenta como la tabla más peligrosa. Peligro. Si la causa de la corrección es más grave,	Cobertura de grietas y el remplazo de las capas de parche
ALTO	El parche está severamente afectado. Condición dañada	solo se tiene en cuenta el daño inicial.	Cambio total del parche

que necesita ser
reemplazada

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

Según Ricardo (2002), “Los defectos asociados al cruce de vía férrea son depresiones o abultamientos alrededor o entre los rieles” (p.72).

Tabla 29.
Cruce de vía férrea

GRUSE DE VÍA FERREA			
NIVELES	SEVERIDAD	MEDIDA	OPCIÓN REPARACIÓN
BAJO	La intersección a nivel crea tráfico de calidad y de bajo riesgo.		Sin accion
MEDIO	En general, genera tráfico de calidad media.	El área de afectación es medida en m ² o ft ² , en caso sea que el cruce férreo no afecte en nada el buen desempeño del pasaje, entonces solo así no se debe hacer el registro. El tiempo de hinchazón significativa que se presente en medio de las rieles es registrada como parte de.	Modificación superficial o parcial del enfoque. Reconstrucción del cruce.
ALTO	El cruce genera tráfico de alta calidad y baja gravedad.		Modificación superficial o parcial del enfoque. Reconstrucción del cruce.

FUENTE: adaptación propia de (Ricardo, 2002) y (Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos, 2016)

III. METODOLOGÍA

3.1. Tipo y diseño de la investigación

Tipo de investigación

El estudio realizado para la investigación es de tipo cuantitativo ya que el objetivo del desarrollo es emplear un tipo de modelo matemático para estudiar las patologías del pavimento flexible y rígido, mediante una obsecación empírica, para de esta forma asignar valores numéricos.

Del mismo modo se puede decir que dicha investigación es de nivel descriptivo analítico, puesto que consiste en describir a detalle la situación en la que se encuentra el pavimento y el comportamiento observable del mismo, para conocer su situación real.

Diseño de la investigación

Por consiguiente, este trabajo de investigación es no experimental, porque se observa en su estado natural ambos tipos de pavimento; para posteriormente analizarlo y describirlo sin afectar o alterar su composición, ya que no será retirado para llevarlo a un laboratorio para su posterior análisis y mucho menos alterar la composición del mismo.

3.2. Variable y operacionalización:

Variable de Estudio:

Análisis del estado actual del pavimento (rígido y flexible)

Como lo menciona Risco (2016), "Consiste en un estudio en la cual se muestra la condición en el que se encuentra la estructura y superficie del pavimento, para poder adoptar las medidas adecuadas de conservación y mantenimiento, con las cuales se pretende mejorar y prolongar el tiempo de vida del pavimento, con esto llegamos a la conclusión de elegir y evaluar el pavimento acorde al medio en el que se hallan"

3.3. Población muestra y muestreo:

Población de estudio

La población estudiada son todas las calles y avenidas de la zona urbana del distrito de Calca

Muestra de estudio

Cabe indicar que nuestra muestra son la avenida Alcides F. Estrada y la Calle Mariano de los Santos. Se ha tomado en cuenta estas dos vías puesto que son las más importantes y de mayor uso.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

La técnica a usar es la observación.

La evaluación del comportamiento del pavimento implica ineludiblemente estudiar la respuesta funcional de un tramo o sección de camino. Para analizar este comportamiento funcional del pavimento se necesita información de la calidad de rodadura durante el periodo en estudio y de los datos históricos del tránsito que ha estado solicitando el pavimento durante ese periodo (Onofre Calderón, Sánchez Pérez, & Santiago Viana, 2008).

Para realizar un trabajo adecuado y poder deducir entre una reparación o elaboración de un nuevo proyecto es necesario la utilización de sistemas para su evaluación detallada utilizando medios que estén a nuestro alcance como herramientas corporales (vista, tacto) así también elementos creados por el hombre (equipos de laboratorio); Entonces es que tenemos algunos métodos para su evaluación:

- Índice de Condición del Pavimento
- Índice de Serviciabilidad Presente
- Índice de Rugosidad Internacional
- **Índice de Condición del Pavimento (PCI):**

Como lo menciona (Ricardo, 2002) "El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, flexibles y

rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema y las cuales se presentan a continuación” (p.2)

Según lo menciona Rodríguez (2009), “Este método ha sido desarrollado entre los años 1974 y 1976 a por el Centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los E.E.U.U. con el fin de obtener un sistema de administración del mantenimiento de pavimentos rígidos y flexibles. Este método constituye el modo más completo para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos, siendo ampliamente aceptado y formalmente adoptado, como procedimiento estandarizado, por agencias como por ejemplo: el Departamento de Defensa de los Estados Unidos, el APWA (American Public Work Association) y ha sido publicado por la ASTM como método de análisis y aplicación (Procedimiento estándar para la inspección del índice de condición del pavimento en caminos y estacionamientos ASTM D6433-03)”.

De acuerdo Ricardo (2002), “El deterioro de la estructura de pavimento es una función de la clase de daño, su severidad y cantidad o densidad del mismo. La formulación de un índice que tuviese en cuenta los tres factores mencionados ha sido problemática debido al gran número de posibles condiciones. Para superar esta dificultad se introdujeron los “valores deducidos”, como un arquetipo de factor de ponderación, con el fin de indicar el grado de afectación que cada combinación de clase de daño, nivel de severidad y densidad tiene sobre la condición del pavimento” (p.2)

Según Ricardo (2002), “El PCI es un índice numérico que varía desde cero (0), para un pavimento fallado o en mal estado, hasta cien (100) para un pavimento en perfecto estado”

Figura 6.
Rango del PCI

COLOR	RANGO DE PCI %	CLASIFICACIÓN
	0 a 10	Fallado
	11 a 25	Muy pobre
	26 a 40	Pobre
	41 a 55	Regular
	56 a 70	Bueno
	71 a 85	Muy bueno
	86 a 100	Excelente

Fuente: Adaptación propia de (Ricardo, 2002)

De acuerdo lo expuesto por Bernaola (2014), “El PCI se puede definir como un indicador numérico que le da una calificación a las condiciones superficiales del pavimento. El PCI proporciona una medición de las condiciones actuales del pavimento basada en las fallas observadas en su superficie, indicando también su integridad estructural y condiciones operacionales (rugosidad localizada y seguridad). El PCI no proporciona determinación directa sobre el coeficiente de resistencia a la fricción (resistencia al resbalamiento) o la rugosidad general. Proporciona una base objetiva y racional para determinar las necesidades y prioridades de reparación y mantenimiento. Un monitoreo continuo del PCI es utilizado para establecer el ritmo de deterioro del pavimento, a partir del cual se identifican con la debida anticipación las necesidades de rehabilitación mayores. El PCI proporciona información sobre el rendimiento del pavimento para su validación o para incorporar mejoras en su diseño y procedimientos de mantenimiento” (p.84)

Instrumentos:

- Como instrumentos para la presente investigación se utilizará, la ficha de observación estructurada
- Wincha de 30 metros de longitud, para tomar medidas de manera longitudinal y transversal según
- Registro fotográfico, como evidencia del estado situacional respecto a los daños en ambos tipos de pavimentos

3.5. Procedimientos

De primera instancia, organizaremos todos los elementos o instrumentos que nos ayude con el objetivo que es el análisis y recolección de datos.

para tener mejor enfoque del trabajo a emprender se analizará toda la base bibliográfica acumulada, trabajos anteriores y casos similares que nos ayuden a comprender de manera más detallada la situación en la que se encuentre, para poder sustentar de mejor manera los procedimientos realizados.

Bien luego de tener claro toda la base teoría, pasamos a la elección del campo de estudio a tratar, teniendo en mente las variables patológicas que se pueda encontrar tanto en el pavimento flexible de la Av. Alcides F. Estrada y el pavimento rígido de la calle Mariano de los Santos; para ellos nos dirigimos al campo (calles de Calca) donde se llevara a cabo las pruebas se observará de manera minuciosa con ayuda de la ficha de observación de campo, para poder tener de manera más organizada y detallada el tipo y grado en el que se encuentran las calles posterior a eso y con los datos ya recolectados se trabajará la técnica ya mencionada que es el PCI (índice de condición del pavimento), esto tanto para pavimentos rígidos y flexibles toda la investigación se llevará a través del sentido de la vista y para ello se tomarán fotografías como la evidencia correspondiente para finalizar lo programado se organizará todos los datos extraídos y por medio de programas como es el Word, Excel, los cuales ayudaran en el análisis estadístico y nos ayudara a interpretar de mejor manera las teorías, trabajos y conclusiones pertinentes, por consiguiente, cada uno de estos pasos y las conclusiones pertinentes será bajo responsabilidad de los encargados de la investigación, en este caso mi persona.

Para el desarrollo numérico de los pasos a seguir es necesario la siguiente descripción:

PASO 1: Dividir las unidades de muestra o secciones, de tal manera que quede en un rango de 230.0 ± 93.0 m². Que será la división entre la

longitud de vía total entre la longitud de unidad de muestreo de la tabla según el ancho de calzada, será este entonces “N”.

Figura 7.

Longitudes de Unidades de Muestreo Asfáltico

LONGITUDES DE UNIDADES DE MUESTREO ASFÁLTICAS	
Ancho de calzada (m)	Longitud de la unidad de muestreo (m)
5.0	46.0
5.5	41.8
6.0	38.3
6.5	35.4
7.3 (máximo)	31.5

- En este caso para el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos el ancho de calzada es **6.5** que corresponde a **35.4** long. de unidad de muestreo

$$N = 648.0 / 35.4 = 19$$

- Para el pavimento rígido de la Av. Alcides F. Estrada con un ancho de calzada de **7.00** se considerará un mínimo de 14 paños (izquierda y derecha) los cuales c/u de 3.0 m, por ende, cada unidad de muestra medirá **21.0** m

$$N = 820.0 / 21.0 = 39$$

PASO 2: sacaremos el número mínimo de muestras a analizar

$$n = \frac{N \times \sigma^2}{\frac{e^2}{4} \times (N - 1) + \sigma^2}$$

N: número de muestras

N: numero min de unidades de muestra

σ: desviación estándar (Pav. Rígido 15 y Pav. Flexible 10)

e: error aceptable 5%

- Para pavimento flexible de la calle Mariano De Los Santos

$$n = (19 \times 10^2) / ((5^2/4) \times (19-1) + 10^2) = 9$$

- Para pavimento rígido de la calle Alcides F Estrada

$$n = (39 \times 15^2) / ((5^2/4) * (39-1) + 15^2) = 12$$

PASO 3: Se sacará el intervalo de muestreo “i”

$$i = \frac{N}{n}$$

- Para pavimento flexible de la calle Mariano De Los Santos

$$i = 19/9 = 2$$

- Para pavimento rígido de la calle Alcides F Estrada

$$i = 39/12 = 3$$

PASO 4: Calculo de la densidad

Dividimos el sumatorio total de fallas entre área de la sección o unidad de muestreo, todo esto por 100 al ser un porcentaje.

PASO 5: Extraemos los datos de valor deducido HDVi del Abaco, tomando en cuenta la densidad, el tipo de daño y el nivel de daño. (ANEXO 4: Abaco de fallas)

PASO 6: Valor deducido máximo “mi”

$$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$$

HDVi: valor deducido más alto

- Para pavimento flexible y rígido de la calle Mariano De Los Santos y la Av. Alcides F. Estrada.

$$m_i = 1 + 9/98 * (100 - HDVi)$$

- Cuando el valor deducido es mayor al número de datos de HDVi, se considera el número de datos en el nuevo listado, en caso sea menor

y con decimales; el ultimo decimal tiene que multiplicarse con el último dato HDVi

PASO 7: Se colocan todos los valores deducidos de mayor a menor, para después en serie de relleno colocamos el 2 como valor por defecto del método. Enseguida se colocan los valores “q” de manera descendente; Para finalmente buscar en el Abaco general para pavimentos según sea el tipo (flexible o rígido), para así obtener VCD (valor corregido deducido)

PASO 8: finalmente con los valores obtenidos del Valor Deducido Corregido, se extrae el mayor valor el cual se restará de 100 y resultante a este será ubicado dentro el rango de clasificación PCI.

$$PCI = 100 - VDC$$

VDC: valor deducido corregido

Figura 8.
Valor deducido corregido



COLOR	RANGO DE PCI %	CLASIFICACIÓN
	0 a 10	Fallado
	11 a 25	Muy pobre
	26 a 40	Pobre
	41 a 55	Regular
	56 a 70	Bueno
	71 a 85	Muy bueno
	86 a 100	Excelente

3.6. Método de análisis de datos

Para llevar un adecuado análisis de datos nos fiaremos de los datos obtenidos en la ficha de observación estructurada en Excel, la cual de manera más detallada nos permitirá conocer los danos encontrados en el pavimento flexible y rígido de en, ambas calles.

Posterior a ello se obtendrá una hoja de resumen y registro de los datos recolectados y estado actual del pavimento

Figura 9. Formato para el levantamiento de fallas para pavimentos flexible

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																							
		ESCUELA PROFECIONAL DE INGENIEIA CIVIL																							
NOMBRE DE LA RESPONSABLE: ZENIA CONSTY BACA ZAMALLOA																									
“EVALUACION DEL PAVIMENTO DE LAS VIAS ALCIDES F. ESTRADA Y MARIANO DE LOS SANTOS EN EL DISTRITO DE CALCA 2021”																									
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																							
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																							
ABSC. INICIAL:		TRAMO																							
ABSC. FINAL																									
LONG. VIA:	648	CALZADA	6.5	m																					
LONG DE MUESTREO	35.4 m	LOW	bajo	L																					
DESVIAC. ESTÁNDAR	P.FLEX 10	MEDIUN	medio	M																					
ERROR ACEPTABLE	5 %	HIGH	alto	A																					
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																									
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1 Piel de cocodrilo.</td> <td>11 Parcheo.</td> </tr> <tr> <td>2 Exudación.</td> <td>12 Pulimento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>3 Agrietamiento en bloque.</td> <td>13 Huecos.</td> </tr> <tr> <td>4 Abultamientos y hundimientos.</td> <td>14 Cruce de vía férrea.</td> </tr> <tr> <td>5 Corrugación.</td> <td>15 Ahuellamiento.</td> </tr> <tr> <td>6 Depresión.</td> <td>16 Desplazamiento.</td> </tr> <tr> <td>7 Grieta de borde.</td> <td>17 Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>8 Grieta de reflexión de junta.</td> <td>18 Hinchamiento.</td> </tr> <tr> <td>9 Desnivel carril / berma.</td> <td>19 Desprendimiento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>10 Grietas long y transversal.</td> <td></td> </tr> </table>		1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.	2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.	3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.	4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.	5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.	6 Depresión.	16 Desplazamiento.	7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)	8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.	9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.	10 Grietas long y transversal.		FOTOGRAFIA			
1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.																								
2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.																								
3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.																								
4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.																								
5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.																								
6 Depresión.	16 Desplazamiento.																								
7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)																								
8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.																								
9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.																								
10 Grietas long y transversal.																									
		N° UND. MTRA:	18	(N)																					
		N° MIN. UND:	9	(n)																					
		INTERVALO:	2	(i)																					
		AREA TRAMO	230	m ²																					
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
						0	0.00																		
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS				VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																		
					0																				
VALOR DEDUCIDO MAXIMO					0																				
					0																				
$m_1 = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_1)$					0																				
10.2					0	MAX. VDC																			
N°VD >2		INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO			100																				

Fuente: Adaptación propia de (Ricardo, 2002)

3.7. Aspectos éticos

El presente trabajo de investigación tiene como principio fundamento la ética investigativa e informacional; ya que para el uso de teorías, datos y antecedente de estudio fueron citados y debidamente referenciados, haciendo evidencia así del respeto al trabajo anticipado del tema ahora expuesto

Con el debido respeto y cuidado al utilizar las referencias damos a conocer en el glosario el apoyo de autores de temas relacionados al tema.

Se está respetando todos los lineamientos y protocolos impuestos por la Universidad, lo cual apoya y da credibilidad a mi tema de investigación

Trabajo realizado de manera legal y veras para que sirva de apoyo y referente a trabajos similares en un futuro

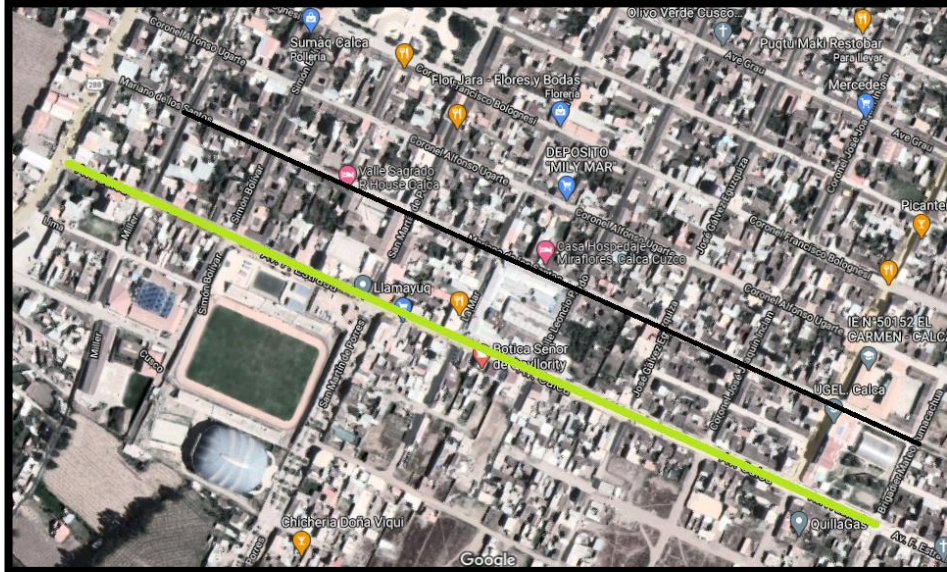
IV. RESULTADOS

4.1. Información preliminar de la vía con pavimento rígido

4.1.1. Ubicación

Figura 11.

Plano de ubicación Avenida Alcides F estrada



4.1.2. Análisis de Datos de la Vía:

La superficie del pavimento fue evaluado y realizado por medio del método "Pavement Condition Index" (PCI). Fue aplicado en tramos de 14 losas de acuerdo a los mínimos establecidos, cada paño mide 3.00 m de largo que hace un total de 21.00 m de longitud de muestreo, con un ancho de calzada de 7.00 m que al multiplicar nos da un área de tramo de 147.00 m².

Todos los resultados serán expuestos de acuerdo a los indicadores del PCI; siendo estos los parámetros, índice de condición del pavimento, valores máximos y daños con más incidencia en la vía

4.1.3. Resultados de la afección de fallas detallada en gráficos y cuadros para pavimento rígido

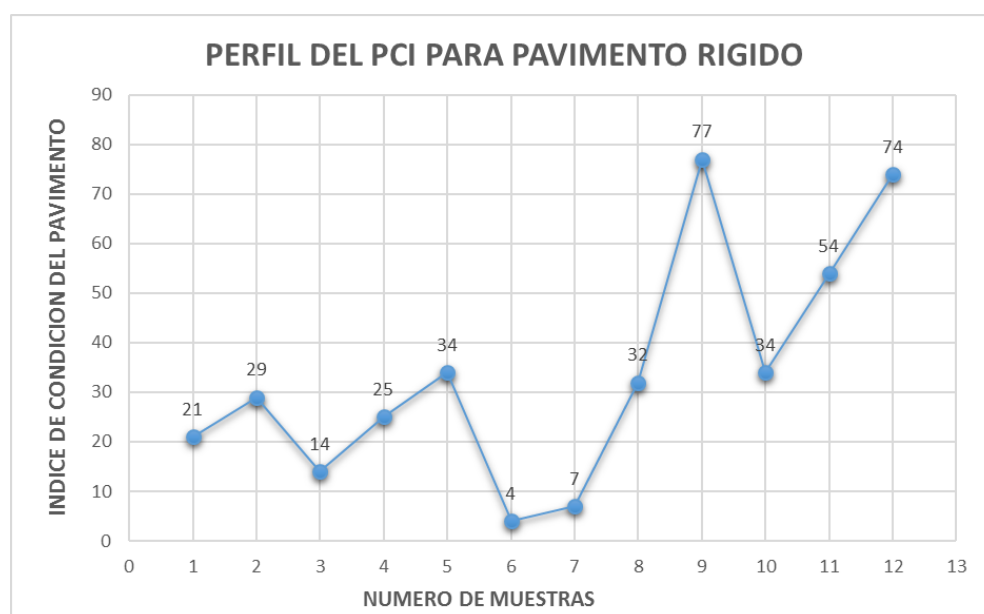
Según muestra la tabla los datos digitalizados están organizados de acuerdo al tipo de falla, severidad y por ende el número de losas afectadas con cada falla

Figura 12.
Tipo de fallas y numero de losas afectadas

N°	TIPO DE FALLA	SEVERIDAD			N° LOSAS
		H	M	L	
1	ESTALLIDOS	0	0	0	0
2	GRIETAS DE ESQUINA	10	36	38	84
3	LOSA DIVIDIDA	9	15	22	46
4	GRIETA DE DURABILIDAD	5	7	0	12
5	ESCALA	0	0	8	8
6	SELLO DE JUNTA	7	12	0	19
7	DESNIVEL DE CARRIL / BERMA	0	3	0	3
8	GRIET. LONG Y TRANSVERSAL	0	8	42	50
9	PARCHEO	15	17	0	32
10	PULIMIENTO DE AGREGADOS	22	7	13	42
11	BOMBEO	0	0	0	0
12	PUNZONAMIENTO	0	0	0	0
13	CRUSE DE VIA FERREA	0	0	0	0
14	DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	0	4	6	10
15	DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	5	6	3	14

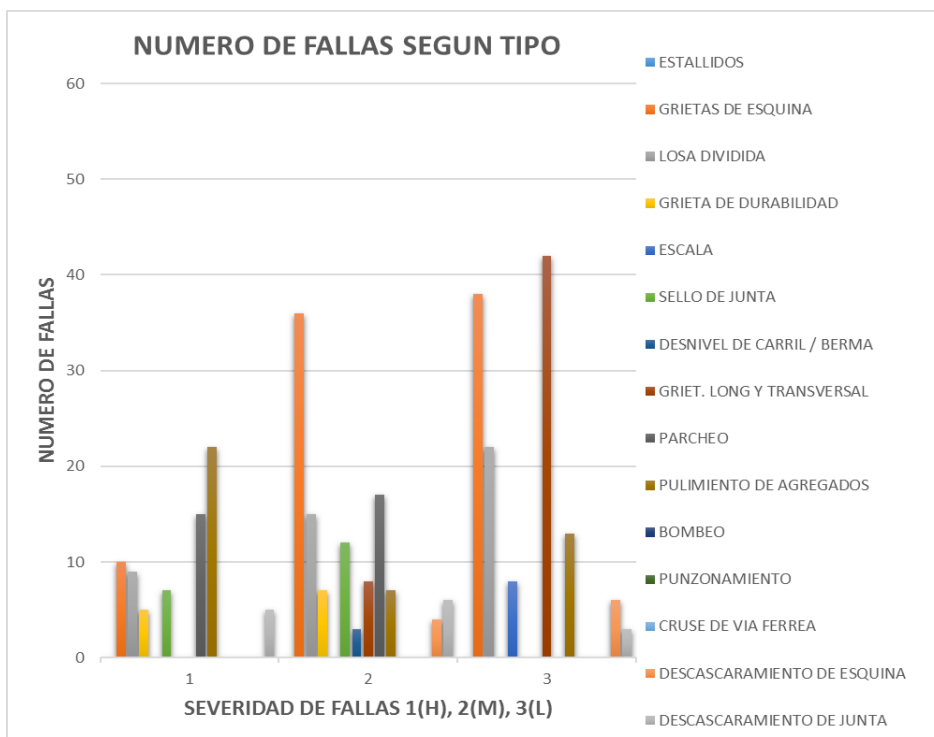
Para entender con mayor detenimiento se presentan los resultados del PCI por unidad de muestreo; es así que en el eje de las abscisas están los parámetros numéricos del PCI, en el eje de las ordenadas las unidades de muestreo, esto para tener en la gráfica el PCI obtenido:

Figura 13.
Perfil para pavimento rígido con el PCI



En la gráfica siguiente se muestra de mejor manera las incidencias de cada falla según el nivel de severidad y el número de fallas para tener una mejor perspectiva de los resultados y estado del pavimento:

Figura 14.
Número de fallas según su tipo



Ya obtenidos los datos y procesados los valores se muestra una tabla con el resumen de la evaluación detallada que se dividió por tramos de la Av. Alcides F. Estrada con pavimento rígido de la provincia de Calca:

Figura 15.
Unidades de muestra a evaluar

UNIDADES DE MUESTRA A EVALUAR PARA PAVIMENTO RIGIDOS 14 Losas										
MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	N° DE PAÑOS 3.5 x 3	LONGITUD (ml)	ANCHO DE CALZADA (m)	AREA (m2)	CLASIFICACION PCI	PCI	U.M EVALUAR	
UM - 01	0+00	0+21	14	39.00	7.00	273.00	MUY POBRE	21	UM. 1	
UM - 02	0+21	0+42	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 03	0+42	0+63	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 04	0+63	0+84	14	39.00	7.00	273.00	POBRE	29	UM. 2	
UM - 05	0+84	0+105	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 06	0+105	0+126	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 07	0+126	0+147	14	39.00	7.00	273.00	MUYPOBRE	14	UM. 3	
UM - 08	0+147	0+168	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 09	0+168	0+189	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 10	0+189	0+210	14	39.00	7.00	273.00	POBRE	25	UM. 4	
UM - 11	0+210	0+231	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 12	0+231	0+252	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 13	0+252	0+273	14	39.00	7.00	273.00	POBRE	34	UM. 5	
UM - 14	0+273	0+294	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 15	0+294	0+315	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 16	0+315	0+336	14	39.00	7.00	273.00	FALLADO	4	UM. 6	
UM - 17	0+336	0+357	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 18	0+357	0+378	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 19	0+378	0+399	14	39.00	7.00	273.00	FALLADO	7	UM. 7	
UM - 20	0+399	0+420	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 21	0+420	0+441	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 22	0+441	0+462	14	39.00	7.00	273.00	POBRE	32	UM. 8	
UM - 23	0+462	0+483	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 24	0+483	0+504	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 25	0+504	0+525	14	39.00	7.00	273.00	MUY BUENO	77	UM. 9	
UM - 26	0+525	0+546	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 27	0+546	0+567	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 28	0+567	0+588	14	39.00	7.00	273.00	POBRE	34	UM. 10	
UM - 29	0+588	0+609	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 30	0+609	0+630	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 31	0+630	0+651	14	39.00	7.00	273.00	REGULAR	49	UM. 11	
UM - 32	0+651	0+672	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 33	0+672	0+693	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 34	0+693	0+714	14	39.00	7.00	273.00	REGULAR	54	UM. 12	
UM - 35	0+714	0+735	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 36	0+735	0+756	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 37	0+756	0+777	14	39.00	7.00	273.00	MUY BUENO	74	UM. 13	
UM - 38	0+777	0+798	14	39.00	7.00	273.00				
UM - 39	0+798	0+819	14	39.00	7.00	273.00				
EL PCI PONDERADO DE LA AVENIDA ALCIDES F. ESTRADA DE LA PROVINCIA DE CALCA CON PAVIMENTO RIGIDO ES:							38	POBRE		

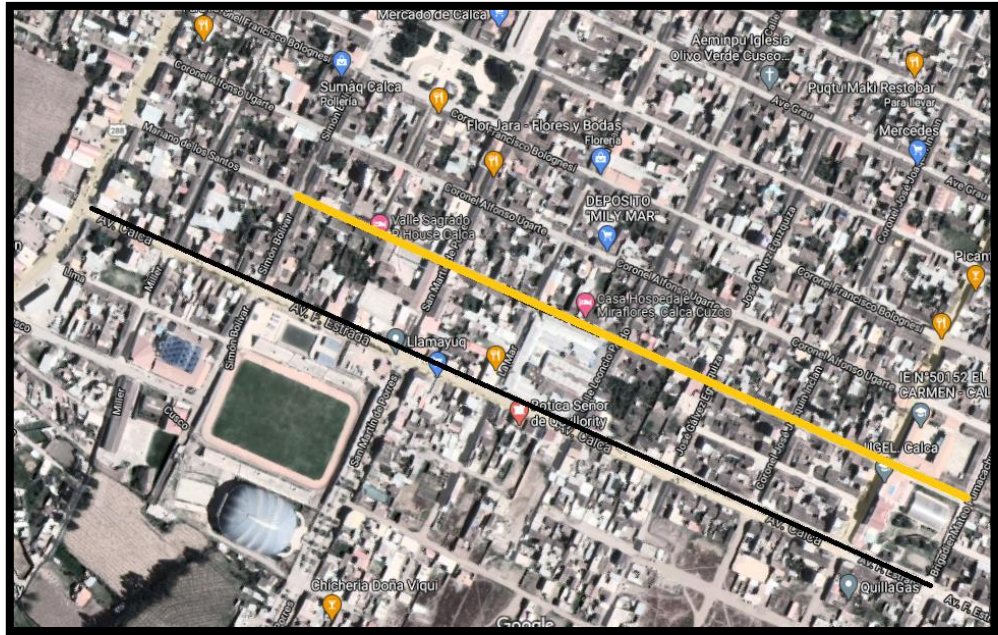
Con esto llegamos a la conclusión, que la Av. Alcides F. Estrada de la provincia de Calca con una longitud total de 820.00 m y un ancho de calzada de 7.00 metros, tiene un **PCI** ponderado de **38** el cual quiere decir que el estado del pavimento real de la vía analizada es **POBRE**.

4.2. Información preliminar de la vía con pavimento flexible

4.2.1. Ubicación:

Figura 16.

Mapa de ubicación de la calle Mariano de los Santos



4.2.2. Análisis de datos de la vía

La superficie del pavimento es evaluado y realizado por medio del método "Pavement Condition Index" (PCI). Fue aplicado en tramos de 35.40 m de acuerdo a los mínimos establecido en relación al ancho de calzada que es 6.50 m (explicado anteriormente en el marco teórico); que al multiplicar nos da un área de tramo de 230 m².

Todos los resultados serán expuestos de acuerdo a los indicadores del PCI; siendo estos los parámetros, índice de condición del pavimento, valores máximos y daños con más incidencia en la vía.

4.2.3. Resultados de la afección de las fallas detallada en gráficos y cuadros para pavimento flexible

Figura 17.

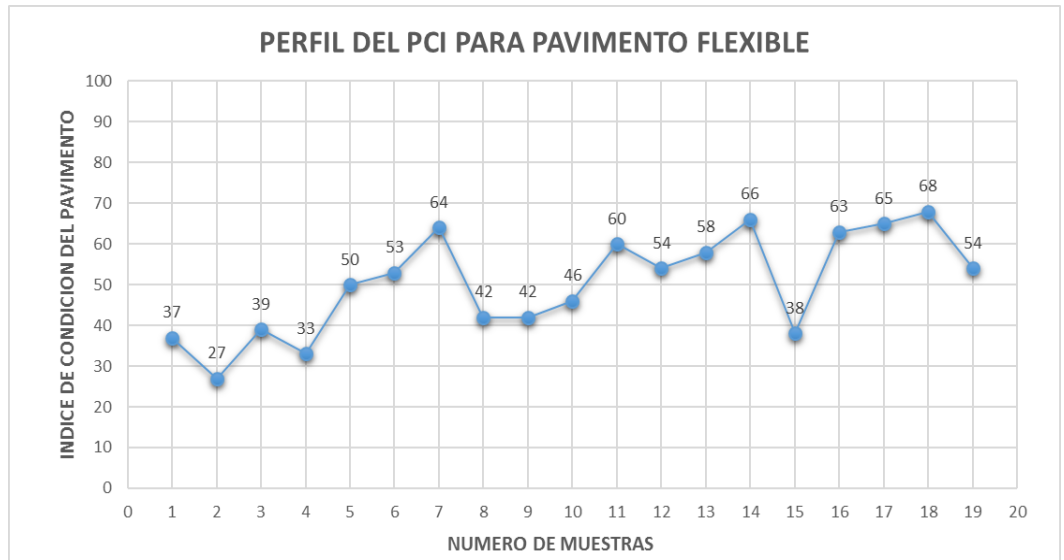
Numero de fallas y severidad para pavimento flexible

N°	TIPO DE FALLA	SEVERIDAD			TOTAL DE FALLAS	und.
		H	M	L		
1	PIEL DE COCODRILO	35.17	125.21	14.81	175.19	m2
2	EXUDACION	0	0	0	0.00	m2
3	AGRETAMIENTO EN BLOQUE	2.43	12.4	364.46	379.29	m2
4	ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO	3	0	0	3.00	ml
5	CORRUGACION	0	0	0	0.00	m2
6	DEPRESION	0	59.96	106.235	166.20	m2
7	GRIETA DE BORDE	0	13.45	0.6	14.05	ml
8	GRIETA DE REFLEXION DE JUNTA	0	0	0	0.00	ml
9	DESIVEL DE CARRIL / BERMA	0	0	0	0.00	ml
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	1.2	12.57	56.66	70.43	ml
11	PARCHEO	15.21	11.67	6.65	33.53	m2
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	2.65	25.7	22	50.35	m2
13	HUECOS	4.93	0.36	3.22	8.51	mm
14	CRUSE DE VIA FERREA	0	0	0	0.00	m2
15	AHUELLAMIENTO	0	0	10.2	10.20	m2
16	DESPLAZAMIENTO	0	0	0	0.00	m2
17	GRIETA PARABOLICA	0	0	0	0.00	m2
18	HINCHAMIENTO	0	34.4	187	221.40	m2
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	4.25	15.36	21.3	40.91	m2

Según muestra la tabla los datos digitalizados están organizados de acuerdo al tipo de falla, severidad y la suma de estas por falla.

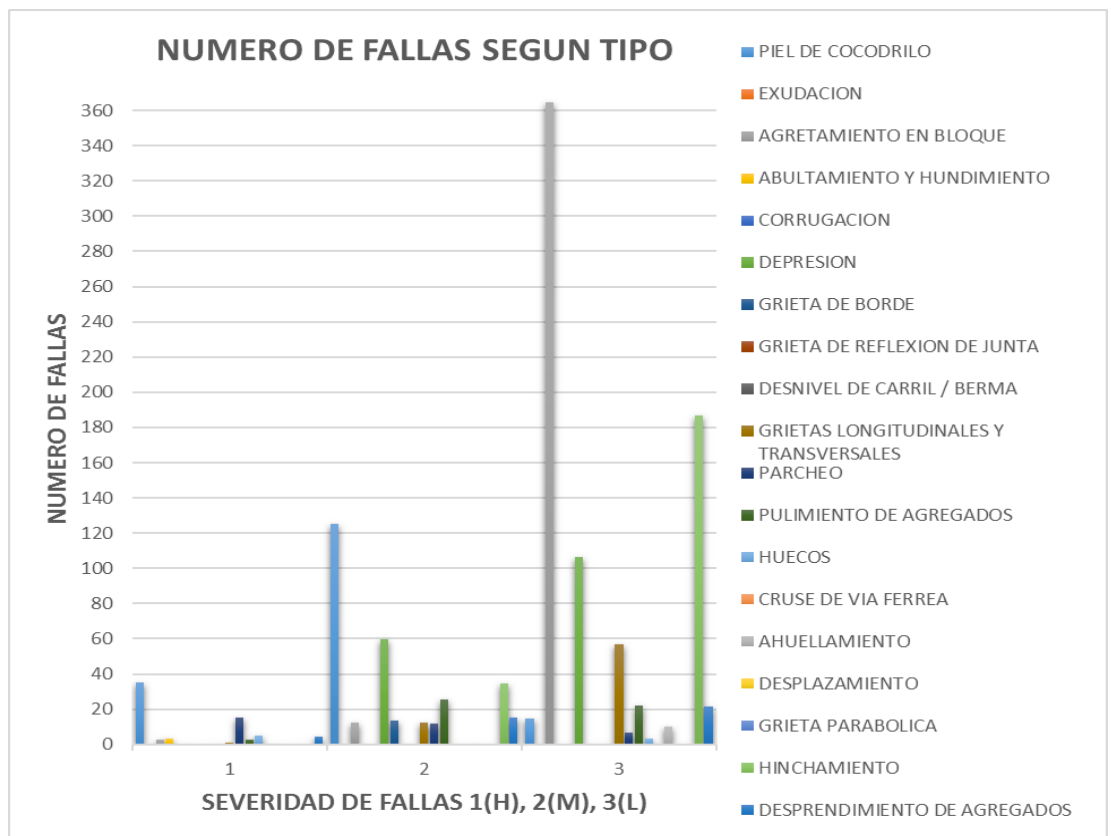
Para entender con mayor detenimiento se presentan los resultados del PCI por unidad de muestreo; es así que en el eje de las abscisas están los parámetros numéricos del PCI, en el eje de las ordenadas las unidades de muestreo, esto para tener en la gráfica el PCI obtenido:

Figura 18.
Perfil para pavimento flexible



En la gráfica siguiente se muestra de mejor manera las incidencias de cada falla según el nivel de severidad y el número de fallas para tener una mejor perspectiva de los resultados y estado del pavimento:

Figura 19.
Número De Fallas Según Su Tipo Pavimento Flexible



Ya obtenidos los datos y procesados los valores se muestra una tabla con el resumen de la evaluación detallada que se dividió por tramos de la calle Mariano de los Santos con pavimento flexible de la provincia de Calca:

Figura 20.
Unidades De Muestreo A Evaluar Para Pavimento Flexible

UNIDADES DE MUESTRA A EVALUAR PARA PAVIMENTO FLEXIBLE 6.5 x 35.4 m								
MUESTRA	PROGRESIVA INICIAL	PROGRESIVA FINAL	LONGITUD (ml)	ANCHO DE CALZADA (m)	AREA (m2)	INDICE COND. PAVIMENTO	CLASIFICAC. PCI	U.M EVALUAR
UM - 01	0 + 00.000	0 + 35.4	35.40	6.50	230.10	37	POBRE	UM. 1
UM - 02	0 + 35.4	0 + 70.8	35.40	6.50	230.10	27	POBRE	
UM - 03	0 + 70.8	0 + 106.2	35.40	6.50	230.10	39	POBRE	
UM - 04	0 + 106.2	0 + 141.6	35.40	6.50	230.10	33	POBRE	UM. 2
UM - 05	0 + 141.6	0 + 177	35.40	6.50	230.10	50	REGULAR	
UM - 06	0 + 177	0 + 212.4	35.40	6.50	230.10	53	REGULAR	
UM - 07	0 + 212.4	0 + 247.8	35.40	6.50	230.10	64	BUENO	UM. 3
UM - 08	0 + 247.8	0 + 283.2	35.40	6.50	230.10	42	REGULAR	
UM - 09	0 + 283.2	0 + 318.6	35.40	6.50	230.10	42	REGULAR	
UM - 10	0 + 318.6	0 + 354	35.40	6.50	230.10	46	REGULAR	UM. 4
UM - 11	0 + 354	0 + 389.4	35.40	6.50	230.10	60	BUENO	
UM - 12	0 + 389.4	0 + 424.8	35.40	6.50	230.10	54	REGULAR	
UM - 13	0 + 424.8	0 + 460.2	35.40	6.50	230.10	58	BUENO	UM. 5
UM - 14	0 + 460.2	0 + 495.6	35.40	6.50	230.10	66	BUENO	
UM - 15	0 + 495.6	0 + 531	35.40	6.50	230.10	38	POBRE	
UM - 16	0 + 531	0 + 566.4	35.40	6.50	230.10	63	BUENO	UM. 6
UM - 17	0 + 566.4	0 + 601.8	35.40	6.50	230.10	65	BUENO	
UM - 18	0 + 601.8	0 + 637.2	35.40	6.50	230.10	68	BUENO	
UM - 19	0 + 637.2	0 + 648	10.80	6.50	70.20	54	REGULAR	UM. 7
EL PCI PONDERADO DE LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS DE LA PROVINCIA DE CALCA CON PAVIMENTO FLEXIBLE ES:							50	REGULAR

Con esto llegamos a la conclusión, que la calle Mariano de los Santos de la provincia de Calca con una longitud total de 648.00 m y un ancho de calzada de 6.50 metros, tiene un **PCI** ponderado de **50** el cual quiere darnos a entender que la situación en el que se encuentra el pavimento es **REGULAR**.

V. DISCUSIÓN

Discusión de resultados

- Considerando la metodología del Índice de condición del Pavimento "PCI", en el que se encuentran la avenida y calle estudiada; los cuales tienen como resultado: para el pavimento rígido de la avenida Alcides F. Estrada un PCI = 38 y en relación con la escala de evaluación pavimento de dicha avenida es Pobre y para la calle Mariano de los Santos un PCI = 50
- Se dibujan diagramas para defectos de alta apariencia en pavimentos duros de avenidas: grietas en las esquinas, grietas longitudinales / horizontales, losas divididas y agregados de pulido; Además del pavimento flexible de la calle analizada: bloques rajados, piel cóncava de cocodrilo.
- Por los cálculos realizados y tomas de muestra obtenidos en campo se infiere que para el pavimento Rígido un 37% del total de unidades estudiadas presentan un estado bueno que fluctúa con un PCI de 63, el otro 37% refiere a muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 49 y por último el 26% del total en un estado pobre con un PCI = 35.
- Por los cálculos realizados y tomas de muestra obtenidos en campo se infiere que para el pavimento Flexible; El 15% del total de unidades estudiadas se observa un estado situacional muy bueno que fluctúa con un PCI de 76, el otro 15% muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 52, un 38% muestra un estado pobre con un PCI = 31, el otro 15% refiere a un estado muy pobre con un PCI = 18 y por último el 15% restante del total en un estado fallido con un PCI = 6.
- Toman en cuenta cada unidad y calculan el índice de condición del pavimento en dos tipos de pavimento; obteniendo así un PCI ponderado de 38 para el pavimento rígido y un PCI de 50 para el pavimento flexible, por lo tanto, se consideró como hipótesis un pavimento Regular y Bueno respectivamente; no cumpliendo así con la hipótesis referida ya que el pavimento rígido según lo investigado resultó Pobre y el pavimento flexible Regular.
- Según los estudios realizados y verificando in situ las actividades realizadas se sugiere que para una mayor precisión de este tipo de evaluaciones considerar el rango de rugosidad y el método PSI que evalúa de manera más detallada la calidad y estado del pavimento

Discusiones comparativas antecedentes internacionales

Rebolledo (2010) en su tesis realizada que lleva por título “DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RÍGIDOS” Universidad Austral de Chile.

Según la tesis presentada en la universidad de Chile evalúan los dos tipos de pavimento y esta plantea métodos de solución y en la presente tesis presento el tipo de fallas a detalle ubicados en ambos tipos de pavimentos y la descripción de la gravedad de estas por falla.

Teniendo como evaluación de resultado en la para el pavimento rígido de la avenida Alcides F. Estrada un PCI = 38 y en relación con la escala de evaluación pavimento de dicha avenida es Pobre y para la calle Mariano de los Santos un PCI = 50

Al igual que en cada método de solución formulada, se presentó en base a lo evaluado y estudiado las siguientes recomendaciones; Se recomienda un estudio detallado de ambas vías y tomar en consideración el mantenimiento rutinario de otras calles y avenidas de la provincia para evitar daños mayores e irreversibles a futuro.

Discusiones comparativas antecedentes nacionales

Pajares (2014) con su trabajo de investigación titulado: “ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA DE EVITAMIENTO NORTE, UTILIZANDO EL MÉTODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO CAJAMARCA-2014”. Universidad Privada del Norte Cajamarca-Perú.

En relación a la evaluación de pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos de la provincia de Calca el resultado obtenido de PCI es el 15% del total de unidades estudiadas presentan un estado muy bueno que fluctúa con un PCI de 76, el otro 15% muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 52, un 38% muestra un estado pobre con un PCI = 31, el otro 15% refiere a un estado muy pobre con un PCI = 18 y por último el 15% restante del total en un estado fallido con un PCI = 6.

Chuquillanqui (2014) en su tesis titulada “EVALUACIÓN Y DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN

LA AV. HUANCVELICA, DISTRITO CHILCA, HUANCAYO”. Universidad Nacional del Centro del Perú. Huancayo.

En relación a la evaluación de pavimento flexible de la calle Alcides F. Estrada de la provincia de Calca el resultado obtenido de PCI es el 37% del total de unidades estudiadas presentan un estado bueno que fluctúa con un PCI de 63, el otro 37% refiere a muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 49 y por último el 26% del total en un estado pobre con un PCI = 35.

Discusiones comparativas antecedentes locales

La tesis de, Llerena y Torres (2017) las cuales desarrollaron la investigación sobre: “DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN E ÍNDICE DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO DE LA CARRETERA NACIONAL PE-28G, EN EL TRAMO PISAC-CALCA-2016”. Universidad andina del Cusco-Perú. En relación a la tesis desarrollada en las vías evaluadas como son la Avenida Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos fueron desarrolladas y evaluadas por el método PCI sin considerar el método PSI el cual requiere como dato el índice de rugosidad; dicha tesis fue evaluando la vía Calca Cusco de pavimento flexible por este método siendo un tipo de evaluación más detallada y con resultados más precisos a diferencia de la tesis desarrollada actualmente que la evaluación de cualitativa y sin uso de mayor herramienta.

VI. CONCLUSIONES

- Tomando en cuenta la metodología del Índice de condición del Pavimento “PCI”, se obtuvo el estado en el que se encuentran la avenida y calle estudiada; los cuales tienen como resultado: para el pavimento rígido de la avenida Alcides F. Estrada un PCI = 38 y en relación con la escala de evaluación se concluye que el pavimento de dicha avenida es Pobre y para la calle Mariano de los Santos un PCI = 50 y en relación a la escala de evaluación se concluye también que el Pavimento de la calle es Regula.
- Según los gráficos obtenidos las fallas con mayor nivel de incidencia en el pavimento rígido de la avenida son: grieta de esquina, grietas longitudinales / transversales, losas divididas y pulimiento de agregados. Mientras que para el pavimento flexible de la calle analizada son: agrietamiento en bloque, depresión y piel de cocodrilo.
- Para el pavimento Rígido; El 37% del total de unidades estudiadas presentan un estado bueno que fluctúa con un PCI de 63, el otro 37% refiere a muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 49 y por último el 26% del total en un estado pobre con un PCI = 35.
- Para el pavimento Flexible; El 15% del total de unidades estudiadas presentan un estado muy bueno que fluctúa con un PCI de 76, el otro 15% muestras en estado regular que fluctúa con un PCI = 52, un 38% muestra un estado pobre con un PCI = 31, el otro 15% refiere a un estado muy pobre con un PCI = 18 y por último el 15% restante del total en un estado fallido con un PCI = 6.
- Para finalizar se tomaron todas las unidades de muestra sin distinción alguna al tramo analizado y se calculó un PCI ponderado de 38 para el pavimento rígido y un PCI de 50 para el pavimento flexible, por lo tanto, se consideró como hipótesis un pavimento Regular y Bueno respectivamente; no cumpliendo así con la hipótesis referida ya que el pavimento rígido según lo investigado resulto Pobre y el pavimento flexible Regular.

VII. RECOMENDACIONES

- Se recomienda de primera instancia priorizar el respectivo tratamiento a la avenida y calle para evitar un incremento de daños irreversibles en el pavimento
- Se recomienda un estudio detallado de ambas vías y tomar en consideración el mantenimiento rutinario de otras calles y avenidas de la provincia para evitar daños mayores e irreversibles a futuro.
- Se recomienda también que para un análisis detallado se considere el método PSI (Índice de Serviciabilidad de Pavimento) el cual utiliza como dato el índice de rugosidad y otros parámetros, los cuales darán por resultado una evaluación más precisa.
- Se recomienda formular obras de drenaje para ambas calles y así evita más daños y colmataciones
- Se recomienda que para un cálculo preciso con el método PCI considerar absolutamente todas las unidades de muestra
- De acuerdo a las fallas encontradas las medidas más próximas de reparación sería una limpieza y sellado de fisuras o grietas, extracción de parches y un nuevo y mejor colocado. Según se encuentra el pavimento rígido sería de gran ayuda un riego con asfalto (riego de liga) en toda la Avenida.

REFERENCIAS

- Alfonso, M. F. (2002). *INGENIERIA DE PAVIMENTOS*. Bogotá, Colombia: Univesidad Catoica de Colombia.
- Alonzo Salomón, L. A., & Rodriguez Rufino, G. (2005). *CARRETERAS*. Merida, Yucatan, Mexico: Univesidad Autónoma de Yucatan.
- Bernaola Chuquillanqui, R. J. (2014). *EVALUACION Y DETERMINACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. HUANCVELICA, DISTRITO CHILCA, HUANCAYO*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peru.
- Daniel, R. V. (2009). *CALCULO DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AV. LUIS MONTERO, DISTRITO DE CASTILLA*. Piura: Universidad de Piura.
- Demetrio, S. H. (2005). *EVALUACION DE LA RUGOSIDAD DE PAVIMENTOS CON USO DEL BUMP INTEGRATOR*. Lima, Perú: Universidad Nacional de Ingenieria.
- Departamento de administracion y evaluacion de pavimentos. (2016). *IDENTIFICACION DE FALLAS EN PAVIMENTOS Y TECNICAS DE REPARACION*. Republica Dominicana: direccion general de Reglamentos y Sistemas.
- Dictuc. (2009). *DIAGNOSTICO DE SERVICIALIDAD DE PAVIMENTOS, REGION METROPOLITANA*. Chile: Pontifica Universidad Catolica de Chile.
- Emilio, S. Q. (2016). *ESTUDIO DEL INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL DE LA PANAMERICANA NORTE - ZONA TRUJILLO, PARA SU MANTENIMIENTO*. Trujillo, Perú: Universidad Privada Antenor Orrego.
- Enrique, R. P. (2014). *ANALISIS DEL ESTADO DE CONSERVACION DEL PAVIMETNO FLEXIBLE DE LA VIA DE EVITAMIENTO NORTE, UTILIZANDO EL METODO DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO. CAJAMARCA-2014*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Garber, N., & Lester, H. (2005). *INGENIERIA DE TRANSITO Y CARRETERAS*. Mexico: Thomson.
- Javier, M. R. (2010). *DETERIOROS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y RIGIDOS*. Chile: Univesidad Austral de Chile.
- José, B. C. (2014). *EALUACION Y DETERMINACION DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AV. HUANCVELICA, DISTRITO CHILCA, HUANCAYO*. Huancayo: Univesidad Nacional del Centro del peru.

- Llerena Herrera y Torres Guzman, Y. y. (2017). *DETERMINACION DEL INDICE DE CONDICION E INDICE DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO DE LA CARRETERA NACIONAL PE-28G, EN EL TRAMO PISAC-CALCA-2016*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Llerena Herrera, Y. J., & Torres Guzmán, C. V. (2017). *DETERMINACION DEL INDICE DE CONDICION E INDICE DE SERVICIABILIDAD DEL PAVIMENTO DE LA CARRETERA NACIONAL PE-28G, EN EL TRAMO PISAC-CALCA-2016*. Cusco: Univesidad Andina del Cusco.
- Mauricio, P. M. (2006). ANALISIS DE REGULARIDAD SUPERFICIAL EN CAMINOS PAVIMENTADOS. *Revista de la Construccion*, 22.
- Onofre Calderón, J. C., Sánchez Pérez, J. C., & Santiago Viana, W. (2008). *DETERMINACION DEL INDICE DE RUGOSIDAD INTERNACIONAL DE PAVIMENTOS USANDO EL PERFILOMETRO ROMDAS Z-250*. San Salvador: Universidad del Salvador.
- Pajares, J. E. (2014). *ANÁLISIS DEL ESTADO DE CONSERVACIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VÍA DE EVITAMIENTO NORTE, UTILIZANDO EL METODO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO. CAJAMARCA - 2014*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.
- Rabanal Pajares, J. E. (2014). *ANALISIS DEL ESTADO DE CONSERVACION DEL PAVIMENTO FLEXIBLE DE LA VIA DE EVITAMIENTO NORTE, UTILIZANDO EL METODO DEL INDICE DE CONDICION DEL PAVIMENTO. CAJAMARCA - 2014*. CAjamarca: Universidad Privada del Norte.
- Ricardo, V. V. (2002). *PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI)*. Manizales, Colombia: Universidad Nacional de Colombia.
- RISCO, P. B. (2016). *EVALUACION SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE POR EL METODO PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) EN LAS VIAS ARTERIALES: CINCUENTENARIO, COLON Y MIGUEL GRAU (HUACHO-HUAURA-LIMA)*. Lima - Peru: Universidad San Martin de Porres.
- Yanarico del Carpio y Kalinowski, Y. y. (2018). *PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION ANUAL BASADO EN LA METODOLOGIA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, PARA LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO DE LAS AVENIDAD JORGE CHAVEZ Y COSTANERA - WANCHAQ - CUSCO*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Yanarico del Carpio, Y. A., & Kalinowski Figueroa, M. (2018). *PROPUESTA DE UN PLAN DE GESTION ANUAL BASADO EN LA METODOLOGIA DEL MINISTERIO DE TRANSPORTES Y COMUNICACIONES, PARA LA SUPERFICIE DEL PAVIMENTO EN LAS AVENIDAS: JORGE CHAVEZ Y COSTANERA-WANCHAQ-CUSCO*. Cusco: Univesidad Andina del Cusco.

ANEXOS

ANEXO1: MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS	MÉTODO
<p>Pblm. General: ¿Cuál es el estado actual del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca,2021?</p>	<p>Obj. Principal: Analizar el estado actual del pavimento Rígido de la Av. Alcides F. Estrada y el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca,2021.</p>	<p>Hipótesis Principal: El estado actual del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la Calle Mariano de los Santos del distrito de calca, 2021; de acuerdo al Índice de Condición, indican que la calidad del pavimento es adecuada para su transitabilidad estando en un rango de evaluación. Regular para el pavimento rígido y Bueno para el flexible.</p>	<p>El estudio realizado para la investigación es de tipo cuantitativo ya que el objetivo del desarrollo es emplear un tipo de modelo matemático para estudiar las patologías del pavimento flexible y rígido; se puede decir que dicha investigación es de nivel descriptivo, puesto que consiste en describir a detalle la situación en la que se encuentra el pavimento.</p>
<p>Pblm.Específico1: ¿Cuáles son las fallas existentes en el pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca,2021?</p>	<p>Obj. Específico1: primero Identificar las fallas existentes en el pavimento rígido de la Av. Alcides F. Estrada y el pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca,2021.</p>	<p>Hipótesis Específica 1: Las fallas existentes actualmente del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada y la calle Mariano de los Santos de acuerdo a la inspección visual de la vía tanto para el pavimento rígido son grietas longitudinales y en el pavimento Flexible es piel de cocodrilo</p>	<p>Por consiguiente, este trabajo de investigación es no experimental, por se observa en su estado natural ambos tipos de pavimento; para</p>

Pblm. Específico 2: ¿Cuál es el nivel del Índice de Condición del Pavimento Rígido de la Av. Alcides F. Estrada del distrito de Calca, 2021?	Obj. Específico 2: Segundo Determinar el nivel de Índice de Condición del Pavimento rígido de la Av. Alcides F. Estrada del distrito de Calca, 2021	Hipótesis Específica 2: • Las fallas existentes actualmente del pavimento de la Av. Alcides F. Estrada de pavimento Rígido se encuentra con severidad regular oscilando en un rango de 41 a 55 según su PCI.	posteriormente analizarlo y describirlo sin afectar o alterar su composición
---	---	---	--

Pblm. Específico 3: ¿Cuál es el nivel del Índice de Condición del pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca, 2021?	Obj. Específico 3: Tercero Determinar el nivel de Índice de Condición del Pavimento flexible de la calle Mariano de los Santos del distrito de Calca, 2021	Hipótesis Específica 3: • Las fallas existentes actualmente del pavimento de la calle Mariano de los Santos de acuerdo con pavimento Flexible se encuentra con una severidad buena oscilando en un rango de 26 a 40 según su PCI.
--	--	--

ANEXO2: MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN

VARIABLE				
Estado actual del pavimento				
DIMENSIÓN	DEFINICIÓN	INSTRUMENTO	DESCRIPCIÓN	ESCALA DE MEDICIÓN
Inspección Visual de pavimentos	Es la calificación de los daños existentes en el pavimento.	Observación no estructura.	Descripción cuantitativa a partir de lo visto en el campo	Inventario de daños
Índice de Condición del Pavimento (PCI)	Metodología de fácil implementación y no requiere herramientas especializadas. Fue desarrollado entre los años 1974 y 1976 a cargo del centro de Ingeniería de la Fuerza Aérea de los EE.UU para pavimentos rígidos y flexibles	Ficha técnica de listado de fallas para pavimento flexible y rígido.	El método PCI consiste en la determinación de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales, identificando clase, severidad y cantidad de fallas encontradas. Con la información de campo obtenida durante la auscultación vía, y siguiendo la metodología indicada por el PCI, se calcula un índice que cuantifica el estado en el que se encuentra el pavimento analizado, es decir, señala si el pavimento esta fallado, si es malo, muy malo, regular, si es bueno, muy bueno o excelente (Rodríguez, 2009)	Escala de 0 a 100; donde 100 (cien) significa una superficie excelente, mientras que 0 (cero) significa pavimento fallado

ANEXO 3: TABLAS DE RECOLECCIÓN Y ELABORACIÓN DE DATOS

Evaluación del Pavimento Flexible

Figura 21.

Pavimento Flexible Tramo 1




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO								
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL								
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"										
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS								
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE								
ABSC. INICIAL:		0 + 000		TRAMO						
ABSC. FINAL:		0 + 35.4		UM-1						
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m				
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L				
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M				
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto H				
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE										
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo. 2 Exudación. 3 Agrietamiento en bloque. 4 Abultamientos y hundimientos. 5 Corrugación. 6 Depresión. 7 Grieta de borde. 8 Grieta de reflexión de junta. 9 Desnivel carril / berma. 10 Grietas long y transversal. 		<ul style="list-style-type: none"> 11 Parcheo. 12 Pulimento de agregados. 13 Huecos. 14 Cruce de vía férrea. 15 Ahuellamiento. 16 Desplazamiento. 17 Grieta parabólica (slippage) 18 Hinchamiento. 19 Desprendimiento de agregados. 								
N° UND. MTRA:		18		N						
N° MIN. UND:		9		n						
INTERVALO:		2		i						
AREA TRAMO		230		m2						
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (abaco)
19	H	0.5	0.8	3.0				4.25	1.85	20
19	L	2.3	3.0	16.0				21.3	9.26	5
12	M	5.0	8.0	6.0				19	8.26	5
12	L	12.0	10.0					22	9.56	6.5
13	H	2.6	0.1	0.3				2.925	1.27	56
								0	0.00	
								0	0.00	
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)	
56	56	20	6.5	5	0		87.5	5	40	
56	56	20	6.5	5	2		89.5	4	45	
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	56	20	6.5	2	2		86.5	3	53	
	56	20	2	2	2		82	2	58	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	56	2	2	2	2		64	1	63	
5.0							0			
							0	MAX. VDC	63	
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						37	POBRE	

Figura 22.
Pavimento Flexible Tramo 2




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO							
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL							
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"									
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS							
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE							
ABSC. INICIAL:		0+35.4		TRAMO					
ABSC. FINAL:		0+70.8		UM-2					
LONG. VIA:		648		CALZADA 6.5 m					
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW bajo L					
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN medio M					
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH alto A					
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE									
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo. 2 Exudación. 3 Agrietamiento en bloque. 4 Abultamientos y hundimientos. 5 Corrugación. 6 Depresión. 7 Grieta de borde. 8 Grieta de reflexión de junta. 9 Desnivel carril / berma. 10 Grietas long y transversal. 		<ul style="list-style-type: none"> 11 Parcheo. 12 Pulimento de agregados. 13 Huecos. 14 Cruce de vía férrea. 15 Ahuellamiento. 16 Desplazamiento. 17 Grieta parabólica (slippage) 18 Hinchamiento. 19 Desprendimiento de agregados. 							
									
N° UND. MTRA:		18 (N)							
N° MIN. UND:		9 (n)							
INTERVALO:		2 (i)							
AREA TRAMO		230 m ²							
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
7	M	5.6					5.6	2.43	8
3	M	1.5	2				3.5	1.52	5
1	M	6	6.5				12.5	5.43	40
13	M	0.16	0.2				0.36	0.16	29
13	H	0.46	0.3	0.52			1.28	0.56	44.5
							0	0	
							0	0	
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS					VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)	
44.5	44.5	40	29	8	5	126.5	5	64	
44.5	44.5	40	29	8	2	123.5	4	70	
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	44.5	40	29	2	2	117.5	3	73	
	44.5	40	2	2	2	90.5	2	63	
	44.5	2	2	2	2	52.5	1	54	
						0			
						0			
						0	MAX. VDC	73	
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO				27	POBRE		

Figura 23.
Pavimento Flexible Tramo 3




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+70.8		TRAMO																																											
ABSC. FINAL:		0+106.2		UM-3																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
N° UND. MTRA:		18		(N)																																											
N° MIN. UND:		9		(n)																																											
INTERVALO:		2		(i)																																											
AREA TRAMO		230		m ²																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
1	H	5.2	3.2					8.4	3.65	46																																					
1	M	1.2	2.1	4				7.3	3.17	32.5																																					
11	L	2.1	0.3					2.4	1.04	2.5																																					
13	L	0.5	0.4	0.27	0.09			1.26	0.55	15																																					
								0	0.00																																						
								0	0																																						
								0	0																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																					
46		46	32.5	15	2.5			96	4	56																																					
46		46	32.5	15	2			95.5	3	61																																					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		46	32.5	2	2			82.5	2	60																																					
46		46	2	2	2			52	1	53																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$								0																																							
6.0								0																																							
								0	MAX. VDC	61																																					
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						39	POBRE																																						

Figura 24.
Pavimento Flexible Tramo 4




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																																			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																			
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																																					
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																																			
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																																			
ABSC. INICIAL:		0+106.2		TRAMO																																																	
ABSC. FINAL		0+141.6		4																																																	
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																															
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																															
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																															
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																															
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																																					
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.					<table border="1"> <tr><td>N° UND. MTRA:</td><td>18 (N)</td></tr> <tr><td>N° MIN. UND:</td><td>9 (n)</td></tr> <tr><td>INTERVALO:</td><td>2 (i)</td></tr> <tr><td>AREA TRAMO</td><td>230 m2</td></tr> </table>		N° UND. MTRA:	18 (N)	N° MIN. UND:	9 (n)	INTERVALO:	2 (i)	AREA TRAMO	230 m2
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																																		
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																																		
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																																		
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																																		
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																																		
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																																		
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																																		
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																																		
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																																		
10	Grietas long y transversal.																																																				
N° UND. MTRA:	18 (N)																																																				
N° MIN. UND:	9 (n)																																																				
INTERVALO:	2 (i)																																																				
AREA TRAMO	230 m2																																																				
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																											
1	H	16.32						16.32	7.09	58.5																																											
12	M	3	2.5	1.2				6.7	2.91	1.5																																											
12	H	2.65						2.65	1.15	0																																											
10	L	2	1.31	5				8.31	3.61	2.3																																											
10	M	1	2.5					3.5	1.52	4																																											
								0	0																																												
								0	0																																												
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																												
58.5	58.5	4	2.3	1.5	0		66.3	5	35.2																																												
58.5	58.5	4	2.3	1.5	2		68.3	4	38.4																																												
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	58.5	4	2.3	2	2		68.8	3	43.4																																												
	58.5	4	2	2	2		68.5	2	51																																												
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	58.5	2	2	2	2		66.5	1	67																																												
4.8							0																																														
							0	MAX. VDC	67																																												
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						33	POBRE																																												

Figura 25.
Pavimento Flexible Tramo 5




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+141.6		TRAMO																																											
ABSC. FINAL:		0+177		5																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO:		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR:		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE:		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
N° UND. MTRA:		18		(N)																																											
N° MIN. UND:		9		(n)																																											
INTERVALO:		2		(i)																																											
AREA TRAMO		230		m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
1	L	0.34	1.44	0.425	0.7			2.905	1.262	10																																					
5	L	43.7	72.2	42.55	70.3			228.75	99.413	38.7																																					
11	M	0.78						0.78	0.339	5.5																																					
13	L	1						1	0.435	17.8																																					
14	L	0.95	0.925					1.875	0.815	6.7																																					
18	L	43.7	72.2	2.55	69.5			187.953	81.683	15.8																																					
								0	0.000																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																						
38.7	38.7	17.8	15.8	10	6.7	5.5	94.5	6	48																																						
38.7	38.7	17.8	15.8	10	6.7	2	91	5	45																																						
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	38.7	17.8	15.8	10	2	2	86.3	4	47																																						
	38.7	17.8	15.8	2	2	2	78.3	3	50																																						
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	38.7	17.8	2	2	2	2	64.5	2	47																																						
	38.7	2	2	2	2	2	48.7	1	47																																						
6.6							0	MAX. VDC	50																																						
N°VD >2	6	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						50	REGULAR																																						

Figura 27.
Pavimento Flexible Tramo 7




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																										
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																										
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																												
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																										
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																										
ABSC. INICIAL:		0+212.4			TRAMO																							
ABSC. FINAL		0+247.8			7																							
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5		m																				
LONG DE MUESTREO		35.4		LOW		bajo		L																				
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio		M																				
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto		A																				
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																												
<table border="1"> <tr> <td>1 Piel de cocodrilo.</td> <td>11 Parcheo.</td> </tr> <tr> <td>2 Exudación.</td> <td>12 Pulimento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>3 Agrietamiento en bloque.</td> <td>13 Huecos.</td> </tr> <tr> <td>4 Abultamientos y hundimientos.</td> <td>14 Cruce de vía férrea.</td> </tr> <tr> <td>5 Corrugación.</td> <td>15 Ahuellamiento.</td> </tr> <tr> <td>6 Depresión.</td> <td>16 Desplazamiento.</td> </tr> <tr> <td>7 Grieta de borde.</td> <td>17 Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>8 Grieta de reflexión de junta.</td> <td>18 Hinchamiento.</td> </tr> <tr> <td>9 Desnivel carril / berma.</td> <td>19 Desprendimiento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>10 Grietas long y transversal.</td> <td></td> </tr> </table>									1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.	2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.	3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.	4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.	5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.	6 Depresión.	16 Desplazamiento.	7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)	8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.	9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.	10 Grietas long y transversal.	
1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.																											
2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.																											
3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.																											
4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.																											
5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.																											
6 Depresión.	16 Desplazamiento.																											
7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)																											
8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.																											
9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.																											
10 Grietas long y transversal.																												
																												
N° UND. MTRA:		18		(N)																								
N° MIN. UND:		9		(n)																								
INTERVALO:		2		(i)																								
AREA TRAMO		230		m2																								
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																		
1	M	0.713	0.2	1.35	0.0180	0.22		2.501	1.09	26.6																		
6	L	0.5	2.4	16.2				19.1	8.30	14																		
10	L	13.9	12	0.4	4			30.3	13.17	10.2																		
11	M	1.44						1.44	0.63	7.7																		
14	L	0.132	0.5	0.55	5.625			6.807	2.96	17.1																		
4	L	17.56	24	27.7	22			91.26	39.66	3																		
								0	0.00																			
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																			
26.6	26.6	17.1	14	11	10.2	7.7	86.6	6	25																			
26.6	26.6	17.1	14	11	10.2	2	80.9	5	26																			
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	26.6	17.1	14	11	2	2	72.7	4	28																			
	26.6	17.1	14	2	2	2	63.7	3	32																			
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	26.6	17.1	2	2	2	2	51.7	2	34																			
	26.6	2	2	2	2	2	36.6	1	36																			
7.7							0	MAX. VDC		36																		
N°VD >2	6	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						64	BUENO																			

Figura 28
Pavimento Flexible Tramo 8




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE													
ABSC. INICIAL:		0+247.8		TRAMO											
ABSC. FINAL		0+283.2		8											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE															
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo. 2 Exudación. 3 Agrietamiento en bloque. 4 Abultamientos y hundimientos. 5 Corrugación. 6 Depresión. 7 Grieta de borde. 8 Grieta de reflexión de junta. 9 Desnivel carril / berma. 10 Grietas long y transversal. 		<ul style="list-style-type: none"> 11 Parcheo. 12 Pulimento de agregados. 13 Huecos. 14 Cruce de vía férrea. 15 Ahuellamiento. 16 Desplazamiento. 17 Grieta parabólica (slippage) 18 Hinchamiento. 19 Desprendimiento de agregados. 													
															
								N° UND. MTRA:		18		(N)			
								N° MIN. UND:		9		(n)			
								INTERVALO:		2		(i)			
								AREA TRAMO		230		m2			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO					
5	L	0.022	0.02					0.042	0.0	16.6					
6	L	12	1.5					13.5	5.9	1.7					
6	M	51						51	22.2	42.5					
10	L	2.4	0.18	3.8				6.38	2.8	1.5					
10	M	6.6						6.6	2.9	12.2					
4	L	30	43.2	63.75	6			142.95	62.1	19					
18	M	24						24	10.4	18.2					
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)					
		42.5	19	18.2	16	12.2	1.7	109.6	6	50					
42.5		42.5	19	18.2	16	12.2	2	109.9	5	58					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		42.5	19	18.2	16	2	2	99.7	4	57					
		42.5	19	18.2	2	2	2	85.7	3	55					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		42.5	19	2	2	2	2	69.5	2	52					
		42.5	2	2	2	2	2	52.5	1	52					
6.3								0	MAX. VDC	58					
N°VD >2	6	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						42	REGULAR						

Figura 29.
Pavimento Flexible Tramo 9




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+283.2		TRAMO																																											
ABSC. FINAL		0+318.6		9																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
		N° UND. MTRA:		18 (N)																																											
		N° MIN. UND:		9 (n)																																											
		INTERVALO:		2 (i)																																											
		AREA TRAMO		230 m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
10	L	1.2	1.3	2.3				4.8	2.09	30																																					
1	L	0.04	0.78	0.02	0.1	0.03	0.04	1.01	0.44	4																																					
1	M	25	50.4	2	1			78.4	34.07	30.5																																					
6	L	6.24	18.48	8.125	1			33.845	14.71	27.9																																					
4	L	62.5	32.5	31.25	4			130.25	56.61	19																																					
								0	0																																						
								0	0																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																					
30.5		30.5	30	27.9	19	4		111.4	5	57																																					
30.5		30.5	30	27.9	19	2		109.4	4	58																																					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		30.5	30	27.9	2	2		92.4	3	57																																					
		30.5	30	2	2	2		66.5	2	37																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		30.5	2	2	2	2		38.5	1	49																																					
								0																																							
7.4								0	MAX. VDC	58																																					
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						42	REGULAR																																						

Figura 30.
Pavimento Flexible Tramo 10




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+318.6		TRAMO																																											
ABSC. FINAL		0+354		10																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de via férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.					N° UND. MTRA:		18 (N)	
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
		N° MIN. UND:		9 (n)																																											
		INTERVALO:		2 (i)																																											
		AREA TRAMO		230 m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
1	H	3.2	0.85					4.05	1.76	39.5																																					
1	M	2.5	1.35	0.76				4.61	2.00	28																																					
1	L	0.5	0.84					1.34	0.58	6																																					
10	L	0.65	0.49	0.23	0.12			1.49	0.65	0																																					
6	M	0.6	1.32					1.92	0.83	5																																					
								0	0																																						
								0	0																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																					
		39.5	28	6	5	0		78.5	5	41																																					
39.5		39.5	28	6	5	2		80.5	4	47.5																																					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		39.5	28	6	2	2		77.5	3	50																																					
		39.5	28	2	2	2		73.5	2	54																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		39.5	2	2	2	2		47.5	1	48.5																																					
								0																																							
6.6								0	MAX. VDC	54																																					
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						46	REGULAR																																						

Figura 31.
Pavimento Flexible Tramo 11



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																																
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																																
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																																		
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																																
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																																
ABSC. INICIAL:		0+354			TRAMO																																													
ABSC. FINAL:		0+389.4			11																																													
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5		m																																										
LONG DE MUESTREO		35.4		LOW		bajo		L																																										
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio		M																																										
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto		A																																										
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																																		
<table border="1"> <tr> <td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td> <td>11</td><td>Parqueo.</td> </tr> <tr> <td>2</td><td>Exudación.</td> <td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td> <td>13</td><td>Huecos.</td> </tr> <tr> <td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td> <td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td> </tr> <tr> <td>5</td><td>Corrugación.</td> <td>15</td><td>Ahuellamiento.</td> </tr> <tr> <td>6</td><td>Depresión.</td> <td>16</td><td>Desplazamiento.</td> </tr> <tr> <td>7</td><td>Grieta de borde.</td> <td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td> <td>18</td><td>Hinchamiento.</td> </tr> <tr> <td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td> <td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td> <td></td><td></td> </tr> </table>											1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.		
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																															
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																															
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																															
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																															
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																															
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																															
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																															
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																															
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																															
10	Grietas long y transversal.																																																	
																																																		
N° UND. MTRA:		18 (N)																																																
N° MIN. UND:		9 (n)																																																
INTERVALO:		2 (i)																																																
AREA TRAMO		230 m2																																																
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																								
19	H	1.35						1.35	0.59	0																																								
19	M	2.3	3.45					5.75	2.50	1.2																																								
13	M	0.4	0.75					1.15	0.50	21																																								
13	L	0.4	0.25	0.16	0.15			0.96	0.42	11																																								
6	L	1.15	0.64					1.79	0.78	17.5																																								
								0	0																																									
								0	0																																									
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																									
21	21	17.5	11	1.2	0		50.7	5	24.3																																									
21	21	17.5	11	1.2	2		52.7	4	28.4																																									
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	21	17.5	11	2	2		53.5	3	34																																									
	21	17.5	2	2	2		44.5	2	32.5																																									
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	21	2	2	2	2		29	1	40																																									
8.3							0	MAX. VDC	40																																									
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						60	BUENO																																									

Figura 32.
Pavimento Flexible Tramo 12



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+389.4		TRAMO																																											
ABSC. FINAL		0+424.8		12																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parcheo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de via férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de via férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
		N° UND. MTRA:		18 (N)																																											
		N° MIN. UND:		9 (n)																																											
		INTERVALO:		2 (i)																																											
		AREA TRAMO		230 m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
1	L	0.06	0.02	0.018	0.09			0.188	0.08	4																																					
5	L	20	36	25	20			101	43.89	29.4																																					
6	L	9	16.5	12.5				38	16.51	25																																					
19	L	62.5	45	90				197.5	85.83	15.1																																					
								0	0.00																																						
								0	0																																						
								0	0																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																					
		29.4	25	15.1	4			73.5	4	42																																					
29.4		29.4	25	15.1	2			71.5	3	46																																					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		29.4	25	2	2			58.4	2	44																																					
		29.4	2	2	2			35.4	1	36																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$								0																																							
								0																																							
7.5								0	MAX. VDC	46																																					
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						54	REGULAR																																						

Figura 35.
Pavimento Flexible Tramo 15




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO									
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL									
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"											
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS									
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE									
ABSC. INICIAL:		0+495.6		TRAMO							
ABSC. FINAL		0+531		15							
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m					
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L					
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M					
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A					
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE											
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo. 2 Exudación. 3 Agrietamiento en bloque. 4 Abultamientos y hundimientos. 5 Corrugación. 6 Depresión. 7 Grieta de borde. 8 Grieta de reflexión de junta. 9 Desnivel carril / berma. 10 Grietas long y transversal. 		<ul style="list-style-type: none"> 11 Parcheo. 12 Pulimento de agregados. 13 Huecos. 14 Cruce de vía férrea. 15 Ahuellamiento. 16 Desplazamiento. 17 Grieta parabólica (slippage) 18 Hinchamiento. 19 Desprendimiento de agregados. 									
								N° UND. MTRA:		18 (N)	
								N° MIN. UND:		9 (n)	
								INTERVALO:		2 (i)	
								AREA TRAMO		230 m2	
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO	
1	L	0.06	0.4	1				1.46	0.63	0	
4	H	3						3	1.30	37.7	
5	L	28	12	25				65	28.25	24.4	
10	H	1.2						1.2	0.52	5.1	
11	H	7.26						7.26	3.16	31.6	
17	L	10.2						10.2	4.43	3.1	
								0	0.00		
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)		
37.7	37.7	31.6	24.4	5.1	3.1		101.9	5	53		
37.7	37.7	31.6	24.4	5.1	2		100.8	4	58		
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	37.7	31.6	24.4	2	2		97.7	3	62		
	37.7	31.6	2	2	2		75.3	2	55		
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	37.7	2	2	2	2		45.7	1	46		
							0				
6.7							0	MAX. VDC	62		
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						38	POBRE		

Figura 36.
Pavimento Flexible Tramo 16




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																									
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																									
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																											
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																									
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																									
ABSC. INICIAL:		0+531		TRAMO																							
ABSC. FINAL:		0+566.4		16																							
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																					
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																					
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																					
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																					
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																											
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1 Piel de cocodrilo.</td> <td>11 Parcheo.</td> </tr> <tr> <td>2 Exudación.</td> <td>12 Pulimento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>3 Agrietamiento en bloque.</td> <td>13 Huecos.</td> </tr> <tr> <td>4 Abultamientos y hundimientos.</td> <td>14 Cruce de vía férrea.</td> </tr> <tr> <td>5 Corrugación.</td> <td>15 Ahuellamiento.</td> </tr> <tr> <td>6 Depresión.</td> <td>16 Desplazamiento.</td> </tr> <tr> <td>7 Grieta de borde.</td> <td>17 Grieta parabólica (slippage)</td> </tr> <tr> <td>8 Grieta de reflexión de junta.</td> <td>18 Hinchamiento.</td> </tr> <tr> <td>9 Desnivel carril / berma.</td> <td>19 Desprendimiento de agregados.</td> </tr> <tr> <td>10 Grietas long y transversal.</td> <td></td> </tr> </table>		1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.	2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.	3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.	4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.	5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.	6 Depresión.	16 Desplazamiento.	7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)	8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.	9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.	10 Grietas long y transversal.				N° UND. MTRA:		18 (N)	
1 Piel de cocodrilo.	11 Parcheo.																										
2 Exudación.	12 Pulimento de agregados.																										
3 Agrietamiento en bloque.	13 Huecos.																										
4 Abultamientos y hundimientos.	14 Cruce de vía férrea.																										
5 Corrugación.	15 Ahuellamiento.																										
6 Depresión.	16 Desplazamiento.																										
7 Grieta de borde.	17 Grieta parabólica (slippage)																										
8 Grieta de reflexión de junta.	18 Hinchamiento.																										
9 Desnivel carril / berma.	19 Desprendimiento de agregados.																										
10 Grietas long y transversal.																											
N° MIN. UND:		9 (n)																									
INTERVALO:		2 (i)																									
AREA TRAMO		230 m ²																									
TIPO DE DAÑO		NIVEL DAÑO		CANTIDADES PARCIALES		TOTAL		DENSIDAD (%)		VALOR DEDUCIDO																	
3	M	3	2.6	1.4				7	3.04	9.3																	
3	H	1.45	0.98					2.43	1.06	10																	
1	M	0.25	0.87	1.32				2.44	1.06	26																	
11	M	2.8	1.1					3.9	1.69	13.2																	
11	H	1.15						1.15	0.50	14.5																	
								0		0																	
								0		0																	
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT		VALORES "q"		VDC (abaco)															
14.5		26	14.5	13.2	10	9.3		73	5	37																	
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		26	14.5	13.2	2	2		57.7	3	37.2																	
		26	14.5	2	2	2		46.5	2	34.9																	
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		26	2	2	2	2		34	1	35.3																	
8.9								0																			
								0	MAX. VDC		37.2																
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						62.8	BUENO																		

Figura 37.
Pavimento Flexible Tramo 17




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+566.4		TRAMO																																											
ABSC. FINAL		0+601.8		17																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parcheo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parcheo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
		N° UND. MTRA:		18 (N)																																											
		N° MIN. UND:		9 (n)																																											
		INTERVALO:		2 (i)																																											
		AREA TRAMO		230 m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
6	M	0.65	1.16	2				3.81	1.66	10																																					
7	M	2.5	1.35	1				4.85	2.11	29																																					
7	L	0.2	0.3	0.1				0.6	0.26	4																																					
11	L	1.5	1.35	1.4				4.25	1.85	6																																					
								0	0.00																																						
								0	0																																						
								0	0																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																					
		29	10	6	4			49	4	27																																					
29		29	10	6	2			47	3	32																																					
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		29	10	2	2			43	2	32																																					
		29	2	2	2			35	1	35																																					
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$								0																																							
7.5								0																																							
								0	MAX. VDC	35																																					
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						65	BUENO																																						

Figura 36.: Pavimento Flexible Tramo 18

Figura 38.
Pavimento Flexible Tramo 18







		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																																													
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																																													
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																																															
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																																													
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																																													
ABSC. INICIAL:		0+601.8		TRAMO																																											
ABSC. FINAL		0+637.2		18																																											
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5 m																																									
LONG DE MUESTREO		35.4 m		LOW		bajo L																																									
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio M																																									
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																																									
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																																															
<table border="1"> <tr><td>1</td><td>Piel de cocodrilo.</td><td>11</td><td>Parqueo.</td></tr> <tr><td>2</td><td>Exudación.</td><td>12</td><td>Pulimento de agregados.</td></tr> <tr><td>3</td><td>Agrietamiento en bloque.</td><td>13</td><td>Huecos.</td></tr> <tr><td>4</td><td>Abultamientos y hundimientos.</td><td>14</td><td>Cruce de vía férrea.</td></tr> <tr><td>5</td><td>Corrugación.</td><td>15</td><td>Ahuellamiento.</td></tr> <tr><td>6</td><td>Depresión.</td><td>16</td><td>Desplazamiento.</td></tr> <tr><td>7</td><td>Grieta de borde.</td><td>17</td><td>Grieta parabólica (slippage)</td></tr> <tr><td>8</td><td>Grieta de reflexión de junta.</td><td>18</td><td>Hinchamiento.</td></tr> <tr><td>9</td><td>Desnivel carril / berma.</td><td>19</td><td>Desprendimiento de agregados.</td></tr> <tr><td>10</td><td>Grietas long y transversal.</td><td></td><td></td></tr> </table>		1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.	2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.	3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.	4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.	5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.	6	Depresión.	16	Desplazamiento.	7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)	8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.	9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.	10	Grietas long y transversal.								
1	Piel de cocodrilo.	11	Parqueo.																																												
2	Exudación.	12	Pulimento de agregados.																																												
3	Agrietamiento en bloque.	13	Huecos.																																												
4	Abultamientos y hundimientos.	14	Cruce de vía férrea.																																												
5	Corrugación.	15	Ahuellamiento.																																												
6	Depresión.	16	Desplazamiento.																																												
7	Grieta de borde.	17	Grieta parabólica (slippage)																																												
8	Grieta de reflexión de junta.	18	Hinchamiento.																																												
9	Desnivel carril / berma.	19	Desprendimiento de agregados.																																												
10	Grietas long y transversal.																																														
N° UND. MTRA:		18		(N)																																											
N° MIN. UND:		9		(n)																																											
INTERVALO:		2		(i)																																											
AREA TRAMO		230		m2																																											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO																																					
11	M	1.2	2	2.35				5.55	2.41	16.5																																					
11	H	1.6						1.6	0.70	18.6																																					
10	L	0.23	0.65	1.35	0.43			2.66	1.16	0																																					
1	L	0.6	0.2					0.8	0.35	4.6																																					
13	M	0.3						0.3	0.13	6.3																																					
7	M	3						3	1.30	7																																					
								0	0.00																																						
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)																																						
	18.6	16.5	7	6.3	4.6	0	53	6	22																																						
18.6	18.6	16.5	7	6.3	4.6	2	55	5	26																																						
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	18.6	16.5	7	6.3	2	2	52.4	4	28																																						
	18.6	16.5	7	2	2	2	48.1	3	31.5																																						
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	18.6	16.5	2	2	2	2	43.1	2	32																																						
	18.6	2	2	2	2	2	28.6	1	29																																						
8.5							0	MAX. VDC	32																																						
N°VD >2	6	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						68	BUENO																																						

Figura 39.
Pavimento Flexible Tramo 19

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																	
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																	
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																			
NOMBRE DE LA VIA:		CALLE MARIANO DE LOS SANTOS																	
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO FLEXIBLE																	
ABSC. INICIAL:		0+637.2			TRAMO														
ABSC. FINAL:		0+6.48			19														
LONG. VIA:		648		CALZADA		6.5		m											
LONG DE MUESTREO		35.4		LOW		bajo		L											
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.FLEX 10		MEDIUN		medio		M											
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto		A											
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO FLEXIBLE																			
<ul style="list-style-type: none"> 1 Piel de cocodrilo. 2 Exudación. 3 Agrietamiento en bloque. 4 Abultamientos y hundimientos. 5 Corrugación. 6 Depresión. 7 Grieta de borde. 8 Grieta de reflexión de junta. 9 Desnivel carril / berma. 10 Grietas long y transversal. 					<ul style="list-style-type: none"> 11 Parcheo. 12 Pulimento de agregados. 13 Huecos. 14 Cruce de vía férrea. 15 Ahuellamiento. 16 Desplazamiento. 17 Grieta parabólica (slippage) 18 Hinchamiento. 19 Desprendimiento de agregados. 														
																			
										N° UND. MTRA:		18			(N)				
										N° MIN. UND:		9			(n)				
										INTERVALO:		2			(i)				
										AREA TRAMO		230			m2				
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO									
6	H	2.3	1.5	0.6				4.4	1.91	20									
6	M	2	1.23					3.23	1.40	9.7									
1	M	2.3	1.53	0.6	0.46			4.89	2.13	23									
1	L	3.2	2.45	1.46				7.11	3.09	21.3									
19	M	2.8	2.75	3.15				8.7	3.78	13									
10	L	0.3	0.25	0.42	0.2	0.35	1.2	2.72	1.18	1									
								0	0.00										
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)										
23	23	21.3	20	13	9.7	1	88	6	42										
23	23	21.3	20	13	9.7	2	89	5	43										
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	23	21.3	20	13	2	2	81.3	4	46										
	23	21.3	20	2	2	2	70.3	3	45										
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	23	21.3	2	2	2	2	52.3	2	38										
	23	2	2	2	2	2	33	1	34										
8.1							0	MAX. VDC	46										
N°VD >2	6	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO						54	REGULAR										

Evaluación de pavimento rígido

Figura 40.
Pavimento Rígido Tramo




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																					
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																					
ABSC. INICIAL:				TRAMO																			
ABSC. FINAL:				1																			
LONG. VIA:		820	CALZADA		7	m																	
LONG DE MUESTREO		21 m	LOW		bajo	L																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15	MEDIUN		medio	M																	
ERROR ACEPTABLE		5 %	HIGH		alto	A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">1. ESTALLIDOS</td> <td style="width: 50%;">3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOÇA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOÇA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOÇA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>N° UND. MTRA:</td> <td style="text-align: center;">39</td> <td style="text-align: center;">N</td> </tr> <tr> <td>N° MIN. UND:</td> <td style="text-align: center;">19</td> <td style="text-align: center;">n</td> </tr> <tr> <td>INTERVALO:</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">i</td> </tr> <tr> <td>N° DE LOSAS</td> <td style="text-align: center;">14</td> <td style="text-align: center;">m2</td> </tr> </table>								N° UND. MTRA:	39	N	N° MIN. UND:	19	n	INTERVALO:	2	i	N° DE LOSAS	14	m2				
N° UND. MTRA:	39	N																					
N° MIN. UND:	19	n																					
INTERVALO:	2	i																					
N° DE LOSAS	14	m2																					
																							
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA				PAÑOS DE DERECHA				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO											
2	L	4				3				7	50.0	38											
2	M	3				2				5	35.7	44											
2	H	3								3	21.4	2											
3	L	2				5				7	50.0	39											
8	L	5				7				12	85.7	22											
										0	0.0												
										0	0.0												
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS								VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)												
44	44	39	38	22	2				145	5	73												
44	44	39	38	22	2				145	4	79												
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	44	39	38	2	2				125	3	77												
	44	39	2	2	2				89	2	63												
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$	44	2	2	2	2				52	1	52												
									0														
6.1									0	MAX. VDC	79												
N°VD > 2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						21	MUY POBRE														

Figura 41.
Pavimento Rígido Tramo 4




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																					
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																					
ABSC. INICIAL:		0+63		TRAMO																			
ABSC. FINAL		0+84		4																			
LONG. VIA:		820		CALZADA		7 m																	
LONG DE MUESTREO		21 m		LOW		bajo L																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		MEDIUN		medio M																	
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>9. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	9. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	9. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
N° UND. MTRA:		39		N																			
N° MIN. UND:		19		n																			
INTERVALO:		2		i																			
N° DE LOSAS		14		m2																			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA				PAÑOS DE DERECHA				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO											
2	M	7				3				10	71.4	59											
3	L	3				4				7	50.0	39											
9	H	2				1				3	21.4	9											
10	H	2				3				5	35.7	7											
										0	0.0												
										0	0.0												
										0	0.0												
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		59	39	9	7					114	4	65											
59		59	39	9	2					109	3	69											
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		59	39	2	2					102	2	71											
59		59	2	2	2					65	1	65											
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$										0													
4.8										0													
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						29	POBRE														

Figura 42.
Pavimento Rígido Tramo 7




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																			
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																					
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																			
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																			
ABSC. INICIAL:		0+126		TRAMO																	
ABSC. FINAL:		0+147		7																	
LONG. VIA:		820		CALZADA																	
LONG DE MUESTREO		21 m		7 m																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		LOW bajo L																	
ERROR ACEPTABLE		5 %		MEDIUN medio M																	
				HIGH alto A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>						1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																				
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																				
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																				
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																				
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																				
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																				
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																				
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																					
																					
						N° UND. MTRA:		39		N											
						N° MIN. UND:		19		n											
						INTERVALO:		2		i											
						N° DE LOSAS		14		m2											
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA				PAÑOS DE DERECHA				TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO									
2	L	7				3				10	71.4	47									
2	M	6				3				9	64.3	54									
3	M	2				2				4	28.6	43									
6	M	2				4				6	42.9	6									
										0	0.0										
										0	0.0										
										0	0.0										
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS								VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)									
54		54	47	43	6					150	4	82									
54		54	47	43	2					146	3	86									
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		54	47	2	2					105	2	70									
		54	2	2	2					60	1	60									
$m_1 = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV)$										0											
5.2										0											
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)								14	MUY POBRE										

Figura 43.
Pavimento Rígido Tramo 10




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																			
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																					
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																			
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																			
ABSC. INICIAL:		0+189		TRAMO																	
ABSC. FINAL		0+210		10																	
LONG. VIA:		820	CALZADA		7 m																
LONG DE MUESTREO		21 m	LOW		bajo L																
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15	MEDIUN		medio M																
ERROR ACEPTABLE		5 %	HIGH		alto A																
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>						1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																				
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																				
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																				
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																				
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																				
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																				
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																				
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																					
																					
						N° UND. MTRA:	39	N													
						N° MIN. UND:	19	n													
						INTERVALO:	2	i													
						N° DE LOSAS	14	m2													
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA		PAÑOS DE DERECHA		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
10	H	2		3		5	35.7	7													
2	L	2		5		7	50.0	38													
2	H	3		4		7	50.0	69													
6	M	3		1		4	28.6	4													
5	L	2		3		5	35.7	18													
						0	0.0														
						0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS					VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
69	38	18	5.6			130.6	4	41													
69	38	18	2			127	3	77													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	69	38	2	2		111	2	70													
	69	2	2	2		75	1	75													
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$						0															
						0															
3.8						0	MAX. VDC	75													
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)				25	POBRE														

Figura 44.
Pavimento Rígido Tramo 13




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																					
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																					
ABSC. INICIAL:		0+252		TRAMO																			
ABSC. FINAL:		0+273		13																			
LONG. VIA:		820		CALZADA		7 m																	
LONG DE MUESTREO		21 m		LOW		bajo L																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		MEDIUN		medio M																	
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
						<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>N° UND. MTRA:</td> <td>39</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>N° MIN. UND:</td> <td>19</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>INTERVALO:</td> <td>2</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>N° DE LOSAS</td> <td>14</td> <td>m2</td> </tr> </table>		N° UND. MTRA:	39	N	N° MIN. UND:	19	n	INTERVALO:	2	i	N° DE LOSAS	14	m2				
N° UND. MTRA:	39	N																					
N° MIN. UND:	19	n																					
INTERVALO:	2	i																					
N° DE LOSAS	14	m2																					
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
6	H	4			3			7	50.0	6													
6	M	3			1			4	28.6	4													
4	M	3			4			7	50.0	34													
4	H	2			3			5	35.7	54													
5	M	2			1			3	21.4	18													
1								0	0.0														
								0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		54	34	18	6	4		116	5	50													
54		54	34	18	6	2		114	4	64													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		54	34	18	2	2		110	3	65													
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$		54	34	2	2	2		94	2	66													
								62	1	62													
								0															
5.2								0	MAX. VDC	66													
N°VD > 2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						34	POBRE														

Figura 45.
Pavimento Rígido Tramo 16



		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																					
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																					
ABSC. INICIAL:		0+315		TRAMO																			
ABSC. FINAL		0+336		16																			
LONG. VIA:		820		CALZADA		7 m																	
LONG DE MUESTREO		21 m		LOW		bajo L																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		MEDIUN		medio M																	
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
		N° UND. MTRA:		39 (N)																			
		N° MIN. UND:		19 (n)																			
		INTERVALO:		2 (i)																			
		N° DE LOSAS		14		m2																	
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
2	L	4			2			6	42.9	32													
2	M	2			3			5	35.7	45													
3	H	3			3			6	42.9	71													
9	M	2			2			4	28.6	5													
9	H	1			1			2	14.3	7													
7	M	1			2			3	21.4	9													
								0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS							VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
71	45	32	6.3				154.3	4	83														
71	45	32	2				150	3	96														
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	71	45	2	2			120	2	81														
	71	2	2	2			77	1	77														
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$							0																
							0																
3.7							0	MAX. VDC	96														
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						4	FALLADO														

Figura 46.
Pavimento Rígido Tramo 19




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																				
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																				
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																						
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																				
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																				
ABSC. INICIAL:		0+378		TRAMO																		
ABSC. FINAL		0+399		19																		
LONG. VIA:		820		CALZADA		7 m																
LONG DE MUESTREO		21 m		LOW		bajo L																
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		MEDIUN		medio M																
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																						
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>							1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																					
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																					
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																					
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																					
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																					
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																					
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA																					
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																						
																						
				<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>N° UND. MTRA:</td> <td>39</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>N° MIN. UND:</td> <td>19</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>INTERVALO:</td> <td>2</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>N° DE LOSAS</td> <td>14</td> <td>m2</td> </tr> </table>			N° UND. MTRA:	39	N	N° MIN. UND:	19	n	INTERVALO:	2	i	N° DE LOSAS	14	m2				
N° UND. MTRA:	39	N																				
N° MIN. UND:	19	n																				
INTERVALO:	2	i																				
N° DE LOSAS	14	m2																				
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO												
9	M	3			4			7	50.0	32												
9	H	6			2			8	57.1	57												
3	M	4			5			9	64.3	64												
8	L	7			7			14	100.0	22												
8	M	2						2	14.3	11												
								0	0.0													
								0	0.0													
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS						VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)												
64		64	57	32	22	3.3		178.3	5	86												
64		64	57	32	22	2		177	4	93												
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		64	57	32	2	2		157	3	91												
		64	57	2	2	2		127	2	84												
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$		64	2	2	2	2		72	1	72												
4.3								0														
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						7	FALLADO													

Figura 47.
Pavimento Rígido Tramo 22




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:	AV. ALCIDES F. ESTRADA																						
TIPO DE LA VIA:	PAVIMENTO RIGIDO																						
ABSC. INICIAL:	0+441			TRAMO																			
ABSC. FINAL	0+462			22																			
LONG. VIA:	820	CALZADA		7	m																		
LONG DE MUESTREO	21	m	LOW	bajo	L																		
DESVIAC. ESTÁNDAR	P.RIG.	15	MEDIUN	medio	M																		
ERROR ACEPTABLE	5	%	HIGH	alto	A																		
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
								N° UND. MTRA:	39			N											
								N° MIN. UND:	19			n											
								INTERVALO:	2			i											
N° DE LOSAS	14			m2																			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
3	H	2			1			3	21.4	52													
3	M	1			1			2	14.3	29													
3	L	1			2			3	21.4	21													
10	H	3			2			5	35.7	7													
8	L	1			4			5	35.7	18													
								0	0.0														
								0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS							VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
52	29	21	18	7				127	5	53													
52	29	21	18	2				122	4	68													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	52	29	21	2	2			106	3	67													
	52	29	2	2	2			87	2	62													
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$	52	2	2	2	2			60	1	60													
								0															
5.4								0	MAX. VDC	68													
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)					32	POBRE															

Figura 49.
Pavimento Rígido Tramo 28




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:	AV. ALCIDES F. ESTRADA																						
TIPO DE LA VIA:	PAVIMENTO RIGIDO																						
ABSC. INICIAL:	0+567			TRAMO																			
ABSC. FINAL	0+588			28																			
LONG. VIA:	820	CALZADA		7	m																		
LONG DE MUESTREO	21 m	LOW		bajo	L																		
DESVIAC. ESTÁNDAR	P.RIG.	15	MEDIUN		medio	M																	
ERROR ACEPTABLE	5 %	HIGH		alto	A																		
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>9. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRILBERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	9. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRILBERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	9. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRILBERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
N° UND. MTRA:		39		N																			
N° MIN. UND:		19		n																			
INTERVALO:		2		i																			
N° DE LOSAS		14		m2																			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
2	L	3			2			5	35.7	29													
2	M	2			5			7	50.0	52													
3	L	3			2			5	35.7	31													
9	H	1			1			2	14.3	6													
								0	0.0														
								0	0.0														
								0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS							VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
52	52	31	29	6				118	4	66													
52	52	31	29	2				114	3	65													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	52	31	2	2				87	2	61													
	52	2	2	2				58	1	58													
$m_1 = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_1)$								0															
5.4								0															
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						34	POBRE														

Figura 50.
Pavimento Rígido Tramo 31




		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:		AV. ALCIDES F. ESTRADA																					
TIPO DE LA VIA:		PAVIMENTO RIGIDO																					
ABSC. INICIAL:		0+630		TRAMO																			
ABSC. FINAL:		0+651		31																			
LONG. VIA:		820		CALZADA		7 m																	
LONG DE MUESTREO		21 m		LOW		bajo L																	
DESVIAC. ESTÁNDAR		P.RIG. 15		MEDIUN		medio M																	
ERROR ACEPTABLE		5 %		HIGH		alto A																	
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
						<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>N° UND. MTRA:</td> <td>39</td> <td>N</td> </tr> <tr> <td>N° MIN. UND:</td> <td>19</td> <td>n</td> </tr> <tr> <td>INTERVALO:</td> <td>2</td> <td>i</td> </tr> <tr> <td>N° DE LOSAS</td> <td>14</td> <td>m2</td> </tr> </table>		N° UND. MTRA:	39	N	N° MIN. UND:	19	n	INTERVALO:	2	i	N° DE LOSAS	14	m2				
N° UND. MTRA:	39	N																					
N° MIN. UND:	19	n																					
INTERVALO:	2	i																					
N° DE LOSAS	14	m2																					
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA		PAÑOS DE DERECHA		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO															
2	L	6		2		8	57.1	40															
5	L	1		2		3	21.4	9															
8	M	3		3		6	42.9	24															
10	M	4		3		7	50.0	8															
						0	0.0																
						0	0.0																
						0	0.0																
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS				VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)															
40		40	24	9	8	81	4	47															
40		40	24	9	2	75	3	49															
VALOR DEDUCIDO MAXIMO		40	24	2	2	68	2	51															
40		40	2	2	2	46	1	46															
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$						0																	
6.5						0																	
						0	MAX. VDC	51															
N°VD > 2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)				49	REGULAR																

Figura 51.
Pavimento Rígido Tramo 34







		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																					
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																					
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																							
NOMBRE DE LA VIA:	AV. ALCIDES F. ESTRADA																						
TIPO DE LA VIA:	PAVIMENTO RIGIDO																						
ABSC. INICIAL:	0+693			TRAMO																			
ABSC. FINAL	0+714			34																			
LONG. VIA:	820	CALZADA		7	m																		
LONG DE MUESTREO	21 m	LOW		bajo	L																		
DESVIAC. ESTÁNDAR	P.RIG.	15	MEDIUN		medio	M																	
ERROR ACEPTABLE	5	HIGH		alto	A																		
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																							
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>								1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																						
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																						
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																						
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																						
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																						
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA																						
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCARAMIENTO DE JUNTA																						
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																							
																							
N° UND. MTRA:		39		N																			
N° MIN. UND:		19		n																			
INTERVALO:		2		i																			
N° DE LOSAS		14		m2																			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA			PAÑOS DE DERECHA			TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
14	M	3			1			4	28.6	10													
14	L	2			4			6	42.9	9													
15	H	2			3			5	35.7	35													
15	M	4			2			6	42.9	19													
15	L	2			1			3	21.4	4													
								0	0.0														
								0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO	VALORES DEDUCIDOS							VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
35	35	19	10	9	4			77	5	39													
35	35	19	10	9	2			75	4	44													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	35	19	10	2	2			68	3	44													
	35	19	2	2	2			60	2	46													
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98}(100 - HDV_i)$	35	2	2	2	2			43	1	43													
								0															
7.0								0	MAX. VDC	46													
N°VD >2	5	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)						54	REGULAR														

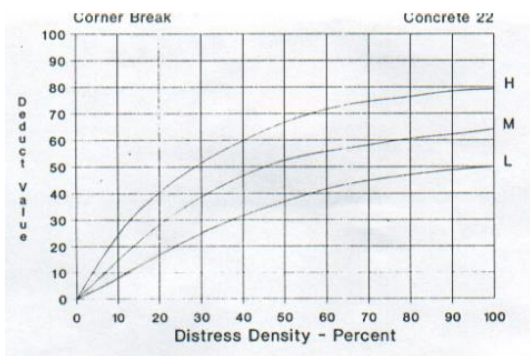
Figura 52.
Pavimento Rígido Tramo 37

		UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO																			
		ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL																			
"EVALUACION DE LA CALIDAD DEL PAVIMENTO DE LA AV. ALCIDES F. ESTRADA Y LA CALLE MARIANO DE LOS SANTOS, DE LA CIUDAD DE CALCA - 2020"																					
NOMBRE DE LA VIA:	AV. ALCIDES F. ESTRADA																				
TIPO DE LA VIA:	PAVIMENTO RIGIDO																				
ABSC. INICIAL:	0+756		TRAMO																		
ABSC. FINAL	0+777		37																		
LONG. VIA:	820	CALZADA		7	m																
LONG DE MUESTREO	21	m	LOW	bajo	L																
DESVIAC. ESTÁNDAR	P.RIG.	15	MEDIUN	medio	M																
ERROR ACEPTABLE	5	%	HIGH	alto	A																
LISTADO DE FALLAS PARA PAVIMENTO RIGIDO																					
<table border="1" style="width: 100%;"> <tr> <td>1. ESTALLIDOS</td> <td>3. PARCHEO</td> </tr> <tr> <td>2. GRIETAS DE ESQUINA</td> <td>10. PULIMIENTO DE AGREGADOS</td> </tr> <tr> <td>3. LOSA DIVIDIDA</td> <td>11. BOMBEO</td> </tr> <tr> <td>4. GRIETAS DE DURABILIDAD</td> <td>12. PUNZONAMIENTO</td> </tr> <tr> <td>5. ESCALA</td> <td>13. CRUSE DE VIA FERREA</td> </tr> <tr> <td>6. SELLO DE JUNTA</td> <td>14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA</td> </tr> <tr> <td>7. DESNIVEL CARRIL/BERMA</td> <td>15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA</td> </tr> <tr> <td>8. GRIETAS TRANS. Y LONG.</td> <td></td> </tr> </table>						1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO	2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS	3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO	4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO	5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA	6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA	7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA	8. GRIETAS TRANS. Y LONG.	
1. ESTALLIDOS	3. PARCHEO																				
2. GRIETAS DE ESQUINA	10. PULIMIENTO DE AGREGADOS																				
3. LOSA DIVIDIDA	11. BOMBEO																				
4. GRIETAS DE DURABILIDAD	12. PUNZONAMIENTO																				
5. ESCALA	13. CRUSE DE VIA FERREA																				
6. SELLO DE JUNTA	14. DESCASCAMIENTO DE ESQUINA																				
7. DESNIVEL CARRIL/BERMA	15. DESCASCAMIENTO DE JUNTA																				
8. GRIETAS TRANS. Y LONG.																					
																					
						N° UND. MTRA:	39	N													
						N° MIN. UND:	19	n													
						INTERVALO:	2	i													
N° DE LOSAS	14	m2																			
TIPO DE DAÑO	NIVEL DAÑO	PAÑOS DE IZQUIERDA		PAÑOS DE DERECHA		TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO													
10	H	2		2		4	28.6	7													
10	L	3		5		8	57.1	9													
8	L	3		3		6	42.9	19													
9	M	2		4		6	42.9	9													
						0	0.0														
						0	0.0														
						0	0.0														
VALOR DEDUCIDO MAS ALTO		VALORES DEDUCIDOS				VDT	VALORES "q"	VDC (abaco)													
19	9	9	7			44	4	26													
19	9	9	2			39	3	25													
VALOR DEDUCIDO MAXIMO	19	9	2	2		32	2	26													
	19	2	2	2		25	1	25													
$m_i = 1.00 + \frac{9}{98} (100 - HDV_i)$						0															
						0															
8.4						0	MAX. VDC	26													
N°VD >2	4	INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTO (PCI)				74	MUY BUENO														

ANEXO 4: CURVAS DE VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE Y RÍGIDO

CURVAS DE VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTO RÍGIDO

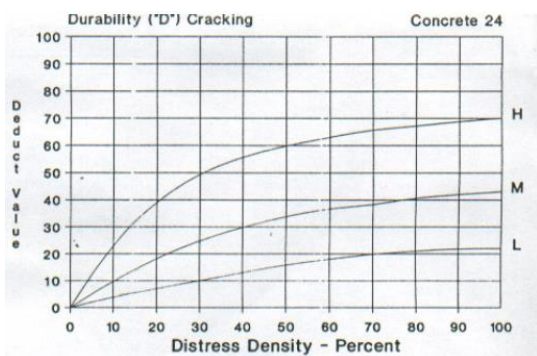
GRIETAS DE ESQUINA



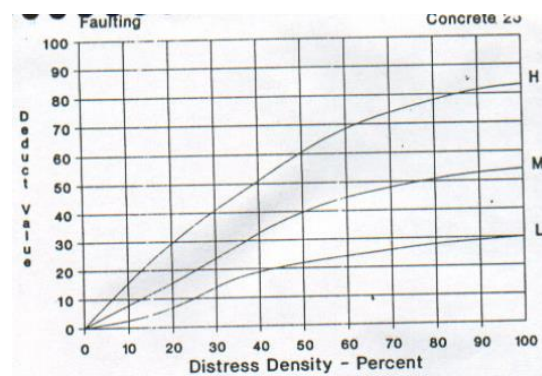
LOSA DIVIDIDA



GRIETA DE DURABILIDAD



ESCALA



SELLO DE JUNTA

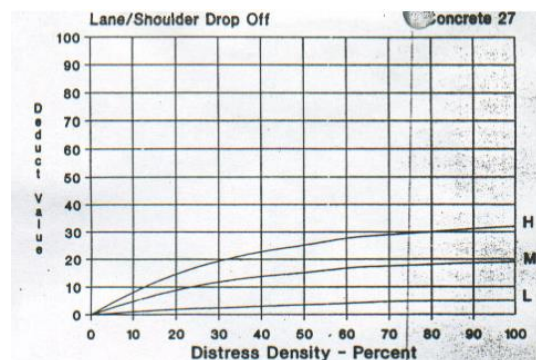
Joint Seal Damage Concrete 26

Joint seal damage is not rated by density. The severity of the distress is determined by the sealant's overall condition for a particular sample unit.

The deduct values for the three levels of severity are:

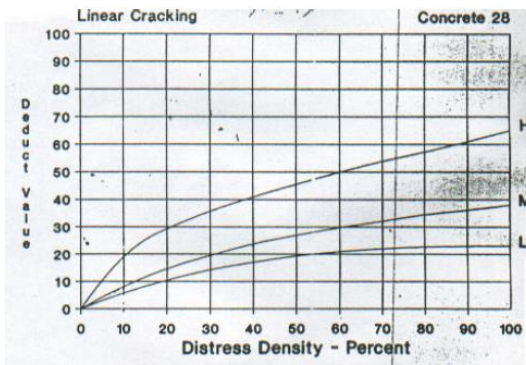
LOW	2 points
MEDIUM	4 points
HIGH	8 points

DESNIVEL CARRIL / BERMA

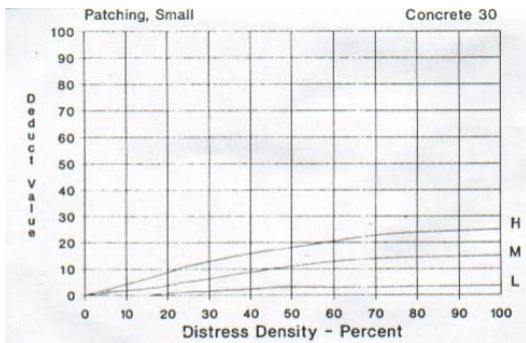


GRIETA LINEAL

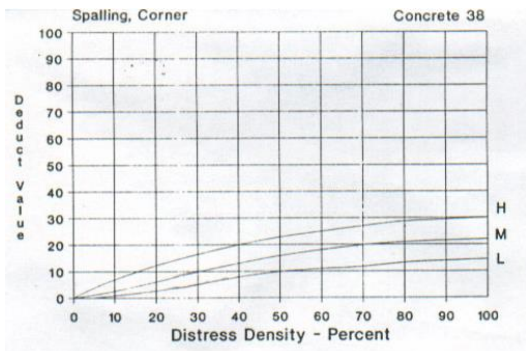
PARCHEO GRANDE



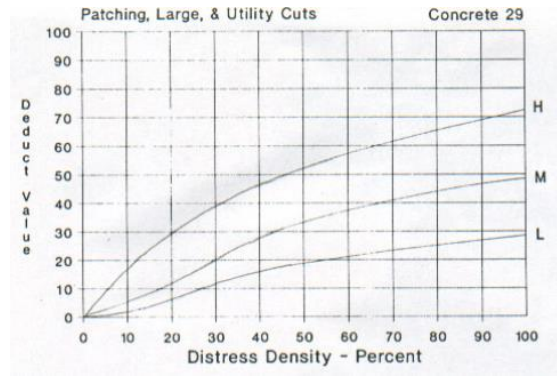
PARCHEO PEQUEÑO



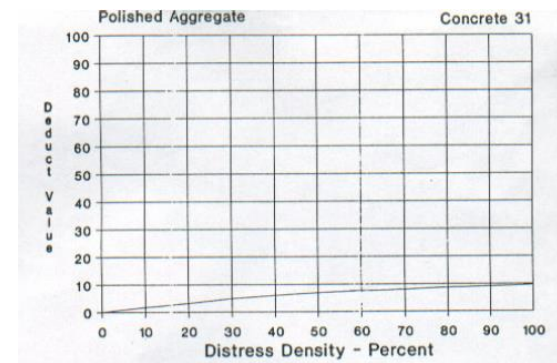
DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA



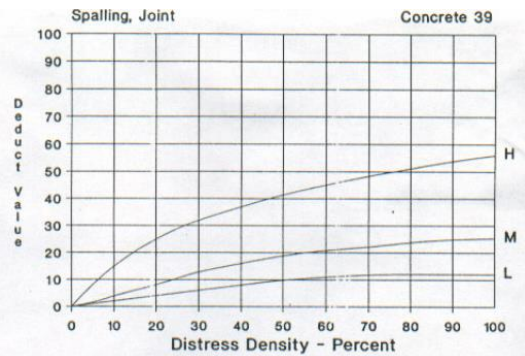
AVACO PARA PAVIMENTO RIGIDO

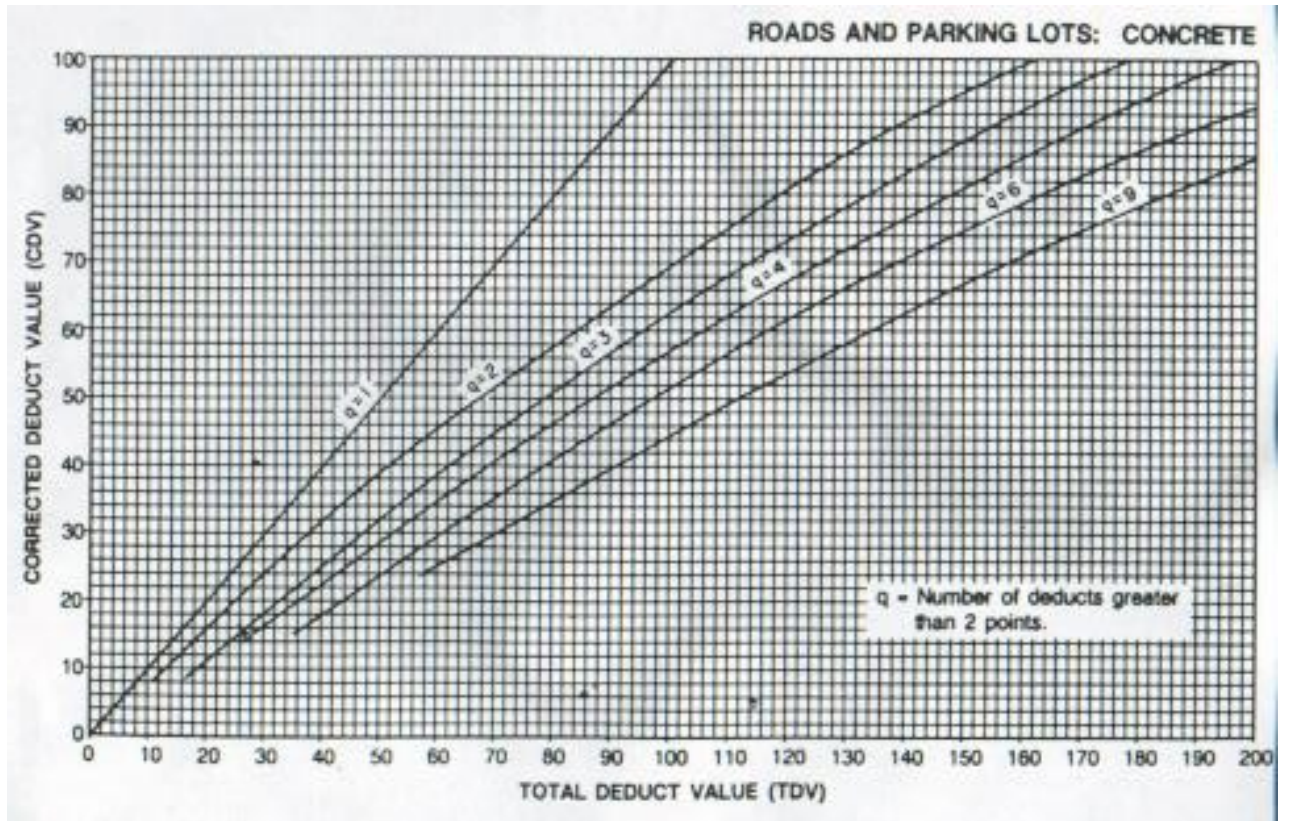


PUÑILAMIENTO DE AGREGADOS



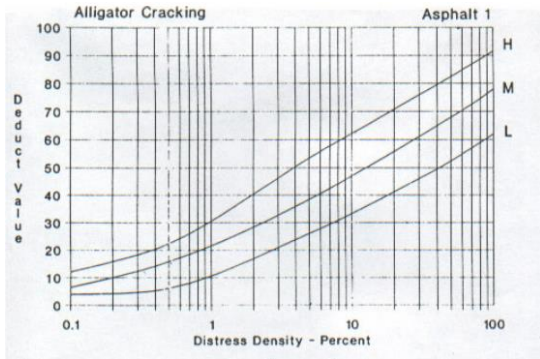
DESCASCARAMIENTO DE JUNTA



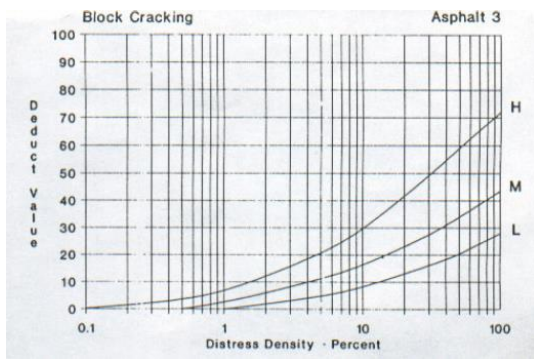


CURVAS DE VALOR DEDUCIDO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

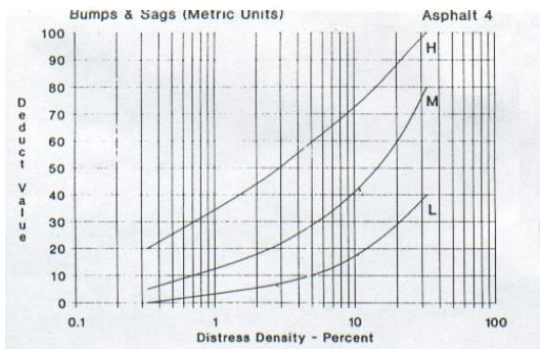
PIEL DE COCODRILO



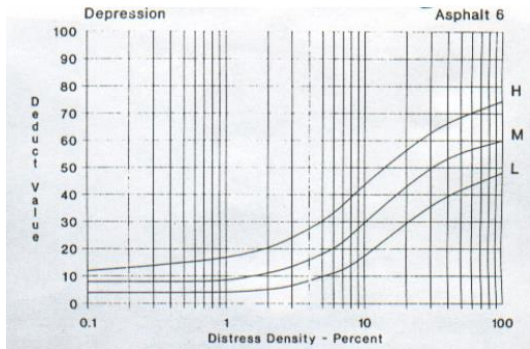
AGRETAMIENTO EN BLOQUE



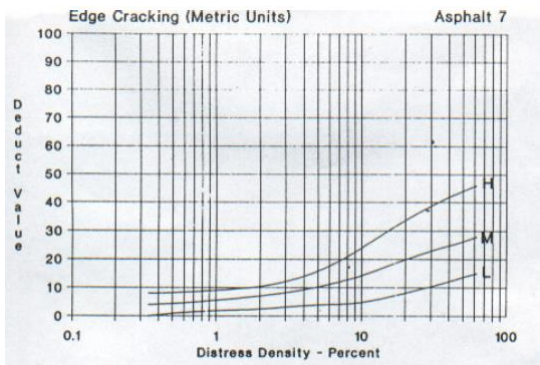
ABULTAMIENTO Y HUNDIMIENTO



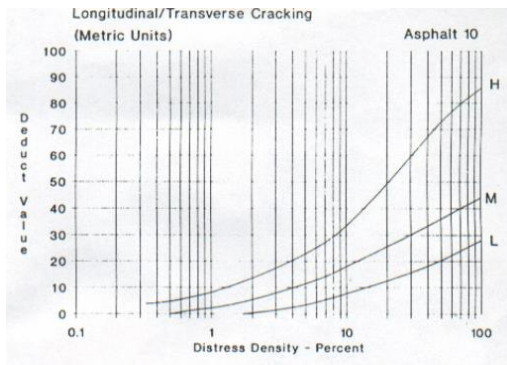
DEPRESION



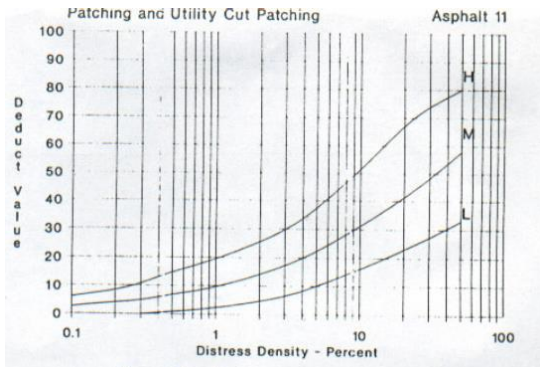
GRIETA DE BORDE



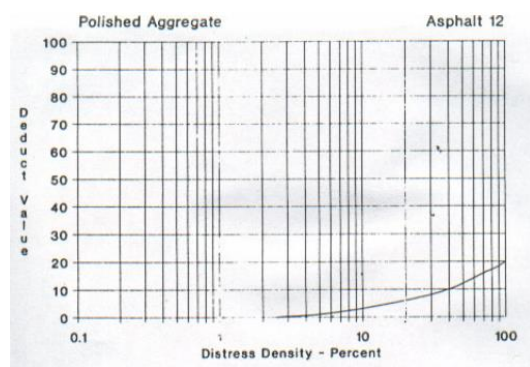
GRIETAS LONG. Y TRANSVERSALES



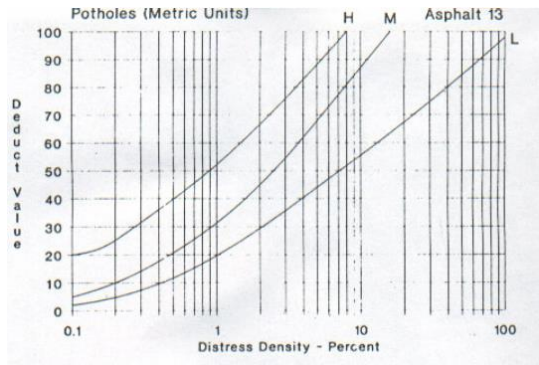
PARCHEO



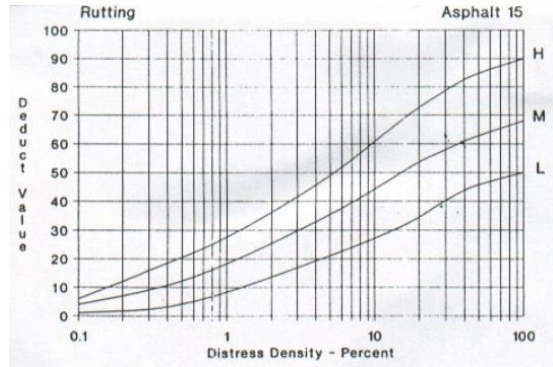
PULIMIENTO DE AGREGADOS



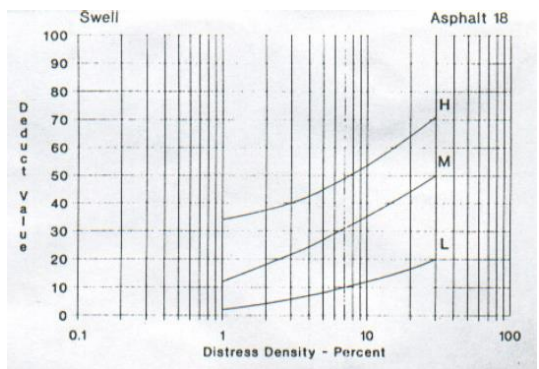
HUECOS



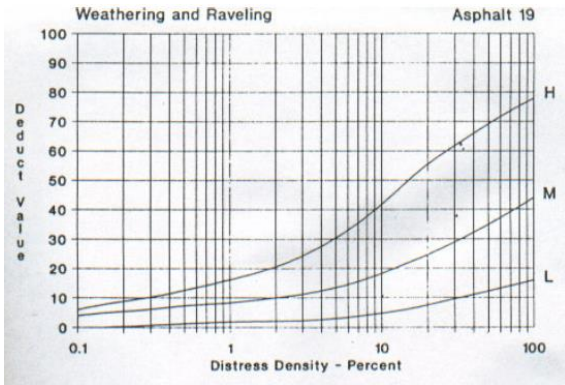
AHUELLAMIENTO



HINCHAMIENTO

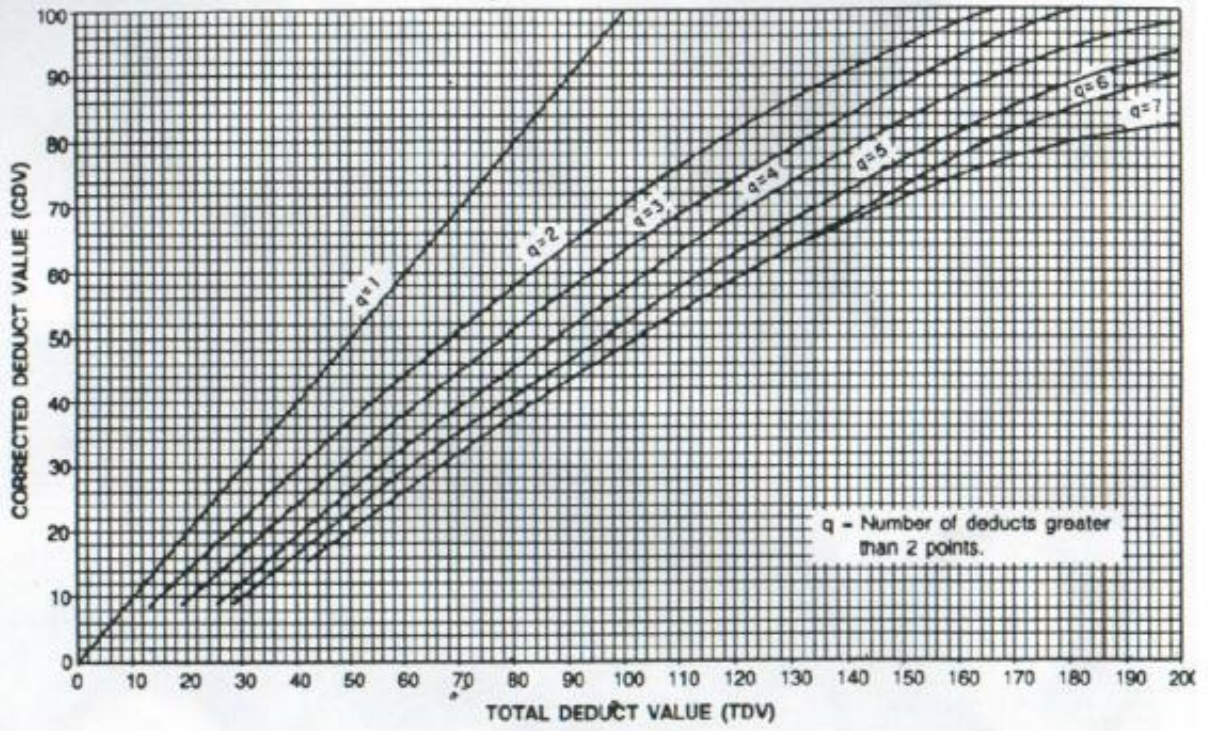


DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



AVACO PARA PAVIMENTO FLEXIBLE

ROADS AND PARKING LOTS: ASPHALT



ANEXO 5: PANEL FOTOGRÁFICO
PAVIMENTO FLEXIBLE
AGRIETAMIENTO EN BLOQUE



Fotografía N° 01. PULIMIENTO DE AGREGADOS



Fotografía N° 02. PIEL DE COCODRILO



Fotografía N° 03. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS



Fotografía N° 04. HUECOS

Fotografía N° 05 y 06. PARCHES / AGRIETAMIENTO



Fotografía N° 07 y 08. HUECO



Fotografía N° 09. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES



PAVIMENTO RIGIDO

Fotografía N° 10. PARCHEO



Fotografía N° 11. DAÑO DE SELLO DE JUNTA



Fotografía N° 12. GRIETAS DE ESQUINA / DESCASCARAMIENTO DE ESQUINA



Fotografía N° 13. GRIETAS DE DURAVILIDAD / PULIMIENTO DE AGREGADOS



Fotografía N° 14. ESCALA / PULIMIENTO DE AGREGADOS



Fotografía N° 15. DESCONCHAMIENTO / MAPA DE GRIETAS



Fotografía N° 16. PUNZONAMIENTO / LOSA DIVIDIDA



Fotografía N° 17. GRIETAS LINEALES



Fotografía N° 18. PULIMIENTO DE AGREGADOS



Fotografía N° 19. PARCHEO GRANDE

