



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
CIVIL**

Evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida
Metropolitana - Ate, Lima - 2021.

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

AUTOR:

López Gonzales, Yosimar (ORCID:0000-0002-1799-6970)

ASESOR:

Mg. Choque Flores, Leopoldo (ORCID:0000-0003-0914-7159)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Diseño de Infraestructura Vial

LIMA - PERÚ

2021

Dedicatoria

Deseo dedicar este proyecto de exploración a Dios, que con sus bendiciones a lo largo de mi vida me dio la fuerza y los instrumentos importantes para aprender paso a paso como alumno. Seguidamente agradezco a mis queridos padres por haberme apoyado éticamente, ya que generalmente me impartieron grandes cualidades y el anhelo de seguir adelante. Finalmente, agradezco a todos los profesores de la Universidad por haberme otorgado su experiencia e información para ser un experto ingeniero.

Agradecimiento

Ofrezco mi agradecido y genuino agradecimiento al Mg. Leopoldo Choque Flores, por haberme dado todas las reglas vitales para construir esta propuesta, ya que generalmente me entregó su oportunidad, así como me mejoró con sus encuentros adquiridos a lo largo de su vida experta. lo que me ayudó en sobremanera en el cenit del estudio de exploración.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

Para cumplimentar el Reglamento de Grados y Títulos de la UCV les presento a ustedes la Tesis con título "Evaluación superficial del pavimento flexible en la Avenida Metropolitana - Ate, Lima - 2021 ".



Yosimar López Gonzales

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
Dedicatoria	ii
Agradecimiento	iii
Presentación	iv
Índice de Contenidos	v
Índice de Figuras	vii
Índice de Tablas	viii
Resumen	ix
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	14
1.1. Realidad Problemática	14
1.2. Trabajos previos	15
1.2.1. Antecedentes Nacionales	15
1.2.2. Antecedentes Internacionales	18
1.3 Formulación del problema	20
1.3.1. Problema general	20
1.3.2. Problemas específicos	21
1.4 Justificación del estudio	21
1.4.1. Limitaciones de estudio	22
1.5 Hipótesis de la investigación	22
1.5.1. Hipótesis general	22
1.5.2. Hipótesis específicas	22
1.6 Objetivos de la investigación	22
1.6.1. Objetivo general	22
1.6.2. Objetivos específicos	23
II. MARCO TEÓRICO	24
III. METODOLOGÍA	83
3.1. Tipo y diseño de investigación	83
3.1.1. Fases del proceso	83
3.1.1.1. Enfoque	83
3.1.1.2. Tipo de investigación	83
3.1.1.3. Nivel de investigación	84
3.2. Variables, operacionalización	84

3.2.1. Variable 1	85
3.2.2. Variable 2	85
3.2.3. Operacionalización de las variables	86
3.3 Población y muestra	89
3.3.1. Población	89
3.3.2. Muestra	89
3.3.3. Muestreo	90
3.4 Técnicas de instrumentos de recolección de datos.	90
3.4.1. Técnicas de instrumentos de recolección de datos	90
3.4.2. Validez	91
3.4.3. Confiabilidad	92
3.5 Procedimientos	92
3.6 Método de análisis de datos	93
3.7 Aspectos éticos	93
IV. RESULTADOS	95
4.1 Determinar la condición que se encuentra el pavimento flexible	95
4.2 Calcular el PCI de cada tramo seleccionado	108
4.3 Proponer el nivel de intervención	115
V. DISCUSIÓN	127
VI. CONCLUSIONES	129
VII. RECOMENDACIONES	131
REFERENCIAS.....	133
ANEXOS.....	138
Anexo No. 01. Matriz de consistencia	139
Anexo No. 02. Panel fotográfico	140
Anexo No. 03. Fichas evaluación superficial de pavimentos (PCI)	147

ÍNDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Modelo de depreciación de un pavimento con el paso del tiempo.</i>	<i>30</i>
<i>Figura 2: Fallas en pavimentos flexibles.</i>	<i>71</i>
<i>Figura 3: Condición de pavimento y tiempo</i>	<i>80</i>
<i>Figura 4: tramo de la Av. Metropolitana, Ate.</i>	<i>96</i>
<i>Figura 5: Ubicación del tramo a evaluar de la Av. Metropolitana, Ate.</i>	<i>97</i>
<i>Figura 6: Tramo Inicial de la Av. Metropolitana, Ate.</i>	<i>98</i>
<i>Figura 7: Tramo final de la Av. Metropolitana, Ate.</i>	<i>98</i>
<i>Figura 8: Gráfica de corrección de valor deducido (CDV) para pavimento flexible</i>	<i>100</i>
<i>Figura 9. Piel de cocodrilo para pavimentos asfálticos.</i>	<i>105</i>
<i>Figura 10. Grietas de borde para pavimentos asfálticos.</i>	<i>105</i>
<i>Figura 11. Grieta longitudinal y transversal para pavimentos asfálticos.</i>	<i>106</i>
<i>Figura 12. Huecos para pavimentos asfálticos.</i>	<i>106</i>
<i>Figura 13. Desprendimiento de agregados para pavimentos asfálticos.</i>	<i>107</i>
<i>Figura 14. Curvas de corrección del valor deducido (CDV) para pavimentos asfálticos.</i>	<i>107</i>
<i>Figura 15. Porcentaje de cada tipo de fallas con respecto al total.</i>	<i>112</i>
<i>Figura 16. Grado de intensidad del desprendimiento de agregados.</i>	<i>113</i>
<i>Figura 17. Grado de intensidad de piel de cocodrilo.</i>	<i>113</i>
<i>Figura 18. Grado de intensidad de agrietamiento en bloque.</i>	<i>114</i>
<i>Figura 19. Grado de intensidad de huecos.</i>	<i>114</i>
<i>Figura 20. Gráfica del perfil del PCI por tramo.</i>	<i>119</i>
<i>Figura 21. Gráfica del tiempo de vida útil en función al tipo de intervención.</i>	<i>119</i>
<i>Figura 22. Procedimientos para reconstrucción de la vía.</i>	<i>122</i>

ÍNDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1: PCI y rating de condiciones del asfalto.....</i>	<i>69</i>
<i>Tabla 2: Guía de reparación de fallas existentes antes de utilizar un recubrimiento de concreto.....</i>	<i>80</i>
<i>Tabla 3: Dimensiones e indicadores. Variable 1.</i>	<i>85</i>
<i>Tabla 4: Dimensiones e indicadores. Variable 2.</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 5: Operacionalización de las variables.....</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 6: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 1.....</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 7: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 2.....</i>	<i>92</i>
<i>Tabla 8: Evaluación superficial de pavimento flexible. Tramo 15.....</i>	<i>104</i>
<i>Tabla 9: Resumen de resultados.....</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 10: Cómputo del metrado de daños – Av. Metropolitana (PR 0+000 – PR 1+000).....</i>	<i>110</i>
<i>Tabla 11. Intercesión dependiente del rango de PCI.....</i>	<i>116</i>
<i>Tabla 12. Niveles de intervención por tramo.....</i>	<i>118</i>
<i>Tabla 13. Diseño de la mezcla asfáltica.....</i>	<i>126</i>
<i>Tabla 14: Ficha PCI tramo 1 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>147</i>
<i>Tabla 15: Ficha PCI tramo 2 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>148</i>
<i>Tabla 16: Ficha PCI tramo 3 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>149</i>
<i>Tabla 17: Ficha PCI tramo 4 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>150</i>
<i>Tabla 18: Ficha PCI tramo 5 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>151</i>
<i>Tabla 19: Ficha PCI tramo 6 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>152</i>
<i>Tabla 20: Ficha PCI tramo 7 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>153</i>
<i>Tabla 21: Ficha PCI tramo 8 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>154</i>
<i>Tabla 22: Ficha PCI tramo 9 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>155</i>
<i>Tabla 23: Ficha PCI tramo 10 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>156</i>
<i>Tabla 24: Ficha PCI tramo 11 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>157</i>
<i>Tabla 25: Ficha PCI tramo 12 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>158</i>
<i>Tabla 26: Ficha PCI tramo 13 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>159</i>
<i>Tabla 27: Ficha PCI tramo 14 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>160</i>

<i>Tabla 28: Ficha PCI tramo 15 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>161</i>
<i>Tabla 29: Ficha PCI tramo 16 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>162</i>
<i>Tabla 30: Ficha PCI tramo 17 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>163</i>
<i>Tabla 31: Ficha PCI tramo 18 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>164</i>
<i>Tabla 32: Ficha PCI tramo 19 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>165</i>
<i>Tabla 33: Ficha PCI tramo 20 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>166</i>
<i>Tabla 34: Ficha PCI tramo 21 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>167</i>
<i>Tabla 35: Ficha PCI tramo 22 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>168</i>
<i>Tabla 36: Ficha PCI tramo 23 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>169</i>
<i>Tabla 37: Ficha PCI tramo 24 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>170</i>
<i>Tabla 38: Ficha PCI tramo 25 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>171</i>
<i>Tabla 39: Ficha PCI tramo 26 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>172</i>
<i>Tabla 40: Ficha PCI tramo 27 – Av. Metropolitana.....</i>	<i>173</i>

RESUMEN

La presente investigación se ha elaborado con el objetivo principal de desarrollar el examen superficial del asfalto en un segmento de la Av. Metropolitana mediante la aplicación de la técnica (PCI), para tener conocimiento del estado del actual asfalto flexible.

La técnica (PCI); Comprende la ruta más completa para la evaluación de objetivos y la capacidad de los asfaltos, siendo ampliamente recibida y reconocida de manera oficial como un sistema normalizado, y ha sido distribuida por la ASTM como una estrategia para su análisis y aplicación. Ha sido creado para obtener una lista de la verticalidad subyacente del pavimento y el estado operativo superficial, valor que evalúa el estado del asfalto para su particular tratamiento y soporte.

La metodología empleada ha sido el método científico no experimental, de tipo aplicativa y con un enfoque cuantitativo.

Se resolvió que no se ha examinado el 100% de la vía; por consiguiente, con el uso del sistema PCI, distinguiendo los límites de análisis, eligiendo el archivo de condición y obteniendo el estado del pavimento, por fin es posible realizar la evaluación del pavimento de asfalto para lograr la condición necesaria de las vías de las infraestructuras bajo investigación.

Al completar el examen superficial del asfalto flexible utilizando la estrategia del Índice de Condición del Pavimento, en un segmento de la Av. Metropolitana se observó que la media de PCI para la totalidad de los tramos otorga un valor de 28, lo cual se considera como un estado MALO con respecto a la catalogación del método PCI.

Palabras claves: Evaluación de superficies de asfaltos flexibles, Índice de Condición del Pavimento (PCI), Estrategia PCI.

ABSTRACT

The present investigation has been elaborated with the main objective of developing the superficial examination of the asphalt in a segment of the Metropolitan Avenue by means of the application of the technique (PCI), to have knowledge of the state of the current flexible asphalt.

The (PCI) technique; comprising the most comprehensive route for the evaluation of asphalt targets and capacity, is widely received and officially recognised as a standardised system, and has been distributed by ASTM as a strategy for its analysis and application. It has been created to obtain a list of the underlying pavement verticality and surface operating condition, a value that assesses the condition of the asphalt for its particular treatment and support.

The methodology employed has been the non-experimental scientific method, of an applicative type and with a quantitative approach.

It was resolved that not 100% of the road has been examined; therefore, with the use of the PCI system, distinguishing the limits of analysis, choosing the condition file and obtaining the condition of the pavement, it is finally possible to carry out the evaluation of the asphalt pavement to achieve the necessary condition of the roads of the infrastructures under investigation.

Upon completion of the flexible asphalt surface examination using the Pavement Condition Index strategy, on a segment of Metropolitan Avenue it was observed that the mean PCI for all sections gives a value of 28, which is considered to be a BAD condition with respect to the PCI method cataloguing.

Keywords: Flexible asphalt surface assessment, Pavement Condition Index (PCI), PCI strategy.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

En los tiempos actuales, el sostenimiento de los asfaltos en el Perú en general y en su capital, Lima, en particular, depende efectivamente del descubrimiento y evaluación de las patologías que existen en su cimentación vial.

Esta cimentación de calles es el método monetario fundamental para el país, según el cual es importante hacer el apoyo y la restauración. Este informe necesita algunos límites subyacentes de actividad para las calles metropolitanas, que en una gran parte de la nación no tienen hasta ahora un programa de asfalto correcto, y es importante hacer una mediación dependiente de quizás las principales ayudas de observación que existen, explícitamente el PCI.

En este informe se intenta utilizar la estrategia de observación norteamericana PCI, que permite evaluar el estado superficial de los asfaltos adaptables, y con toda la experiencia acumulada en la "Guía sintética de proyectos de pavimentos flexibles en carreteras" de PROVIAS Nacional tener la opción de aplicar actividades de intercesión concebibles.

El índice de estado del pavimento (PCI) es la principal técnica para la calificación y evaluación de los asfaltos, tanto los no flexibles como los adaptables, en las estrategias de gestión de carreteras actualmente disponibles. La técnica es fácil de aplicar y no necesita un engranaje particular más que el propio marco.

Para la exposición, se mostrarán los distintos tipos de datos, así como los tipos de deficiencias distinguidos por la revisión visual y se intentará reconocer las posibles razones de las deficiencias para distinguir las posibles técnicas de restauración o arreglo.

1.2 Trabajos Previos

En años previos, se ha realizado un examen importante sobre estudios relacionados con el soporte del pavimento de asfalto, que se utilizó como fuente de trabajo para la mejora de esta tarea. Una parte de ellos se presenta a continuación:

1.2.1 Antecedentes Nacionales

En el Perú, también se han realizado relevantes estudios sobre la evaluación de los asfaltos para pavimentos, que han servido de base de sustento para la planificación de la presente propuesta. Algunos de ellos se presentan a continuación:

- Dávila, D. (2018), aportó mediante su artículo científico cuyo título “Utilización de la estrategia PCI en la valoración de la superficie del asfalto inflexible de la vía fluvial de Chiclayo”. La obra se hizo comprendida en el uso del PCI en la calle "Interconexión Vial Chiclayo - Lambayeque - Ferreñafe", en la localidad José Leonardo Ortiz hasta el paso de la Panamericana Norte, que tiene un recorrido de 6,3 km. Su objetivo fue decidir el estado del asfalto correspondiente a las inconsistencias existentes. El tipo de exploración fue no exploratoria y descriptiva. La exploración tuvo dos fases. En un inicio se recogió la información fundamental en campo a través de una hoja de registro, además, se resolvió el PCI del asfalto en el buró, se consideraron los medios configurados en el sistema PCI, por lo que se aisló en 6 áreas, por lo que cada segmento se separó en una serie de unidades de prueba, que estaban en un alcance de $20 + / - 8$ secciones para la unidad de examen y con un ancho de 7,60 m, investigando la cantidad de 12 unidades de ejemplo por cada kilómetro. Teniendo todo en cuenta, se encontraron 10 irregularidades de las 19 que existen en el estándar PCI en concreto de cemento impulsado por agua. En el examen se introducen los planos con diversos tipos de anomalías sectorizadas; además, se hizo un arreglo satisfactorio para mantener las deficiencias actuales.

- Callo Ccahuana (2017). En su estudio denominado “Estudio primario y superficial del asfalto adaptable de la terminal de autobuses de la ciudad de Ayaviri - Melgar - Puno utilizando pruebas ruinosas”, en esta propuesta la condición de la disposición de pavimento adaptable de la terminal de autobuses, las rampas que fueron elegidas con la denominación R-2 a R-15 son las más utilizadas por los autobuses, ya sea para abordarlos y desembarcarlos; la anchura de las pistas consta de 3,20 m con una dimensión de 20 m. Los desniveles absolutos para examinar son de 80 m de longitud.

Las patologías introducidas por el asfalto adaptable se vieron como las que siguen:

Pavimento exudado, rotura de piel de cocodrilo, roturas por contracción de bloques, golpes y caídas, roturas de bordes, agujeros, arrugas y abatimiento, huellas, etc. En total hubo 19 tipos de fallos. Para conocer el estado del asfalto se usaron diagramas de valores concluidos y remediados, donde el VDT estimado = 140 y $q = 3$, de esta manera logrando el VDC = 84, VDT = 113 y $q = 2$, adquiriendo el VDC = 78.

- Leguía Loarte, P. B., Pacheco Risco, H. F. (2016). Examen de la superficie del asfalto flexible por la metodología PCI (Pavement Condition Index) en las avenidas principales: Colón, Miguel Grau y Cincuentenario, (Huacho-Huaura-Lima). Investigación para postular al grado de Ingeniero Civil. USMP. En esta tesis, el estudio de la superficie versátil de las carreteras mencionadas anteriormente se realiza a partir de la utilización del método PCI (índice de estado del pavimento), para descubrir el estado actual de la superficie versátil. El procedimiento del Índice de Condición del Pavimento (PCI) es el curso más completo para la evaluación y la fuerza fundamental de los pavimentos de asfalto, por lo general percibido y autorizado como un marco estandarizado, y ASTM lo ha difundido como un método de evaluación y aplicación. Se hizo para fusionar una contabilización de la condición recíproca de la superficie de asfalto y la confiabilidad práctica de la superficie, una variable que actúa el estado de la superficie asfáltica para el mantenimiento explícito y el respaldo. Se estableció que el 100% de las carreteras no fueron inspeccionadas; de esta manera, utilizando la metodología del PCI, percibiendo las cualidades de la

evaluación, eligiendo el registro de la condición y obteniendo la condición de la parte superior asfáltica, se puede finalmente hacer una evaluación de la superficie de la parte superior negra para obtener el estado defensivo de la calle y las carreteras bajo evaluación. Al ejecutar la evaluación de la superficie versátil de punta negra, por estrategias para el método PCI (Índice de Condición del Pavimento), se observa que la seguridad de la Avenida Cincuentenario es "normal" con un PCI de 51.84, luego, la Avenida Miguel Grau y Colón muestran un estado de seguridad "bueno" con un PCI que suma 59.29.

- Cantuarias Cepeda, L. C., Watanabe Ibáñez, J. R. (2017). Evaluación con la metodología PCI para la rehabilitación de la superficie del asfalto de la Av. Camino Real de la Urb. La Rinconada del distrito de Trujillo. UPAO, Perú. Como objetivo de este trabajo de investigación presenta adquirir un indicador que permita resolver el deterioro o el estado del asfalto flexible, lo cual se logra al aplicar la metodología PCI para el examen de la parte superficial del asfalto de la Av. Camino Real situada en el Distrito de Trujillo, para exigir su mediación oportuna, eligiendo el sistema de soporte, recuperación o reproducción más adecuado a la condición del asfalto flexible. Como lo indica el Manual creado por el ingeniero Vásquez Varela, L. R., siendo la estrategia del Índice de Condición del Pavimento (PCI) la que depende de ASTM D6433-03; establece el camino más directo para el análisis y la resistencia objetivo-atribuida a los pavimentos, siendo por lo general reconocida y aceptada de manera oficial como una técnica institucionalizada, y la ASTM la ha difundido como una estrategia para la investigación y la aplicación. Luego de dirigir una reunión con el responsable de Obras en la Municipalidad de la provincia de la ciudad de Trujillo, verificamos que las calles no se han examinado con anterioridad al trabajo de un enfoque o sistema; lo cual nos habilita para elaborar el estudio de la superficie asfáltica, con la finalidad de adquirir su lista de condiciones con la utilización de la filosofía PCI. Al ejecutar la investigación del tránsito individual, descubrimos que el montón de tránsito vehicular ha sido expandido, con lo que no se encuentra en el alcance de la investigación del tráfico del documento especializado, sino que se toca para verificar que es causante de la desintegración prematura del asfalto flexible examinado. Al completar la

evaluación superficial del asfalto adaptable que utiliza la estrategia del PCI, es observado que el grado de protección de la Avenida del Camino Real cuenta con un estado "excelente" con un PCI de 87.52.

1.2.2 Antecedentes Internacionales

- González-Fernández, H., Ruiz-Caballero, P. y Guerrero-Valverde, D. (2018) en su artículo científico "Propuesta metodológica del análisis de pavimento aplicando el índice de condición del pavimento (PCI)", Durante los años en los que un asfalto es de ayuda, se menciona por las actividades de la condición tanto del clima como del tráfico, lo que reduce dinámicamente la naturaleza de las cualidades mecánicas y utilitarias del material que lo compone. Este trabajo refleja las secuelas de una investigación bibliográfica que permite construir, en todo caso, las técnicas de valoración distintivas para asfaltos adaptables, con acentuación en los registros mundiales y dentro de estos en la estrategia Pavement Condition Index (PCI). A continuación, se aplica la estrategia propuesta en la obra del PCI a la parte del Seminario Bautista-Loma la Cruz (Acceso al Camino Antiguo del Cobre) de la Carretera Central. El resultado fue que la condición del asfalto es normal, según los parámetros aparecidos en la técnica.

- Cruz Duarte, J. P. y Restrepo García, G., (2017). "Examen del estado de asfalto flexible en el área urbana de La Calera". Universidad del distrito Francisco José de Caldas de Bogotá, Colombia, concluye:

Que las consecuencias de cada segmento, se suele encontrar que el estado del asfalto adaptable de La Calera se encuentra generalmente en un estado terrible.

Por otra parte, refiere que el 44% de la zona de investigación está en pésimo y espantoso expreso, esto implica que el asfalto que se rompió debe recrearse. Establece que la estrategia propuesta por el PCI es un dispositivo sencillo para el avance del asfalto de los ejecutivos.

La aplicación de auscultación de PavCoin y la programación de PavCoin creada por el conjunto de exploración sobre asfaltos y materiales factibles de la

Universidad del Distrito Francisco José de Caldas, alientan significativamente la recopilación de información de manera minuciosa y sucinta.

Casi el 50% del asfalto adaptable debe ser reconstruido ya que su condición es terrible y excepcionalmente mala.

Las fallas más ampliamente identificadas del asfalto flexible de La Calera se componen por las hendiduras transversales y longitudinales, la piel de cocodrilo y las aberturas.

- Rivas Quintero, A. F. y Sierra Díaz, C. C. (2016) "Evaluación comparativa de los distintos métodos de diagnosis para el mantenimiento y la conservación del segmento pr 00+000 – pr 01+020 de la carretera a la planicie (dg 78 bis sur – vía 84 sur) en la upz Yomasa". UC de Colombia facultad de ingeniería. Programación de ingeniería civil. Bogotá d.c. Como se desprende de esta proposición, en general se razonará que para la conservación de las carreteras metropolitanas se recomienda el uso de la teoría VIZIR de inicio francés, ya que es más clara y debe realizarse ya que consolida el daño asistente de tipo A, por ejemplo, especialista progresivamente significativo para la valoración del estado de la capa asfáltica, esta metodología se asocia simplemente a las carreteras con desarrollo de la capa asfáltica, por lo que sus valoraciones son menos complejas de realizar y en menos tiempo, el marco VIZIR tiene un límite de ejecución crítico que va de 1 a 7. Para las carreteras con una capa móvil firme, se aprueba el enfoque estadounidense PCI, que consolida un amplio alcance de daños y se ha establecido en nuestro país durante mucho tiempo con la mayoría de los resultados magníficos en la realización de la evaluación del estado. En el caso de la capa asfáltica, el procedimiento más complicado es el PCI, ya que sus rangos de aire van desde 0 para una superficie de capa asfáltica desordenada o ausente hasta la medida de 100 que es una capa asfáltica en extraordinario estado, su orden para elegir la representación de los daños es lógicamente excepcional y puntual, lo que hace que su examen y evaluación se retrase en mayor medida.

- Freile Benavides, F. R. y Alvarado Ortiz, J. E. (2015). "Proposición de programas de conservación de la Vía Izambapillaro, sector Tungurahua.

Propuesta para decidir la carrera para ingeniero civil, en la ciudad de Quito, Ecuador. PUCE, de la Facultad de Ingeniería. Escuela Civil. La conclusión de esta postulación es que el Slurry Seal trata de una electiva de apoyo de prevención y / o reparador que optimiza y enmienda el nivel de utilidad de las calles con asfalto, donde es una opción acertada a considerar en la conservación de calles. A través de la utilización del Slurry Seal, se optimizan las estimaciones de IRI, otorgando récords inferiores a 1,5 m / km y totalmente conforme a los detalles especializados y prerrequisitos del MTOP - 2001. Al aplicar en el segmento Izamba - Pillaro 0 + 000 hasta el km 8+ 500 optimizó la oposición al deslizado, consiguiendo estimaciones de factor de obstrucción por deslizamiento mayor a 0.45, punto a punto por los detalles especializados de MTOP - 2001, asegurando consecuentemente un gran contacto entre neumático y pista.

1.3 Formulación del problema

Actualmente en el Perú existen numerosos problemas con la administración del sostenimiento de diversas fundaciones de calles, por ejemplo, las vías rápidas, las cuales presentan diversas patologías por su utilización, el terreno sobre el que se ejecutan, los materiales inadecuados utilizados y diferentes causas que hacen que estos marcos sean peligrosos y con gastos exorbitantes de mantener.

En gran cantidad de vías podemos descubrir roturas, aberturas y desniveles producidos por la falta de mantenimiento del asfalto de este tipo de obras de infraestructura, así como por la ausencia de un plan financiero para su sostenimiento constante.

1.3.1. Problema General

- ¿Cómo influye la evaluación superficial del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?

1.3.2. Problemas específicos

- ¿En qué condición se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?
- ¿Qué tipo de falla predomina, generando mayor daño al pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?
- ¿Cuál será el nivel de intervención posible del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?

1.4 Justificación del estudio

La propuesta de evaluación de los estados de las calles utilizando el sistema PCI sería una de las respuestas a los problemas descritos anteriormente, ya que tendría en cuenta una mejor prueba de distinción de las patologías del asfalto. Utilizando la utilización propuesta de la estrategia PCI para trabajar en la administración del soporte de estas estructuras, se querrá realmente darles una solidez más notable y así se podrá retrasar el mantenimiento a largo plazo, con la disminución de la aparición de patologías debido a la utilización de estas fundaciones de calles.

Con el objetivo de no tener más carencias en los cimientos de las calles, y con la intención de disminuir sus costos de mantenimiento, esta teoría fomenta una propuesta para la evaluación de los cimientos de las calles utilizando el procedimiento PCI para evitar la desintegración temprana de las calles, en este caso particular de la Av. Metropolitana de Ate.

Igualmente, se defiende este examen, ya que se evalúa que trabaja sobre la solidez del asfalto para una calidad más prominente, mata su corrupción y mantiene una distancia estratégica de los costos exorbitantes al completar las tareas de restauración o de apoyo de rutina, tratando de reaccionar suficientemente a la utilización del nuevo procedimiento, esta tarea de exploración se defiende financieramente, ya que es otra opción satisfactoria para hacer frente a las cuestiones de degradación de asfalto, buscando una actividad satisfactoria y calidad, sin perjudicar a los transeúntes o transportistas, así como para aumentar la vida útil, evitando el mantenimiento de rutina y estar al nivel de inversiones en obras públicas. Por último, este

estudio cuenta con una justificación de la metodología, ya que la investigación servirá como base para tesis futuras y estudiantes de ingeniería, ampliando el conocimiento de nuevas técnicas de refacción.

1.4.1 Limitaciones del estudio

- Se realizará el análisis de la Av. Metropolitana de Ate, por lo que las demás avenidas no serán analizadas.
- No se realizarán ensayos a escala, por lo que se hará uso de las especificaciones técnicas de la norma y modelos de evaluación por computadora.
- No se contempla actualmente una rehabilitación de la vía, por lo que se hará una propuesta de la misma.

1.5 Hipótesis de la investigación

1.5.1. Hipótesis General

- Es posible evaluar el pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate detalladamente.

1.5.2. Hipótesis específicas

- Al determinar la condición del pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate se detalla si el pavimento se encuentra en estado óptimo.
- Al calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, se verifica que la falla predominante es la de desprendimiento de agregados, generando por lo tanto el mayor daño.
- El nivel de intervención propuesto como opción de solución mejorará las condiciones del estado del pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate y ofrecerá condiciones aptas de serviciabilidad para el usuario de la vía.

1.6 Objetivos

1.6.1. Objetivo General

- Evaluar la influencia de la condición que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate.

1.6.2. Objetivos específicos

- Determinar la condición que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate.
- Calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, catalogando todos los tipos de falla, determinando qué tipo de falla predomina y genera mayor daño, y con qué severidad.
- Proponer el nivel de intervención como opción de solución de acuerdo a los resultados de la evaluación del pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate 2021.

II. MARCO TEÓRICO

El desgaste del asfalto es una actividad caracterizada por tres ángulos, el tipo de fallo, su grosor o cantidad y la gravedad de la misma. La actividad de una receta que incorpora cada uno de los tres puntos de vista es un problema debido a la cantidad de condiciones diversas. Para acabar con este debilitamiento, se recordaron las "cualidades concluidas" para una especie de límite de armonía, para mostrar el tipo de daño que cada nivel electivo de gravedad, tipo de decepción y fijación tiene sobre el estado de la capa de asfalto. La técnica PCI es la estrategia más adecuada para evaluar este tipo de patología. (Ingeniero experto Vásquez Varela, L. R. 2002).

Clasificación de pavimentos.

Por otra parte, hay sustituciones de un par de capas debido a diversas perspectivas, por ejemplo, la guía de la subrasante, el tipo de material, y así sucesivamente Para ser utilizado, el aumento del tráfico al igual que diferentes perspectivas.

Es factible percibir 3 clases de asfaltos, que se separan fundamentalmente como siguen:

Pavimento flexible.

Además, se denomina pavimentación de asfalto, compuesto por una cubierta asfáltica en la superficie de apoyo, donde aparecen pequeñas distorsiones en las partes inferiores sin que la capa esté nivelada; la subbase y la base, todas ellas construidas en la subbase.

El pavimento asfáltico versátil está resultando progresivamente competente en su giro básico y tiene un futuro cambiante en el rango de 10 y 15 años, sin embargo, tiene la debilidad de requerir un mantenimiento irregular para cumplir con su importante amortización o supervisión.

Pavimento Rígido

También llamado pavimento hidráulico impulsado por presión está hecho de piezas fuertes que periódicamente tienen acero como soporte, donde la pieza está sobre una base de tipo granular y subrasante. Este tipo de superficie de suelo no tiene mutilación en los niveles inferiores.

La superficie de pavimento inflexible tiene un coste inicial más alto que la superficie asfáltica adaptable y su recompensa normal cambia en algún lugar en el ámbito de 20 a 40 años. La ayuda requerida es irrelevante y se sitúa normalmente para el tratamiento de las juntas de la zona.

Pavimento mixto.

Adicionalmente denominado híbrido, este es una mezcla de pavimento flexible y rígido, pre-reunidos de concreto se ponen en lugar de la parte superior de fijación.

El impacto ideal de este tipo de pavimento es disminuir la velocidad de la punta más lejos de los vehículos, ya que el sustancial produce una ligera vibración en los vehículos cuando ruedan a través de él. Es ideal para las regiones metropolitanas, ya que es una garantía de seguridad y serenidad importante para los que utilizan la calle.

Otra clase de pavimentos mixtos son los de terminación en asfaltos dependientes de pavimentos rígidos, que transmiten un tipo particular de carencia, llamada rotura de reflejo de la junta.

2.1.1 Pavimento flexible

Piezas

En lo que sigue, se presentan las distintas piezas de la estructura de la carretera:

1. Subrasantes

2. Subbases

3. Cursos base

4. Capas asfálticas

Cada una de estas partes tiene un punto con una capa asfáltica adaptable estándar, mientras que la capa de concreto incluye en su mayor parte la subrasante, la subbase y una pieza de hormigón.

1. Sub rasante:

La superficie completa y compactada del desarrollo de la tierra sobre la cual descansa el asfalto de una calle se llama subgrado o disposición.

La sub rasante de una calle se puede dar en un terraplenado, en corte o en un nivel del suelo actual, según la geología y la dimensión de preparación terminada. Se compone de un suelo característico compactado alrededor, llevado a la inclinación y ángulo requeridos. El grosor y el tipo de estructura asfáltica se basan en la intensidad de la ayuda de la subrasante sobre la base de que la totalidad de la carga de asfalto, incluida la del tránsito transmitida mediante el asfalto, es por último consumida por el subgrado.

2. Sub-base:

Es la capa formada por material disgregado que se encuentra entre la capa base y el subsuelo en un asfalto, y se denomina subbase.

Se administra como una capa suplementaria cuando el subgrado es de baja calidad. Se compone de una capa de materia casi menos costosa, por ejemplo, clinker, roca normal o escoria.

3. Curso base:

Una base de piedras o bloques dados en la subbase o rápidamente sobre la subrasante sin una subbase en una calle asfaltada se alude como un curso base o un curso de aislamiento o establecimiento.

Este rumbo se considera el segmento más significativo y más significativo de la estructura de la calzada, ya que este rumbo debería reforzar el efecto del tráfico que se mueve a través del curso. Se compone de un material estable, por ejemplo, rocas, rocas, un par de capas de bloques bien consumidos, etc. Si surgiera una superficie de roca en el subgrado, este rumbo no se da.

4. Capa asfáltica:

La cara superior del asfalto de la pista que se presenta al tráfico se conoce como la forma de desgaste o superficie.

Podría comprender al menos una capa debido a los asfaltos flexibles. Un curso decente de utilización debería ser impermeable y que resista a la intemperie tendría que tener la opción de resistir la actividad de abrasión del tráfico.

Ciclos de vida.

Los pavimentos asfálticos antes, durante y posteriormente a su vida de uso, se enfrentan a distintos factores que les muestran a comprender que están identificados. Estas etapas se identifican con la restauración, desarrollo y apoyo.

En los últimos tiempos, la medida de los viajeros y la carga útil que se aventura a cada parte de las carreteras del país se ha ampliado, lo que hace que la necesidad de proporcionar a los clientes más notables sentimientos genuinos de serenidad y seguridad, lo que deduce el uso de enfoques que permiten el

desglose del punto de vista administrativo y de gastos, que será la mejor opción para la reconstrucción o mejora de las carreteras del Perú, desde la alteración de los defectos de la superficie hasta la recuperación de la carretera para recuperar su estado esencial. La evaluación del ciclo de presencia de la superficie asfáltica es un dispositivo metodológico que trabaja con la fundación de la carretera para elegir la estrategia financiera particular que dará la conducta ideal de la superficie asfáltica al gasto más mínimo en el período investigado. Para evitar el kilometraje del asfalto, los marcos de la asociación de la carretera deben ser ensamblados preparados para hacer la autoridad ilimitada con respecto a la ayuda y a la recuperación. Lo ideal es que la recuperación no se ejecute sin una supervisión previa y anterior para completar el apoyo preventivo y garantizar el estado de protección del asfalto más idóneo.

La recuperación y la reclamación estructural en los diseños de pavimentos asfálticos se están convirtiendo en algo lógicamente crítico, ya que se desmoronan con el tiempo y con el tráfico. La expansión de la organización del asfalto está protegiendo la hipótesis básica mediante la utilización inferencial de buena ayuda y paliativos medicinales para prolongar la existencia del asfalto. El significado de propulsar la salvaguardia y la mejora del marco de la carretera es un resultado de la necesidad de profesionales capacitados y la sociedad para propulsar el giro de los acontecimientos y la mejora de las diferentes regiones del país. Al tener mejores calles de correspondencia, las regiones, pueblos, regiones, divisiones, etc., tendrán más resultados vitales que pueden ser compuestos en las áreas de negocio, apoyando sus enfoques centrales generales, lo que mejorará su viabilidad y aumentará su capacidad de desarrollo. Se debe hacer referencia a la forma en que las carreteras son una condición significativa para la mejora monetaria y social de un espacio o nación, ya que se coordinan como una asociación en el intercambio de productos y personas, al igual que la cultura, de esta manera ofrece el ascenso a la vida útil. Las conexiones y las relaciones sociales son fundamentales para avanzar. Allí donde hay un buen plan de carreteras, la división entre regiones y dominios disminuye, lo que crea una disminución del coste del transporte. En esta línea, habrá una mejor competencia de proximidad y vecindad. El ángulo

anterior básicamente debe ser asociado con una calle adecuada la estructura del tablero, excusando los recursos que se acomodan esta clase de negocio grande, apenas como la oposición y la utilidad de las calles. La ayuda y la recuperación de un pavimento asfáltico ampliaron un amplio alcance de ejercicios, desde la enmienda inmediata de las distorsiones de la superficie para trabajar en la idea de la propagación del tráfico, a los trabajos de reparación, para restablecer completamente el estado fundamental de la calle.

Para aliviar las cuestiones retratadas anteriormente, como indican Posada y Pradena, el Banco Mundial está elaborando en este momento el Modelo de Normas de Diseño y Mantenimiento de Carreteras (HDM-4), que se utiliza desde hace más de veinte años y se llena como un instrumento de investigación, asociación, supervisión y auditoría empresarial para la salvaguarda y mejora de las carreteras. Adicionalmente, como indica Henao, el modelo permite reconocer el estado de la carretera, o parte de ella, para que dependa de un uso particular, según las condiciones generales y esperadas del mismo en cuanto a su cálculo, tráfico, estado, entre otros, logrando así una valoración de clase específica. De igual manera, se puede considerar el punto financiero, recordando los gastos de compromisos de vehículos y gastos de mejora y trabajos de arreglo de calles. Además, en una organización de desarrollo de calles pensar en diferentes opciones para el giro de los acontecimientos, en la posibilidad de que es otro trabajo, y para el mantenimiento posterior de un caso comparable o para las carreteras existentes que se pretende recuperar o dar las condiciones adecuadas de utilización para los clientes.

La inspiración que impulsa a los asfaltos es dar a una organización el tráfico de una manera protegida, ordenada y capaz, en consecuencia, es vital para completar el mantenimiento pertinente y adecuado para que funcionen eficazmente. La posibilidad de la seguridad de los asfaltos infiere el desarrollo de asegurar que su organización se imparte en el tiempo que se requiere, lo que propone la actividad de seguimiento por parte de los directores y la instalación enorme de recursos de oficina concededores. El marco patrimonial

del país se ha mejorado asombrosamente y sigue creando en un desarrollo crítico. Esto presenta el requisito de toda la información sobre el estado de las carreteras y los diseños, como un plan de acción de protección que hace un movimiento contractivo en el pensamiento y la cura de debilitamiento de una manera útil. Para ello, se utilizan técnicas de PCI, que se terminan como instrumento de ayuda a la decisión, aislando los ejercicios más adecuados, eligiendo sus costes y construyendo sus requerimientos, dentro de los recursos monetarios de la ejecución de la restauración del asfalto aprobado, sean o no públicos o privados. El asfalto involucra cada uno de esos ejercicios de seguridad que se reunieron inevitablemente mantener un elemento adecuado de la organización, tanto esencialmente como fundamentalmente. La figura 1 muestra una tabla que discute sobre la forma global en que se deteriora el asfalto, en la que se ve que en los años principales el deterioro es moderado. Sin embargo, hay un beneficio en que el debilitamiento se acelera, y el deterioro del lugar después viene rápidamente.

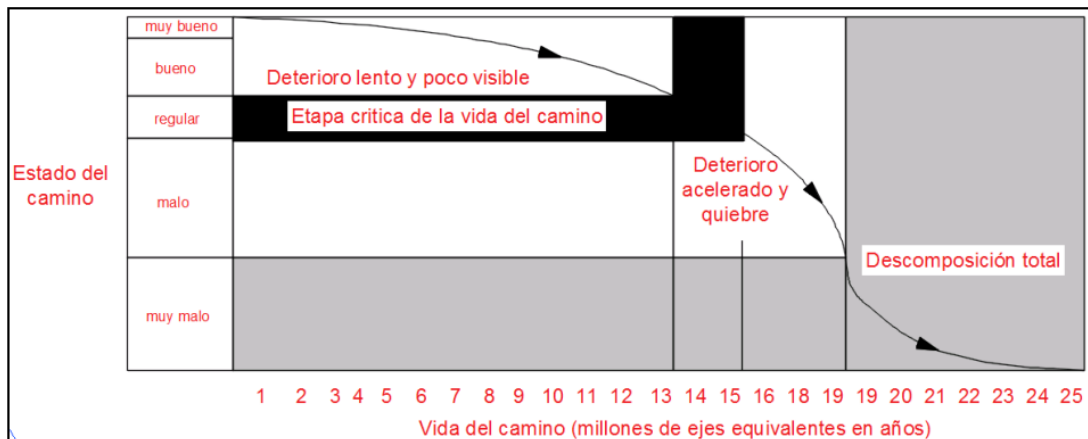


Figura 1: Modelo de depreciación de un pavimento con el paso del tiempo.

Fuente: CEPAL (1994)

2.1.3 Evaluación de pavimentos

La valoración de los asfaltos consta de un documento donde se encuentra el estado de la estructura y su superficie, para abarcar las vitales medidas de reparación y mantenimiento. La evaluación tiene la intención de decidir cómo mediar en una vía para ampliar su periodo de vida. La trascendencia de la

valoración es que se conseguirá conocer en ese momento las desintegraciones presentes a nivel superficial y, en consecuencia, realizar las reparaciones, teniendo posteriormente la opción de suministrar al usuario sin ninguna dificultad de mantenimiento. Esencialmente, al dirigir una valoración intermitente del asfalto, es concebible anticipar el modo de vida de una vía o red viaria. Por fin, el examen de los asfaltos conseguirá igualmente optimizar los costes de recuperación, ya que en la ocasión de que se dañen pronto, se prolonga su vida útil, ahorrando mayores gastos.

En resumen, el examen del asfalto permite discernir el estado de situación de la estructura y construir métodos de restauración, que ahorren gastos, para poder cumplir con las metas de mantenimiento.

Importancia de evaluación

El examen de los pavimentos es importante, ya que habilitará conocer oportunamente el desgaste que hay en el área y, de esta manera, aplicar las medidas correctoras apropiadas, logradas con estas, para cumplir con los objetivos de una óptima capacidad de servicio para el usuario. Al evaluar periódicamente el pavimento, podemos predecir el grado de deterioro de una vía o red viaria. El examen de las aceras también permite la optimización de los costos de reparación, ya que, si se deteriora temprano, su vida útil se alarga, lo que no permite una futura inversión mayor.

Objetivo de evaluación

La objetividad en el examen de asfaltos asume un trabajo clave, ya que las evaluaciones deben ser realizadas por personas verdaderamente calificadas, en cualquier caso, dichas pruebas pueden perder validez a largo plazo y no pueden ser analizadas, adicionalmente es fundamental elegir unos modelos de evaluación que están normalizados con la elección de declarar que ha sido completado un examen realmente objetivo.

Generalmente no se pueden concebir estimaciones o archivos que reúnan las condiciones de comparar dos emprendimientos gracias a la predisposición intrínseca a la dinámica, lo que da una diferencia entre el caso real y lo que

expresan las muestras. La diferencia que ocasiona puede ser por dos factores fundamentales:

- Fluctuación de la unidad, partiendo de que la unidad es el motivo de las averías que se completaron
- Variedad de la respuesta en cada unidad, esto ya que es relacionada con la confiabilidad de la inevitable rehabilitación.

Hay diversos tipos y técnicas para el examen del asfalto. Como regla general, las secuelas de algunas muestras pueden compararse entre sí para aseverar las respuestas detrás de la desintegración o las fallas y, por lo tanto, para comprender más fácilmente la realización de la prueba.

Evaluación de la adherencia

La adherencia en la carretera es una de las propiedades de la superficie de la carretera que influye en la seguridad del usuario al disminuir las distancias de frenado y conservar la dirección deseada del vehículo en todo momento. En el caso de los criterios de seguridad del asfalto, la microestructura puede considerarse determinando el coeficiente de fricción por el Laboratorio de Investigación de Transporte (TRL) o el péndulo inglés. Con respecto a la macro textura, se halla con la prueba de manchas de arena, que se trata de extender un volumen determinado de arena de tamaño de partícula estandarizada de forma redonda con una junta de goma y luego evaluar la elevación de la arena. (HS) que ha entrado en el círculo concretado en promedio.

Evaluación estructural

Los sistemas de examen de estructuras son divididos en dos grupos, las pruebas destructivas y no destructivas, entre las pruebas destructivas mayormente conocidas se encuentran las calicatas, las cuales permiten ver los niveles descubiertos de la estructura a través de sus divisores y elaborar ensayos de espesor "in situ". Estos juicios permiten conocer los estados actuales de los perfiles a través de las características genuinas de los elementos que lo forman. en el círculo caracterizado

Los pozos de prueba también fomentan el surtido de ejemplos masivos para su ulterior caracterización en el objetivo del estudio, cuyas consecuencias se pueden configurar como el mejor uso en la realización de trabajos de restauración y mejoras. Las posiciones dan información adicional, como por ejemplo, el espesor de la capa de construcción, el contenido de humedad, las razones concebibles del desmoronamiento de la capa, el espesor de cada capa y los límites de carga de los materiales de la subrasante.

Por otra parte, la penetración debería ser posible con el auxilio de un equipo de apoyo, tomando calicatas; Esta otra opción, comparando con las anteriores, es más fácil, más económica, más rápida y produce menos interrupciones del tránsito. Como una desventaja, los exámenes de espesor no se pueden hacer in situ por inconvenientes de espacio.

Las pruebas que no fueran peligrosas deberían ser posibles mediante estimación de redireccionamiento, que es una herramienta muy importante en el estudio del asfalto no destructivo. La extensión de la desviación proporcionada por la muestra es importante para estudiar cada propiedad in situ del pavimento. Se incluye el aplicado de una solicitud de clase y valorar la reacción del pavimento.

El marco de estimación de evitación más amplio está utilizando la barra de Benkelman. Esta unidad se usa para realizar valoraciones en áreas donde se notan fallas obvias y donde no se notan problemas, de esta manera es posible restringir los actuales atributos del pavimento "in situ" y coordinar el resultado para una absoluta comprensión.

Otra herramienta con la que se pueden realizar valoraciones es con un deflectómetro de choque. Este es un método no dañino que se utiliza para el examen subyacente del asfalto y la información esencial sobre su condición. Esta innovación tiene un gran rendimiento, sin interrupciones significativas en la verificación de atascos en las horas pico, y también se usa con rapidez y precisión. Por otro lado, el perfilador láser se puede usar, en su mayor parte en

el paso de recolección de datos, lo que nos da datos sobre la gravedad de los pavimentos, cuya información permite examinar la utilidad actual del mismo.

Evaluación superficial

La valoración superficial o utilitaria implica que se completa la valoración para decidir el daño que afecta al pavimento y al cliente y examinar la condición en el que se encuentran.

Hay varias estrategias para evaluar la superficie asfáltica. Estas metodologías son sencillas de aplicar y no necesitan equipos con experiencia. La valoración visual realizada es muy posiblemente el principal instrumento para aplicar estas estrategias y es una pieza fundamental de cualquier examen. El examen se realiza en su mayor parte en dos etapas, una subyacente y otra detalladamente. El examen subyacente se elabora para hacer un examen general de la infraestructura. Este emprendimiento se completará a lo largo de la calle, ya sea por reubicación cercana a la vivienda o por vehículo, para decidir la sencillez de mantenimiento que da el asfalto; Finalmente, cubrirá todo el segmento de la calle a examinar.

El examen meticuloso consiste en investigar el camino tomado y hacer el surtido de información importante, donde es básico representar todos los tipos de fallas descubiertas dependiendo de su gravedad, recurrencia y área, al igual que otros datos que se consideren vitales.

El examen de la superficie debe caracterizarse ocasionalmente para elegir el tipo y el grado de degradación del asfalto; Dado que esta data es fundamental por los efectos inmediatos que tienen sobre la conducción del pavimento actual y la capa de reforzamiento resultante.

Esta clase de examen es importante también en vista del acto de que le habilita elegir el mejor tratamiento que necesita la superficie del piso antes de colocar la base.

El examen de superficie incorpora el avance tal como sigue: primero reconocer los errores y las posibles razones de ellos. Por tanto, los errores se recogen en

una hoja de evaluación en función de la estrategia aplicada. En ese nivel se halla el grado de gravedad y el nivel de falla. La data recopilada en campo se evalúa en el lugar de trabajo. Se elabora rápidamente un informe con el estudio del área evaluada. Por último, se deciden las medidas y las correcciones necesarias.

Fallas en el pavimento

a) Deformaciones

1. Ahuellamiento

Definición:

La depresión longitudinal procede con los indicios de la canalización del tráfico. Se comprende mediante "Ahuellamiento" cuando la longitud influenciada es más notable que 6 m. Las reiteraciones de los montones conducen a una agregación de desfiguraciones perpetuas en cualquiera de las capas del asfalto o su establecimiento. En el punto en que el barrido de impacto de la zona surcada es escaso, los deformes ocurren en las capas superiores y normalmente se unen mediante un levantamiento deslizante y paralelo de la superficie de asfalto; Cuando el alcance del impacto es amplio, las desfiguraciones ocurren en las capas inferiores o en el establecimiento.

Causas potenciales:

Las reiteraciones de las cargas de tráfico causan roturas debido a una de las variables que lo acompañan:

- Insuficiente resistencia de las mezclas asfálticas debido a la falta de compactación o una dosificación inadecuada.

- Seguridad insuficiente de las capas de asfalto o subrasante (decepción debido al corte, la presión o la reubicación lateral del material) ya sea debido a la entrada de agua o de baja calidad.
- Insuficientes espesores de asfalto (plan infra auxiliar) para redundancias de carga reforzadas.
- Incremento exagerado en las cargas vehiculares de hora punta.

Niveles de gravedad:

La gravedad de la pista a resolver depende de la profundidad de la pista, estimándola con un estándar de 1,20 m de largo, fijada transversalmente al eje de la calle; la estimación se hace donde la profundidad es más prominente, promediando las cualidades decididas en interminables de 6 m, a lo largo del equivalente. El esquema adjunto reconoce tres dimensiones de gravedad (alta, media y baja):

- B La profundidad normal es de 6 mm a 13 mm.
- M La profundidad normal es de 13 mm a 25 mm.
- A La profundidad normal es más notable que 25 mm.

Metrado:

El ahuellamiento se estima en metros cuadrados incrementando su longitud por el ancho influenciado por la impresión. Todas las regiones estimadas en el ejemplo o área se registran de forma independiente, según su gravedad

2. Hundimiento

Definición:

Depresión o caída de la primera superficie del asfalto en una zona confinada del mismo. Pueden ocurrir en los bordes o en el interior de la carretera. En general, los dolores son difíciles de identificar, sin embargo, es durante un aguacero, por la agregación de agua o insinuaciones de bochorno. En otros, ofrece ascensos a giros calculables, de increíble longitud de onda o en la actualidad, inesperados y limitados.

Causas potenciales:

Las causas que acompañan comienzan diferentes tipos de hundimientos:

- Liquidación o unión de estratos razonables del establecimiento (longitud de onda larga);
- Ensayos de desarrollo deficiente (nivelación deficiente o heterogeneidades útiles de bases y sub-bases);
- Pérdida de confiabilidad debido a la humedad expandida en las capas de asfalto o establecimiento;
- Falta de aprisionamiento horizontal de los paseos (borde hundido).

Niveles de seriedad:

Tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan por el esquema que lo acompaña:

- B El hundimiento causa una ligera influencia en el vehículo. La profundidad más extrema de la zona desalentada (cuando se puede estimar muy bien) es entre 13 mm y 25 mm.

- M El hundimiento causa un rollo irritante, sin embargo es decente. La profundidad más extrema del territorio desalentado (cuando se puede estimar muy bien) es entre 25 mm y 50 mm.

- A La seguridad en la conducción está realmente influenciada por el hundimiento, que causa desarrollos irritantes e incluso peligrosos en el vehículo. La profundidad más extrema de la zona desalentada es más prominente que 50 mm.

Metrado

El hundimiento se estima en metros cuadrados, registrando por separado, según su gravedad, las áreas totales afectadas en la muestra existente o parte del pavimento.

3. Corrugación

Definición:

Desarrollo plástico descrito por la ondulación del exterior del asfalto, configurando picos y valles que suceden uno frente al otro en relación con el tráfico. La división entre picos es inferior a 3 m, siendo en su mayor parte un alcance de 0,60 a 0,90 m.

Causas potenciales:

Son provocados por la actividad de cargas de tráfico, cuando ocurre una parte de las circunstancias que lo acompañan:

- Capas superficiales muy deformables (asfalto asfáltico o base del asfalto) (baja seguridad) pero a la vez se aferran a la capa de ayuda básica, esencialmente en regiones de mayor velocidad, frenado o pendientes sólidas, donde las potencias planas producidas por los vehículos en el asfalto, produce esfuerzos decrecientes más notables.

- Altas temperaturas de administración (disminuir la fiabilidad de las mezclas);
- Imperfecciones constructivas: contaminación de las mezclas de la parte superior asfáltica, sobredosis de la cubierta, ausencia de circulación de aire de las mezclas con la parte superior asfáltica fluida.
- Exceso de humedad en el subsuelo o capas granulares (asentamientos diferenciales).

Niveles de gravedad:

Las tres dimensiones de la gravedad (baja, media y alta) se caracterizan en función de una evaluación subjetiva de su impacto en la conducción. En el momento en que el daño se manifiesta de manera limitada, se debe confiar en una inspección visual, asociándolo con su posible impacto en la calidad de conducción. A continuación, se analizan los niveles de gravedad:

- B La corrugación provoca cierta vibración en el vehículo sin lograr inquietud general.
- M La corrugación causa una vibración notable en el vehículo, lo que produce cierta angustia.
- A La corrugación provoca una vibración exorbitante en el vehículo, lo que crea una considerable angustia y / o peligro para la seguridad, por supuesto, siendo importante una disminución en la velocidad de diseminación, tanto por razones de seguridad como de bienestar.

Medrado:

La ondulación se estima en metros cuadrados, registrando por separado en función a su gravedad el área total que se ha afectado en la muestra existente o parte de los pavimentos.

4. Corrimiento

Definición:

El desarrollo del plástico se describe mediante el desarraigo o el deslizamiento de la mezcla asfáltica, de vez en cuando unidas por el levantamiento del material, dando forma a las "líneas" en su mayor parte paralelas. Regularmente se pueden distinguir a través de una señalización uniforme observando una división serpentina de caminos.

Causas potenciales

Son provocadas por la actividad de cargas de tráfico, cuando ocurre una parte de las circunstancias que lo acompañan:

- Capa asfáltica muy superficial, excepcionalmente distorsionada (baja seguridad), regularmente adherida a la base oculta;
- Deficiencias durante la disposición de la mezcla: sobreabundancia black-top;
- Altas temperaturas de administración;
- Deficiente agarre entre la capa superior e inferior, relacionado con deformidades productivas, por ejemplo, asfalto no razonable en peligro de trabajo de base, liga restaurada o degradación de la parte superior de las bases solidificadas;
- Falta de regulación de lado o, a pesar de lo que podría esperarse, empujado debido a la extensión en secciones sólidas cercanas o básicas;
- Desplazamiento lateral de bases granulares (desarrollo horizontal y ascendente);

Niveles de gravedad:

Tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan en función de una evaluación subjetiva de su impacto en la conducción. En el momento en que el daño se manifiesta de manera limitada, debe confiarse en una inspección visual, relacionándolo con su impacto plausible en la calidad de conducción. A continuación, se completa con la perspectiva de gravedad:

- B El movimiento es notable y causa cierta vibración en el vehículo sin lograr inquietud general.

- M El movimiento crea una notable vibración o paridad en el vehículo, lo que crea cierta angustia.

- A El movimiento causa que el vehículo tenga una paridad superior que crea una generosa angustia y / o peligro para el bienestar del tráfico, siendo vital una disminución calculable de la velocidad.

Metrado:

Los corrimientos se estiman en unidad de superficie metros cuadrados, registrando por separado según su gravedad, la superficie total que se afecta en la muestra existente o parte del pavimento.

5. Hinchamiento

Definición:

La protuberancia o ascenso vertical de la superficie asfáltica puede ocurrir como imprevisto y produce una onda sobre una pequeña región, o, por otro lado, como una onda lenta, mayor a 3 m de largo, que tuerce el perfil de la calle. En los dos casos es posible unir muy bien al suceso de agrietamiento.

Causas potenciales:

debido a los estados climáticos de la nación (la falta de casos de hielo), el inicio de estos daños se reduce únicamente al procedimiento de desarrollo, debido a:

- Cambio volumétrico en establecimientos de tierra excepcionalmente lejanos;
- Tratamiento deficiente de los suelos de la tierra, posiblemente extenso, durante el desarrollo y el compactado de terraplenes y establecimientos;
- Contaminación del material que compone las capas del pavimento y / o el establecimiento con problema natural.

Niveles de gravedad:

Tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan en función de una valoración subjetiva de su deformidad en la conducción de consuelo. En el momento en que el daño se manifiesta de manera limitada, debe depender de una inspección visual, conectándolo con su impacto plausible en la naturaleza de la conducción; La lista siguiente se completa como una clase de perspectiva:

- B Baja frecuencia en el consuelo de cuidar, apenas distinguible a la velocidad normal de trabajo. Poca flexión del perfil longitudinal.
- M Aparición moderada en la conducción de seguridad; Produce inconvenientes y potencia el ritmo normal de trabajo.
- A Una tasa alta en la seguridad de cuidar hasta el punto que condiciona la velocidad normal de actividad y produce una angustia extrema, con riesgo para el flujo del tránsito.

Metrado:

El hinchamiento se estima en unidad de superficie de metros cuadrados, registrando por separado según su gravedad, la superficie total que se afecta en la muestra existente o parte del pavimento.

b) Figuras y grietas

1.- Fisura Longitudinal

Definición:

Grieta que se prolonga a través del exterior del pavimento paralela al eje de la carretera. Se pueden situar en los indicios de distribución del tráfico, por los bordes del eje o en correspondencia con los anchos de diseminación de las mezclas de asfalto; regularmente su área es característica de la razón o componente más probable que la primera, y por lo tanto debe considerarse durante la evaluación. En sus etapas subyacentes, normalmente aparece como una brecha básica, sin embargo, a medida que avanza la descomposición del asfalto, crea ramas laterales y brechas paralelas, un ángulo al que generalmente se alude como "multiplicidad". Quedan excluidos de este conjunto las figuras de la impresión de uniones longitudinales, normales para los asfaltos mezclados (una pieza sólida solitaria debajo de la capa asfáltica).

Causas potenciales:

Las causas que pueden crear brechas longitudinales y, por lo tanto, además sus ramificaciones para la futura conducción del asfalto son diversas:

- Fatiga de la mezcla asfáltica expuesta a las redundancias de pila que causan evitaciones evidentes recuperables (asfalto frágil): ocurren en los indicios de la dirección de tráfico;
- Actividad de tráfico en la zona de asfalto cerca del borde, donde se debilita debido a una represión horizontal insuficiente (ausencia de caminata), desarrollo (ausencia de base amplia) o consumo de agua de lado (residuos inadecuados): comúnmente ocurren en algún lugar del rango. de 0.30 y 0.60 m desde el borde de la calle;
- Procedimiento de desarrollo deficiente de las juntas longitudinales durante la posición de la mezcla asfáltica: normalmente ocurren en el eje de la pista y / o en un evento fortuito con las rutas de transporte;

- Reflexión de las grietas situadas en una capa oculta (reabastecimientos endebles en asfaltos viejos muy rotos, potencialmente roturas debido a la extracción de bases asentadas) o juntas en el desarrollo de aumentos (especialmente cuando la naturaleza inflexible entre los materiales de lo antiguo y lo nuevo el asfalto es extraordinario);
- Contracción de la mezcla asfáltica debido a la solidificación (oxidación) irrazonable del betún asfáltico;
- Contracción por desecación de diques o asentamiento de estos y / o su establecimiento

Niveles de gravedad:

Las tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan según el ancho o abertura normal y el nivel de variedad o rama con el que se crean en el asfalto:

- B Hay algunas condiciones posteriores: hendidura simple, desbloqueada, anchura normal inferior a 5 mm; no hay indicios de desnudamiento o desigualdad alrededor de sus bordes. Rotura fija, de cualquier ancho, con material de sellado en condiciones atractivas (no permite la entrada de agua).
- M Existen algunas de las condiciones que se acompañan: Grieta sin sellar, de ancho normal más notable que 5 mm; no hay indicios de rotura o esto es excepcionalmente leve. Rotura fija de cualquier ancho de material de sellado en condición inadmisibles (permite la entrada de agua). Grietas fijas o no, de cualquier ancho, que insinúan una parte de la corrupción que la acompaña: desmonte moderado o astillado alrededor de sus bordes; Ramifique como finas brechas impredecibles (poca gravedad), cerca de la brecha o cruzándolas; la brecha produce golpes y el vehículo cuando se avanza (bordes algo desiguales).

- A Hay una parte de las condiciones que lo acompañan: grietas de bordes seriamente astillados o pelados. Diferentes huecos, avivados o unidos por roturas paralelas de seriedad media a alta. La hendidura causa una fuerte influencia o golpeo del vehículo cuando se avanza (con bordes totalmente desiguales).

Metrado:

Las fisuras longitudinales se estiman en unidad longitudinal de metros lineales, registrando por separado según su gravedad, la superficie total que se afecta en la muestra existente o parte del pavimento.

2.- Fisura Transversal

Definición:

Una grieta en línea recta que se extiende por el exterior del pavimento frente al eje de la calle. Puede influir en todo el camino o anchura de la carretera, ya que está restringido a 0.60 m cerca del borde. De vez en cuando, las grietas transversales se apropian en condiciones bastante normales, con una dispersión variable en algún lugar en el rango de 5 y 20 m. Como las grietas longitudinales pueden crear ramas y divisiones paralelas "variedad". Esta reunión rechaza las brechas de la impresión de las uniones transversales, atributos de los asfaltos mezclados en los que hay un trozo sólido debajo de la capa asfáltica.

Causas potenciales

Las causas que lo acompañan pueden ofrecer ascensos a divisiones transversales:

- Espesor insuficiente del asfalto antes de las cargas de tráfico (infradiseño básico);

- Falta de ensanchamiento y / o deformación de las capas inferiores en la región de los límites del asfalto, o mal control horizontal (grietas en los bordes);
- Retracción de la mezcla de la parte asfáltica debido a la pérdida de adaptabilidad debido a una gran cantidad de relleno, maduración (oxidación) de la parte asfáltica, etc., especialmente cuando se busca con pendientes sucesivas;
- Reflexión de las roturas que van con los desarrollos de las bases, especialmente la extracción de bases equilibrada con división impulsada por agua (enlace) y se divide en trozos sólidos;
- Apertura de juntas de desarrollo mal ejecutadas;
- Contracción por eliminación de endurecimientos o asentamiento de este y / o su establecimiento.

Niveles Gravedad:

Las tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan según el ancho o abertura normal y el nivel de variedad o rama con el que se crean en el asfalto:

- B Hay algunas condiciones posteriores: hendidura simple, desbloqueada, anchura normal inferior a 5 mm; no hay indicios de desnudamiento o desigualdad alrededor de sus bordes. División fija, de cualquier ancho, con material de sellado en condiciones agradables (no permite que entre agua).
- M Existen algunas de las condiciones que lo acompañan: grietas sin sellar, de ancho normal más prominente que 5 mm; no hay indicios de audacia o esto es excepcionalmente leve. División fija de cualquier ancho de material de sellado en condición inadmisibles (permite la entrada de agua). Grietas fijas o no, de cualquier ancho, que insinúan una parte de la corrupción que la acompaña: desmonte moderado o astillado alrededor de sus bordes; Ramifique como finas brechas impredecibles (poca gravedad), cerca de la brecha o cruzándolas; la

brecha produce golpes y el vehículo cuando se avanza (bordes algo desiguales).

- A Hay una parte de las condiciones que lo acompañan: grietas de bordes seriamente astillados o pelados. Diferentes huecos, estirados o unidos por roturas paralelas de seriedad media a alta. La brecha causa una fuerte influencia o golpeo del vehículo, cuando se avanza (en total bordes desiguales).

Metrado:

Las grietas transversales se estiman en metros rectos. Se reconoce el largo y la gravedad de cada grieta; Si la división muestra una dimensión de gravedad completamente similar, cada segmento con un nivel de seriedad alternativo debe registrarse de forma independiente. Se totaliza la cantidad de medidores directos, relacionados con cada una de las tres dimensiones de gravedad observada en el área de asfalto evaluada.

3.- Fisura en bloques

Definición:

Brechas y roturas conectadas que separan el exterior del asfalto en figuras rectangulares. La dimensión de los rectángulos cambia en un alcance de promedio de 0.9m² hasta un límite de 9m². En el punto en que los rectángulos son más grandes, se reconocen comúnmente como divisiones longitudinales y transversales. Esto es un fenómeno no relacionado con las cargas de tráfico (el tráfico, en cualquier caso, puede aumentar su gravedad) creado en cualquier pieza del asfalto, en su mayor parte cubriendo un amplio territorio; A veces solo ocurre una región no tratada. Las brechas rectangulares varían según las divisiones de la piel de cocodrilo, ya que en estos polígonos son más pequeños, esporádicos e intensos, y debido a un fenómeno relacionado con las reiteraciones de cargas, las brechas de piel de cocodrilo se encuentran en: las zonas más tratadas (indicios de desvío de tráfico).

Causas potenciales El acompañante puede causar divisiones en rectángulos:

- Compresión excesiva de la mezcla asfáltica superior provocada por cambios en la temperatura y / o humedad en ella;
- Solidificación excesiva del betún debido a una insuficiencia durante el cuidado y la preparación de la mezcla de la parte superior asfáltica, o debido a una introducción y oxidación retrasadas durante el período de tiempo de administración;
- Asfalto muy inflexible, como resultado de una sobreabundancia de relleno en ella;
- El reflejo de las divisiones se inició en una capa básica debido a la retirada del uso de bases equilibradas con agua a presión, diferentes roturas en secciones sólidas o, a la larga, resbalones delgados en pisos viejos muy rotos;
- Abrupción debilitante de las capas inferiores, (como regla general debido a la inmersión de los materiales).

4.- Fisura Piel de Cocodrilo

Definición:

Las grietas del pavimento se interconectan entre sí, configurando en el exterior del asfalto pequeños polígonos impredecibles de puntos intensos y un componente significativo regularmente inferior de 0.30 m. Fenómeno relacionado con las reiteraciones de carga (debilidad), estas brechas ocurren solo en las zonas expuestas a las tensiones del tráfico (en su mayor parte, desviaciones); Por lo tanto, de vez en cuando esparcen toda la región asfáltica. No es necesario que aparezcan en asfaltos mezclados (soporte de la parte superior asfáltica en piezas sólidas); en estos casos, ciertos diseños de ruptura que pueden parecer piel de cocodrilo reaccionan más bien a una impresión de las divisiones en el trozo oculto y se pueden distinguir como roturas en cuadrados.

Causas potenciales:

Son provocados por fatiga de las mezclas de asfalto bajo cargas recargadas. La ruptura comienza en la parte inferior de la capa superior asfáltica, donde las deformaciones y las cargas elásticas alcanzan su mayor valor, cuando el asfalto es mencionado por gran cantidad. Hace engendrar fisuras incontrolablemente a la superficie al principio con al menos una ruptura paralela; Luego, debido a la redundancia de las cargas, avanzan interconectadas, enmarcando un trabajo cerrado que se lleva después de la piel de cocodrilo. Las variables que lo acompañan conducen al avance de las brechas en la piel del cocodrilo:

- Insuficiencia de los espesores y obstrucción del asfalto ante las redundancias de carga (infradiseño auxiliar);

- Asfaltos altamente deformables o versátiles (enormes redirecciones recuperables de radios bajos de arco);

- Disminución significativa de la obstrucción por agotamiento de las mezclas asfálticas como resultado de una naturaleza insuficiente de los materiales, falta durante el tiempo dedicado a la preparación y el envío, corrupción de las mezclas impotentes ante la actividad del agua debido a la deficiencia de los residuos de la superficie.

Niveles Gravedad:

Tres dimensiones de gravedad (baja, moderada y alta) se caracterizan por el nivel de mejora del año, según lo indica el esquema que lo acompaña:

- B Espacios muy finos, de menos de 1,5 mm de ancho, paralelos con poca interconexión, que ofrecen ascensos a polígonos de una longitud específica; Los bordes de las grietas no muestran astillas.

- M Muy finas a las divisiones directas, de menos de 5 mm de ancho, formando pequeños polígonos precisos e interconectados, que pueden mostrar una correspondencia de contribución moderada con los puntos de cruce.

- A El sistema de brecha ha avanzado para abarcar un trabajo cerrado de polígonos pequeños y bien caracterizados, con seriedad moderada a alta en los bordes; Algunas de estas piezas pueden tener desarrollo cuando se exponen al tráfico y / o pueden haber sido evacuadas por el mismo.

Metrado:

Las grietas de la piel de cocodrilo se estiman en metros cuadrados de superficie influenciada. El mejor problema en la estimación es que dos o incluso tres dimensiones de gravedad pueden existir dentro de una, si estos segmentos pueden reconocerse efectivamente entre sí, estimarse y registrarse de manera independiente, si las diversas dimensiones de gravedad no pueden separarse. , todo el territorio se aprecia con la seriedad más elevada observada.

5.- Figuras reflejadas

Definición

Se introducen únicamente en los asfaltos mezclados enmarcados por una superficie asfáltica en losas de concreto. Forman parte de la proyección ascendente, a través de la capa asfáltica, de las juntas del asfalto sólido, como una respuesta de coherencia de las secciones ocultas. Como resultado, se ve que en general producirán las uniones particulares de los trozos inferiores. Diferentes divisiones debido a la reflexión se rechazan de esta reunión, que ocurre en asfaltos mezclados fuera de las articulaciones, como resultado del uso de desarrollos de base equilibrada de agua presurizada; Estos se reconocen como huecos longitudinales, transversales o cuadrados, como se muestran superficialmente.

Causas potenciales:

Estas grietas tienen su raíz en el desarrollo, tanto vertical como plano, que experimentan las uniones de las piezas sólidas ocultas. A este desarrollo se

opone la mezcla asfáltica poco profunda, que se aferra a los trozos, la velocidad con la que las grietas proliferan a través de la capa asfáltica está dictada por:

- Fundamentalmente, la adecuación de los ciclos de cierre y apertura de las juntas, como resultado de las variedades en caliente y el contenido de humedad en los trozos;

- Aunque las cargas de tráfico no provocan el fenómeno, las desviaciones más notables que ocurren en las articulaciones debido a las cargas más pesadas aceleran el procedimiento.

- El grosor superficial de la capa de asfalto y / o la presencia de diferentes componentes de fortificación o aplazamiento de la propagación de las roturas (soporte o sustancias agregadas en la mezcla, geotextiles, etc.)

Niveles Gravedad:

Las tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan según el ancho o abertura normal y el nivel de variedad o rama con el que se crean en el asfalto:

- B Hay alguna de las condiciones que la acompañan:

Grieta sencilla, desbloqueada, de ancho normal inferior a 5 mm; no hay indicios de desnudamiento o desigualdad alrededor de sus bordes;

Rotura fija, de cualquier ancho, con material de sellado en condiciones de buen gusto (no permite la entrada de agua);

- M Hay una parte de las condiciones que lo acompañan:

Fisuras desbloqueadas, ancho normal más notable que 5 mm; No hay indicios de descascaramiento o esto es extremadamente leve;

Brechas fijas o no de cualquier ancho con material de sellado en condiciones inaceptables (permite el paso del agua);

Grieta fija o no de cualquier ancho, que insinúa una parte de la corrupción que la acompaña: moderado descaramiento o astillado alrededor de sus bordes; Ramas como brechas finas inconsistentes (seriedad baja), cerca de la brecha o convergentes; la brecha crea un impacto de golpe en el vehículo, cuando circula sobre él (bordes algo desiguales).

- A hay alguna de las condiciones que la acompañan:

Brecha de bordes seriamente astillados o descascarados;

Varios, separan la brecha o se unen por divisiones paralelas de seriedad media a alta; La brecha causa una fuerte influencia o golpeo del vehículo cuando se avanza (esencialmente bordes desiguales).

Metrado:

Los huecos longitudinales se estiman en metros rectos. Se distingue la distancia de gravedad de cada grieta; Si la brecha se muestra completamente en una dimensión similar de seriedad, cada elemento con un nivel de seriedad alternativo debe registrarse de forma independiente. Se totaliza la cantidad de medidores directos relacionados con cada una de las tres dimensiones de gravedad observadas en el área de asfalto evaluada.

6.- Figuras de Arco

Definición.

Las roturas en el estado de una media luna, o con mayor precisión una hoz, que normalmente tienen sus dos extremos apuntando hacia el tráfico. Ocurren en su mayor parte en los indicios de desvío de tráfico en correspondencia con las divisiones de frenado o cambio, por supuesto. De vez en cuando también

se les llama "huecos de deslizamiento" que insinúan el instrumento que los produce.

Causas potenciales:

Las roturas de los segmentos circulares ocurren cuando las potencias planas provocadas por el frenado o la alteración, por supuesto, de las ruedas del tráfico vehicular son lo suficientemente significativas como para hacer que la capa asfáltica de la superficie superior se deslice y desfigure. Esta circunstancia ocurre cuando:

- Consolida una mezcla de asfalto de resistencia baja y una adherencia pobre entre la capa de superficie y la capa que es fundamental;
- El enlace en la interfaz capa / base superior asfáltica es inadecuado como resultado de la ausencia del sistema de agua de la asociación, la contaminación del residuo previamente o durante su ejecución o en la actualidad, una sobreabundancia de la capa de la cubierta;
- Los grosores de la carpeta asfáltica son extremadamente pequeños y se colocan sobre una superficie efectivamente degradable (bases equilibradas con folios impulsados por agua) o demasiado limpios (asfaltos sólidos).

Niveles de gravedad.

Las diversas dimensiones de la gravedad no están caracterizadas: es adecuado para demostrar que hay divisiones en la curva, debido al deslizamiento. Sin que al principio se muestren como muchas grietas finas orquestadas en paralelo, cuando se produce el deslizamiento de la mezcla, su avance es rápido: el territorio alrededor de las roturas se rompe en piezas realmente removibles, que desaparecen rápidamente por la actividad del viaje. , provocando un "golpe".

Medrado:

Las grietas de las curvas se estiman en metros cuadrados totalizando la zona influenciada dentro de la unidad o segmento de asfalto evaluado.

c) Desintegraciones

1.- Desprendimiento/descubrimiento agregados

Definición

Rotura de la parte externa del trozo por separación de fragmentos pequeños o enormes del sólido que lo comprende, lo que típicamente influye en la profundidad de la solitud de 6 a 13 mm.

Causas potenciales:

Son provocados por la actividad del tráfico y el clima en una superficie del asfalto con deformidades detectables que comenzaron en un sistema extremadamente pobre y control de calidad durante el desarrollo del asfalto:

- Superficie muy frágil como consecuencia de la exudación de mortero y agua durante las actividades (sobre-decuido)
- Derrames de elementos compuestos que asaltan sólidos (sales, ácidos);
- Armadura exorbitante cerca de la superficie;
- Desglose de los bordes y propósitos del punto de cruce de los sistemas o el trabajo de las roturas.
- Actividad de incendio provocada por el combustible derramado.

Niveles de gravedad

Las dimensiones de la gravedad no están caracterizadas. Basta con demostrar que hay "Separación".

Metrado:

En el caso de que al menos una separación ocurra en una sección, se considera parte influenciada.

2.- Peladuras

Definición

El desmoronamiento dinámico de la superficie de asfalto debido a la pérdida de material fino se retiró de la red sólida causando una superficie en movimiento descompuesta y en el extremo se remarcó con pequeños agujeros.

Causas potenciales

Son provocados por el impacto de la rejilla del tráfico en el cemento de baja calidad, no es realmente difícil y por cualquiera de los motivos que lo acompañan:

- La utilización de dosis insuficientes (baja sustancia concreta, abundancia de agua y totales de graduación impropia).
- Deficiencias a lo largo de su ejecución (aislamiento de la mezcla, falta de densificación, alivio inadecuado).

Ciertos componentes exógenos pueden soportar la desintegración de la superficie, por ejemplo, el asalto de agua precisa en las pistas, lo que incrementa la intensidad aproximada del tráfico.

Niveles de gravedad

Tres aspectos de gravedad (alta, media y baja) están separadas por la importancia de las avalanchas:

- B Tiras pequeñas excepcionalmente poco profundas, confiables o reducidas a zonas pequeñas como parches.

- M Separación generalizada, estiramiento superficialmente ofreciendo ascenso a una superficie áspera, mediante la separación del total fino de la red sólida.

- A Una extracción total, estiramiento superficial que ofrece ascender a una superficie excepcionalmente dura, con separación de aberturas de conformación total gruesa o pequeños golpes de superficie.

Medrado:

Se cuenta por el número de piezas influenciadas en el ejemplo o área del asfalto investigado, y se enlistan de manera independiente según su dimensión de gravedad.

3.- Estrías Longitudinales

Definición

Progresión de las separaciones de desprendimiento y / o piedra de la superficie asfáltica que son apropiadas directamente, como al menos una depresión longitudinal, paralela al eje de la pista. Ocurren únicamente en pavimentos poco profundos con asfalto y peligros bituminosos: los daños se distancian en caso fortuito con el sistema de riego.

Causas potenciales

Las muescas longitudinales tienen su inicio en las insuficiencias en el procedimiento de desarrollo de los pavimentos asfálticos, que conducen a una diseminación disuniforme del material bituminoso en el exterior de la calle, debido a:

- Altura inadecuada de la barra del sistema de agua del camión mercante de asfalto o una variedad de esta durante la actividad del sistema de agua;
- Actividad deficiente de la barra del sistema de agua al llenar las crestas de riego;
- Variaciones en las mediciones de los totales de piedra debido a su mala circulación y / o aislamiento durante el procedimiento de desarrollo.

Niveles de gravedad

Se caracterizan tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta), en vista de las condiciones comunes que ve el ayudante que lo acompaña;

- B Los surcos se ven esencialmente a través de un ajuste en el sombreado de la superficie. Las separaciones son de bajo nivel de seriedad y no se observan despojos.
- M Las fisuras se muestran debido a la pérdida de roca; Su profundidad no supera los 6mm. Las separaciones son de poca gravedad y no se vigila el desmonte.
- A Las depresiones son profundas y en ciertas áreas extienden todo el recubrimiento (desgracias de totales gruesos y finos). Las separaciones son de alta gravedad unidas en su mayor parte por desmontaje. Muy bien puede ser visto claramente por vehículos más ligeros.

Metrado:

Se estiman en metros cuadrados de superficie asfáltica influenciada, estimando y registrando las regiones de forma independiente según lo indicado por su dimensión de gravedad.

4.- Baches

Definición

Rotura total de la pieza sólida en una expansión específica, comenzando una abertura o fosa que se entromete en la congruencia del asfalto, en general abarcada por un trabajo de divisiones cercanas entre sí. Se muestran localmente como el último avance del procedimiento de división; El tráfico y la impresión constante de las telas formadas por numerosos huecos, aceleran su ruptura en pequeños obstáculos; Los desmoronamientos avanzan y, por encima de todo, la discontinuidad y el deterioro del material, el hundimiento y las aperturas de grado de expansión ocurren. Puede mostrar diferentes estructuras y ángulos, pero con una recurrencia más notable, están delimitados por un tablero y una grieta.

Causas potenciales

Son el resultado de la actividad constante del tráfico y el agua en piezas que prueban varias rupturas de gran gravedad, mediante la conjugación de algunas causas:

- Espesor de asfalto insuficiente en contraste con el tráfico genuino;
- Condiciones de ayuda deficientes (huecos debajo del trozo);
- Bombeo a través de juntas y roturas;
- Hormigón de calidad excepcionalmente baja (insuficiencias de desarrollo).
- Falta de mantenimiento oportuno.

Niveles de gravedad

Las tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan en función de las señales que van antes o con el golpe o la ruptura.

- B Las grietas de gravedad media a baja subdividen parte del trozo en cuadrados de poca zona (longitud o anchura inferior a 1,5 m); No hay indicios de separación o hundimiento.

- M Las grietas de alta seriedad subdividen parte de la sección en obstrucciones divididas y astilladas; Algunas piezas han sido expulsadas o por tráfico.

Por la actividad del tráfico, enmarcando profundas depresiones.

- Una enorme división de la sección ha sido evacuada o deteriorada por la actividad del tráfico, dando forma a los pozos profundos.

Metrado:

Cuando se distingue la gravedad del daño, se puede estimar muy bien:

- En metros cuadrados, totalizando metros cuadrados en el segmento o prueba;

- en cuanto a las cantidades de trozos influenciados, totalizando el número de baches o confirmaciones en el área o prueba; si existen dos apariciones en una ficha similar, la gravedad del daño se expande en un grado.

5.- Roturas de bordes

Definición

Pulverización dinámica de los bordes de la calzada mediante la descomposición completa y la eliminación del aglomerado del asfalto (tratamiento o mezcla) que estructura la superficie de rodamiento. Como resultado, los límites de la calle muestran anomalías en su disposición plana y disminuyen su ancho efectivo, descubriendo una parte de la base del asfalto. Generalmente se ha ido antes por diferentes daños, por ejemplo, divisiones, hundimientos y / o avalanchas, que comúnmente ocurren a 0,50 m cerca del borde del asfalto.

Causas potenciales

Actividad áspera y dañina de las pilas de tráfico en el acabado del asfalto, generalmente más frágil que el resto de la estructura. Las marcas que lideran la dinámica devastación del borde son:

- Asfalto muy restringido (ancho de calle disminuido);
- Poca compactación o ausencia de envoltura ancha de las capas auxiliares del asfalto;
- Control horizontal deficiente por ausencia de veredas.
- Mantenimiento de agua en las veredas o bordes de la calle debido a un mal diseño;
- Ascenso y descenso frecuentes de vehículos desde el paseo sin pavimentar, cuando no se ha fabricado un terreno defensivo;
- Existencia de arenas rojizas en las veredas o zonas contiguas al asfalto, que incrementan el área raspada de los vehículos que se desplazan a lo largo de la calle cerca del borde o suben desde las veredas.

Niveles de gravedad

Tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta) se caracterizan por la condición del asfalto en los 0,50 m que bordean el borde, como lo indica el esquema que lo acompaña:

B Los huecos longitudinales se observan paralelos al borde, interconectados entre sí; Por otro lado, pueden ocurrir avalanchas extremas. El borde es todavía impecable.

M Se observan lagunas en la piel de cocodrilo de alta gravedad baja; pequeños puntos del aglomerado pueden fallar debido al tráfico, causando pequeñas anomalías en el borde.

A Hay un impresionante deterioro de los bordes de la calle; El tráfico ha expulsado trozos significativos de aglomerados, por lo que el borde se enrolla y disminuye el ancho de la carretera.

Metrado:

Las roturas de los bordes se estiman en metros rectos, estimando y registrando independientemente según su dimensión de gravedad, las longitudes influidas en el ejemplo o segmento de asfalto investigado.

6.- Pulimento de Superficie

Definición

Agregados exorbitantemente pulimentados en la superficie del rodamiento. Ofrecen el ascenso a una superficie excepcionalmente suave y delicada al tacto, lo que disminuye de manera impresionante la adherencia con las ruedas de los vehículos.

La disminución resultante en la capacidad o la protección contra deslizamientos puede alcanzar dimensiones de riesgo para la seguridad del tráfico.

Causas potenciales

El pulido es causado esencialmente por la actividad aproximada del tráfico, que crea la desgaseificación de la superficie de los totales que conforman el exterior del asfalto, las variables que lo acompañan conducen a la mejora de dicho proceso:

- Agregados de piedra de naturaleza degradable.

- Uso de los agregados de piedra de la primera superficie limpiada en medicamentos de mezcla y de asfalto;

- Mezcla de asfalto de baja calidad que admite la introducción de totales, especialmente cuando se une con cualquiera de los componentes mencionados anteriormente.

Niveles de gravedad

Las dimensiones de la gravedad no están caracterizadas. Es adecuado para demostrar que la superficie limpia. El nivel de pulimento debe ser enorme para ser explicado: un examen cercano debe descubrir que la cantidad de lugares de contacto del agregado con respecto al total, superficialmente es excepcionalmente pequeña, y esto parece delicado al tacto.

Metrados:

En el caso de que sea importante, la superficie de asfalto influenciada se estima en metros cuadrados.

d) Otras fallas

1.- Exudación de Asfalto

Definición

Afloramiento de fluido asfáltico desde la mezcla hacia el exterior del asfalto, enmarcando una película constante o película de sujetador o masilla (cubiertas + finos). De este modo, la superficie adquiere una apariencia brillante, llegando a ser movable, delicada y pegajosa en un clima sofocante. El procedimiento de exudación no se puede revertir: los afloramientos en el asfalto en la estación cálida no se mantienen durante los climas fríos.

Causas potenciales

Las causas que lo acompañan pueden ofrecer ascenso a la exudación de la parte asfáltica:

- Exceso de asfaltos en la mezcla o tratamiento;
- Insuficiente sustancia de vacío (la parte asfáltica llena los vacíos de la mezcla);
- Disposición excesiva de asfalto en el sistema de agua de la clase;
- Betún muy delicado para condiciones de administración muy malas (tráfico abrumador sustancial, altas temperaturas de asfalto);
- En la compactación de los medicamentos de mezcla o de asfalto o la medición de condiciones de tráfico no exactamente exactas.

Niveles de gravedad

Se caracterizan tres dimensiones de gravedad (baja, moderada y alta) según lo indicado por la metodología adjunta:

- B El tinte de la superficie es notable debido a los pequeños movimientos de la parte asfáltica, aún separados.
- M Aspecto característico, con una gran cantidad de encuadres de asfalto libres que encuadra una película que avanza en pistas de desvío de tráfico; la superficie pega el cemento en el calzado y ruedas de los vehículos en los días calurosos.
- Una presencia de gran cantidad de asfaltos libres le da a la superficie un punto de vista húmedo, con un tinte oscuro extremo; Superficies húmedas y pegajosas.

Medrado:

El exudado de la parte asfáltica se estima por metro cuadrado de área influenciada, el registro de forma independiente es como lo indica su gravedad.

2.- Exudación de agua/bombeo

Definición

Subiendo agua con capilaridad hacia el exterior del asfalto a través de los focos más débiles y se divide en la capa de apoyo. Aparece como un cambio de color alrededor de dichos focos, en su mayor parte después de un aguacero sustancial, se le unen regularmente diferentes indicaciones. Agua restringida a través de roturas y poros por el peso aplicado por los dinámicos montones de tráfico, la mayoría de las veces arrastra material fino en suspensión que se almacena superficialmente; Igualmente, puede haber leves depresiones o, a pesar de lo que podría esperarse, elevarse en regiones redondas de aproximadamente 25 cm de ancho.

Causas potenciales

La maravilla está relacionada con la recolección de agua en las capas superiores del asfalto. El ascenso a la superficie puede ser por capilaridad o por descarga restringida por desplazamiento. Las causas que lo acompañan permiten crear este procedimiento:

- Agua atrapada en una capa generalmente permeable entre dos capas impermeables;
- El desplazamiento del agua se retiró dentro del asfalto, debido al peso expandido, como resultado de las variedades cálidas;
- Desplazamiento del agua a través de zonas de capacidad de conservación impotente, por ejemplo, juntas de bordes de calles, regiones divididas, superficies de contacto entre capas progresivas, etc.

Niveles de gravedad

Las dimensiones de la gravedad no están caracterizadas. Es adecuado demostrar que hay exudación de agua a la superficie. El momento más perfecto para ver el evento de los fenómenos es después de un aguacero prolongado o aguacero extremo.

Medrado:

En la posibilidad de que sea importante, la superficie de asfalto influenciada se estima en metros cuadrados.

3.- Bacheos/Reparaciones

Definición

Territorio donde el primer asfalto ha sido expulsado y suplantado en parte o absolutamente con materiales como el primero o quizás único, para reparar el asfalto actual. Se trata de trabajos de apoyo que fundamentalmente infieren una modificación en la congruencia de la superficie y / o la estructura del asfalto. Un caso especialmente incesante en las zonas urbanas es la reparación de arreglos para abrir administraciones:

- comprende la apertura y sustitución del asfalto para permitir el establecimiento o el mantenimiento de algún tipo de administración pública.

Causas potenciales

Las causas que lo acompañan provocan reparaciones y reparaciones en el asfalto:

- Reparación de daños que hayan alcanzado dimensiones insatisfactorias de seriedad;

- Reparación de administraciones públicas bajo el asfalto;

- Corrección de imperfecciones.

Niveles de gravedad

Se caracterizan tres dimensiones de gravedad (baja, media y alta), según el esquema que lo acompaña:

- B La zona fija continúa de forma favorable con prácticamente cero decaimientos.

- M La zona fija está en cierto grado decaída; Los daños que vio en su superficie son de nivel de gravedad bajo o medio.

- A El territorio fijo está gravemente dañado y requiere una sustitución excepcionalmente momentánea (condición de decepción).

Metrado:

Se estiman en metros cuadrados de superficie influenciada, estimándolos y registrándolos de forma independiente, como lo indica la dimensión comparativa de la gravedad. En una solución similar (particularmente cuando se logra una expansión específica) se pueden separar zonas con varias dimensiones de gravedad. Los daños situados dentro de los golpes no se revelan como decepciones libres. Estos son considerados para construir la dimensión de seriedad de los arreglos.

En la remota posibilidad de que una parte considerable del asfalto haya sido suplantado persistentemente (por ejemplo, la reproducción de un camino o un punto de cruce completo), no debe evaluarse como una zona desigual.

Se puede esperar un modelo similar debido a los asfaltos extremadamente viejos, en los que es difícil separar el primer asfalto de los arreglos.

Evaluación del pavimento

Importancia

En los asfaltos de calle, es posible descubrir diversas circunstancias básicas en longitudes disminuidas, relacionadas con varias fases de desarrollo, o expansiones debido a cambios en el tráfico de vehículos, o debido a la actividad de vehículos más pesados.

A pesar de la estimación de las cualidades físicas y útiles del asfalto, por ejemplo, la desviación (distorsiones bajo carga), la dureza dinámica y la protección contra deslizamientos, realizadas por grupos particulares, la garantía del estado del asfalto es de importancia central, a través de Evaluación visual de deficiencias o desmoronamientos.

La técnica de evaluación de asfalto ha sido desarrollada por la norma ASTM.

Evaluación básica

A través del examen básico, se tienen respuestas sobre la conducción del asfalto como unidad, sujeto a las solicitudes forzadas por cargas creadas por el tráfico de vehículos y la actividad de los especialistas ecológicos, por ejemplo, la temperatura, la humedad, etc.

Evaluación funcional

La evaluación utilitaria parece reflejar la condición del asfalto a partir de sus atributos de superficie, presentes en la temporada de examen.

Los dos segmentos son complementarios entre sí, para permitir conseguir los resultados, pertinentes a la organización de trabajos de soporte, diseños de mejora, decisión de sistemas de arreglo, controles de calidad de reparación y revisión del límite de transporte de la estructura.

En la actualidad, a pesar de las estrategias convencionales, existen herramientas de alta precisión para la evaluación de superficies y auxiliares, que permiten adquirir información significativa alusiva a la estructura deformable bajo cargas (redirecciones), consistencia de los perfiles longitudinales y transversales (desagrado y surco), coeficiente de la erosión, el grosor y las calidades de los materiales del segmento (utilizando el Georadar), de todos modos, estos datos deben complementarse con una revisión de decepción visual.

Para los asfaltos callejeros, es importante indicar algunas particularidades que se basan en la grandeza de las cargas de los vehículos, y la diferencia variada de arreglos básicos que se pueden dar, para los diversos defectos que el asfalto introduce en distancias moderadamente pequeñas y los distintos usos que tienen las zonas despejadas de una calle.

2.1.3.1 Método PCI

El procedimiento depende de la confirmación del índice de estado del pavimento (PCI), que es un marcador cuantitativo que nivela el estado de la región del asfalto y da una medida de su forma actual contingente a las imperfecciones y deficiencias vistas a nivel superficial. A pesar de que, en general, será un indicador del estado global de certeza y utilizable del pavimento asfáltico, el PCI no da una medida puntual del límite fundamental, ni de su resistencia.

Límites de evaluación

El PCI agrega una ordenación matemática del estado del pavimento asfáltico, que puede vacilar en algún lugar en el rango de 0 y 100, contrastando 0 y la condición más notablemente negativa y 100 con el ideal. Esta ordenación matemática se identifica con una capacidad exacta llamada PAVEMENT CONDITION RATING, que puede ir de "pobre" a "ideal", como se muestra en la tabla siguiente:

Índice de condición del pavimento (PCI)	Rating de condición del pavimento
0 < PCI < 10	FALLADO
10 < PCI < 25	MUY POBRE
25 < PCI < 40	POBRE
40 < PCI < 55	REGULAR
55 < PCI < 70	BUENO
70 < PCI < 85	MUY BUENO
85 < PCI < 100	EXCELENTE

Tabla 1:PCI y rating de condiciones del asfalto.

Fuente: M.Y. Shahin (1994) Pavements managements for roads, parkings and airports lots

Clase

Esta es la fase esencial identificada con el trabajo práctico en la que se reconoce el daño pensando en el tipo, la gravedad y el nivel del mismo. Estas informaciones se registran en los planos de cambio en consecuencia. Las tomas deben ser asequibles y se debe dejar espacio para registrar cada uno de los datos adecuados.

La vía se separa en fragmentos o "unidades de prueba", cuyas estimaciones varían según el tipo de vía y de recorrido:

a. Vías con parte asfáltica y anchura inferior a 7,30 m: el distrito de prueba debe estar en el ámbito de $230,0 \pm 93,0 \text{ m}^2$.

b. Carreteras en Portland con zonas fuertes y componentes con una medida inferior a 7,60 m: el espacio del componente de evaluación debe ser recordado por el alcance de 20 ± 8 losa de espesor.

Los daños se pueden identificar de las siguientes clases como ya se ha detallado anteriormente:

a) Deformaciones

1. Ahuellamientos
2. Hundimientos
3. Corrugaciones
4. Corrimientos
5. Hinchamientos

b) Figuras y grietas

- 1.- Fisuras Longitudinales
- 2.- Fisuras Transversales
- 3.- Fisuras en bloque
- 4.- Fisura de Piel de Cocodrilo
- 5.- Figura reflejada
- 6.- Figuras de Arcos

c) Desintegración

- 1.- Desprendimientos/descubrimientos agregados
- 2.- Peladura
- 3.- Estría Longitudinal
- 4.- Bache
- 5.- Rotura de borde
- 6.- Pulimentos de Superficies

d)Otras fallas

- 1.- Exudaciones de Asfaltos
- 2.- Exudaciones de agua/bombeo

3.- Baches/Reparaciones

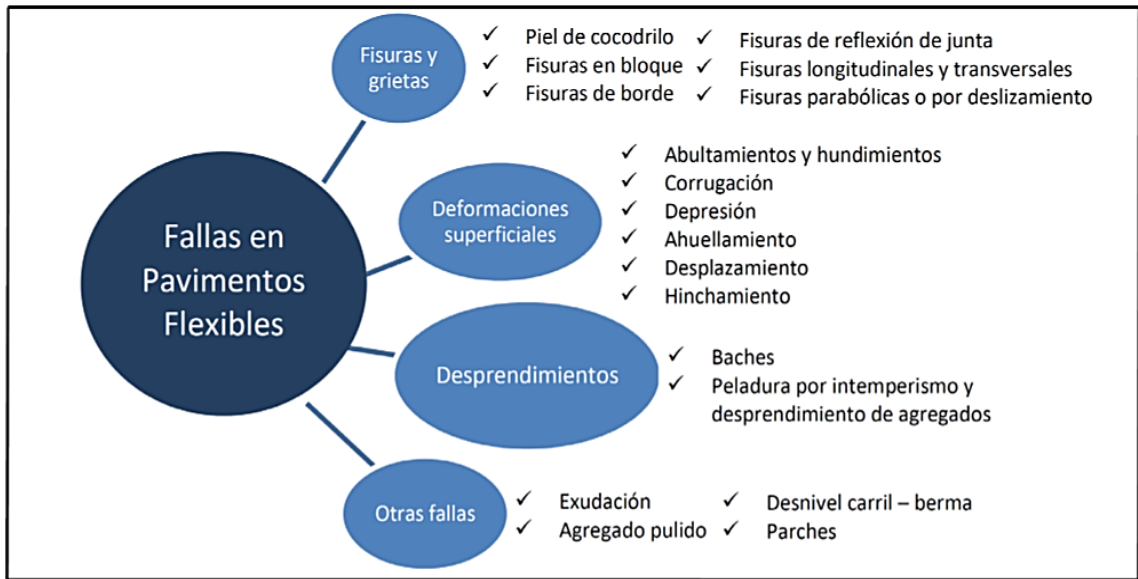


Figura 2: Errores en el pavimento flexible.

Fuente: Rodriguez y Tacza, 2018.

Gravedad

La gravedad se divide en tres tipos:

A la hora de evaluar el daño, es importante fijarse en la clase de tráfico (o en la clase de desplazamientos) para elegir el componente de la gravedad del daño, por ejemplo, las roturas y la convergencia de las líneas ferroviarias.

A continuación, se presenta un manual convencional para ayudar a caracterizar la clase de gravedad de la calidad del tránsito.

L: (Baja). Las vibraciones se perciben en el interior del vehículo (por ejemplo, por acodamiento) y, a continuación, una disminución de la velocidad no es significativa para la seguridad; o bien el golpe o el desplome específicos provocan un ligero salto del vehículo y causan una carga menor.

M: (Medio): La vibración en el interior del vehículo es alta y se requiere una cierta disminución de la velocidad para el bienestar y la seguridad; o el golpe o hundimiento singular provoca un salto perceptible, causando cierta ansiedad.

H: (Alta): La vibración en el interior del vehículo es excepcionalmente alta, por lo que se debe disminuir increíblemente la velocidad para el bienestar y la seguridad; o los nudos o hundimientos singulares provocan un balanceo innecesario del vehículo, causando una intranquilidad extraordinaria o un potencial extraordinario de peligro grave o daño a los vehículos. La idea del tráfico se dicta corriendo la región de asfalto en un vehículo de medida media a la velocidad apoyada bastante lejos. Las regiones de asfalto cercanas a la señal de pare deben ser analizadas al ritmo de desaceleración común de cómo tratar la señal.

En relación a cada una de las patologías, tenemos una estimación para saber qué tipo de gravedad tiene y después dar el tratamiento o mantenimiento adecuado.

Estos grados son punto por punto detallados para cada tipo de patología.

Grado

Cada patología será estimada por las unidades de relación para cada una de ellas, tal y como se caracteriza en el capítulo 1.3.3 de esta teoría.

Cálculo del PCI

Cálculo de estimación deducida.

Para calcular las cualidades deducidas, se perseguirán los avances que se acompañan:

1. a. Cada clasificación y dimensión de la gravedad del daño se totaliza y se registra en el segmento TOTAL del grupo PCI-01. El daño es posible estimar en la región, la dimensión o el número, como lo indique su clasificación.

1 B. La CUANTÍA de toda clase de daño se divide, en cada dimensión de seriedad, entre la SUPERFICIE TOTAL de la muestra de examen y comunican los resultados como una tasa. Tal es la CONCENTRACIÓN de daños, con la dimensión de seriedad indicada, dentro de cada unidad bajo investigación.

1 C. El VALOR DEDUCIBLE se resuelve para toda clase de daño y su dimensión de seriedad a partir de las gráficas denominadas "Valor razonado de daños".

Valoración del número permisible más extremo de estimados deducidos.

2. a. Suponiendo que solamente ninguno o uno de los "valores deducidos" es más prominente que 2, se utiliza el "Valor deducido completo" en vez del "Valor corregido razonado" más grande, CDV. Algo más, pasos 2.b. además, 2.c.

2. b. Recorrido las cualidades individuales deducidas de lo más notable a lo menos. 2 C. Decida el "mayor cantidad permitida de valores deducidos" (m), usando la fórmula:

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

Siendo:

m_i : Número mayor razonable de "valores deducidos", incluida la parte, para la muestra examinadora I.

HDVi: el más grande de los valores incorporó un incentivo para la clase de prueba I. 2. d. El total de cualidades particulares deducidas se disminuye a m, incluido el lado parcial. De la forma que tenga menos cualidades reducidas que m, se utilizará la suma total de lo que tiene.

Valor corregido deducido cdv

Se calcula el “Mayor Valor Corregido Deducido”, CDV. El mayor CDV se halla a través el procedimiento que sigue:

3. a. Calcule la cantidad de valores deducidos, q, superiores que 2.0.
3. b. Calcule el “Valor Deducido Total” con la adición de TODOS los valores deducidos particulares.
3. c. Calcule el CDV con q y el “Valor Deducido Total” en la gráfica de corrección correspondiente al tipo de asfalto.
3. d. Disminuir a 2.0 el más reducido de los “Valores Deducidos” particulares que sea superior que 2.0 y vuelva a las fases 3.a. a 3.c. hasta que q tenga el valor de 1.
3. e. El mayor CDV es el más elevado de los CDV conseguidos en este método.

Calcular el PCI

Un segmento de asfalto cubre algunas unidades de prueba. En el caso de que la totalidad de las partes de evaluación estén guardadas, el PCI de la superficie será el habitual del PCI determinado en las secciones de prueba. Para el suceso de que se haya utilizado el sistema de inspección, se utilizará otra metodología. En el caso de que la determinación de las unidades de prueba para el examen se completará con la estrategia irregular ordenada o dependiente de la diversidad del segmento, el PCI será el habitual del PCI de las partes de inspección evaluadas. Si se han utilizado unidades de inspección añadidas, se utiliza una media determinada de la manera que sigue:

$$PCI_S = \frac{[(N - A) \times PCI_R] + (A \times PCI_A)}{N}$$

En cada caso:

PCIS: PCI del área de asfalto.

PCIR: PCI promedio de cada muestra de inspección irregulares o delegadas.

PCIA: PCI promedio de cada muestra de inspección adicional.

N: Cantidad de muestras totales de inspección en el área.

A: Cantidad adicional de muestras examinadas revisadas

Propuesta para opciones de intervención

Las opciones de intervención se propondrán en función de los índices de severidad para cada una de las patologías detectadas. Estas opciones son las que se detallan a continuación:

Mantenimiento: Se propone este tipo de intervención para los índices de severidad bajos o L(LOW).

Rehabilitación: En este caso se propondrá para índices de severidad medios o M (MEDIUM).

Reconstrucción: Por último, en este nivel se propondrá para los índices de severidad más elevados, altos o H (HIGH).

Materiales e instrumentos para la evaluación

Hojas de registro: formatos en los que se anotará la totalidad de la información obtenida en el campo a lo largo de la ubicación, evaluación, tramo, fecha, sección, dimensión de las unidades de muestra, tipos de falla, niveles de severidad, cantidad, datos de las personas que se encargaron del examen.

METODO PCI						ESQUEMA											
HOJA DE REGISTRO																	
Nombre de la vía: Ejecutor:				Sección: Fecha:				Unidad de muestra: Área:									
1. Piel de cocodrilo	6. Depresión	11. Parches y cortes util	16. Fisura parabólica o por deslizamiento	2. Exudación	7. Fisura de borde	12. Agregado pulido	17. Hinchamiento	3. Fisuras en bloque	8. Fisura de reflexión de junta	13. Baches	18. Peladura por interperismo y desprendimiento de agregados	4. Abult y hund.	9. Desnivel carril-berma	14. Ahuellamiento	5. Corrugación	10. Fisuras long. Y transv.	15. Desplazamiento
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDAD				TOTAL	DENSIDAD	VALOR DEDUCIDO									

Fuente: Elaboración propia

Odómetro manual: Herramienta para estimaciones en pistas, carreteras, caminos, calles, etc. Se puede utilizar un flexómetro como sustituto.

Regla o cuerda: Herramienta que se utiliza en la tasación para cuantificar las desfiguraciones longitudinales y transversales del asfalto.

Cono de bienestar: Material para vallar el espacio de la calle que se va a valorar, ya que los vigilantes tienen que pisar el asfalto y el tráfico es arriesgado para ellos.

Planos de difusión: Planos que retratan la organización de la calle de asfalto que hay que valorar.

2.1.3.2 Estudio de mecánica de suelos (EMS)

El EMS comprende la realización de panoramas comparados con sondeos y pozos de recorrido, que, en términos cotidianos, para la circunstancia de los pozos, comprende la realización de un destape de 1m de ancho por 1m de largo de profundidad variable correspondiente al tipo de creación a prever y a la circunstancia del agotamiento. El examen de la tierra ayuda a comprender los

atributos mecánicos y reales del suelo, así como su estructura estratigráfica, por ejemplo, las capas o estratos de diversas propiedades que lo componen por dentro y por fuera.

Calicata

Es el desenterramiento de una abertura para ver directamente el espacio de un territorio y tomar un ejemplo para investigar la construcción y las propiedades de la tierra. La razón significativa de existir es hacer una investigación geotécnica de la tierra, para pensar si está calificada para su uso esperado.

Se espera que los pozos de prueba examinen la separación; posteriormente, deben ser lo suficientemente profundos para ello. El desenterramiento será, en general, cuadrado y deberá reconocer el paso de algún grupo en él.

Granulometría por tamizado

La investigación granulométrica de suelos tiene cabida con las pruebas más fundamentales y básicas para retratar un terreno, pero no por ello menos significativa. De hecho, solo con esta prueba, a partir de ahora tenemos la oportunidad de avanzar hacia las propiedades geotécnicas esenciales del terreno, por ejemplo, además de otras cosas, deformabilidad, límite de rodamiento y penetrabilidad.

La granulometría de tamizado depende de acumular la curvatura granulométrica de una muestra, que es ilustrativa de la asociación de las extensiones de las partículas. Para ello, un modelo como este se pasa inalterado o cambiado por filtros o celosías por acceso seco con varios tamices, desde tamices de 125 mm hasta tamices de 0,075 mm.

Límites de Atterberg

Se pueden caracterizar como los límites del contenido de humedad que retratan las 4 condiciones de naturaleza rígida de un terreno con grano fino: estado plástico, estado semi-rígido, estado rígido y estado semifluido o espeso.

El corte entre los estados fuerte y semi-rígido se conoce en la medida de lo posible, el punto de ruptura entre los estados semi-rígido y plástico se conoce

en la medida de lo posible, finalmente el corte entre el plástico y el semifluido expresa, en la medida en que posible.

En consecuencia, los suelos de grano fino pueden moverse entre varias condiciones de rigidez en función de la cantidad de humedad.

Cantidad de humedad

El contenido de humedad es la conexión entre la gravidez del agua contenida en el ejemplo en su estado regular y la gravidez del ejemplo después de ser secado en la estufa a una temperatura entre 105 ° - 110 ° C. Se comunica como una tasa, puede cambiar de cero cuando está extremadamente seco a una exactitud más alta que no es realmente 100%. La idea de la cantidad de agua que muestra una suciedad habla de quizás las características más notables para combatir la actividad de esta, por ejemplo, cambios de volumen, unión, estado de seguridad mecánico.

Clasificación SUCS

La caracterización de los suelos consiste en recoger una masa de suelo que muestre una actividad comparativa, atributos y propiedades de diseño. La etapa inicial para la caracterización de los suelos consiste en utilizar pruebas increíblemente básicas y características y, de este modo, asignarlas a una reunión exacta.

Se espera que proporcione un método eficaz para detallar, describir y solicitar suelos. Agrupar suelos de propiedades y calidades geotécnicas comparativas. Para que haya una correspondencia entre las clasificaciones de la categorización y las calidades geotécnicas significativas.

Proctor modificado

Cuando los terrenos cuentan con características y adicionalmente calidades que no son razonables para el desarrollo, como la posibilidad de alta porosidad, límite de carga inferior y otros, es factible depender de cierta manera para trabajar en estos atributos y propiedades, tales casos se clasifican como estabilizadores. La compactación es una metodología de mejora de terrenos

que consiste en realizar una actividad mecánica abstracta y fugaz sobre una masa de tierra en un estado medio sobredimensionado, para reducir su volumen (disminuyendo sus huecos) e incrementar su consistencia.

California Bearing Ratio (CBR)

La prueba CBR (prueba de relación de soportes de California) define la resistencia a corte de una tierra en condiciones controladas de humedad y consistencia. La prueba hace que sea más sencillo obtener algo de la relación de ayuda, al mismo tiempo, de la declaración anterior, se nota que este número no es repetitivo para un suelo dado, pero se aplica al estado en el que el terreno estaba todo a través de la prueba. Por cierto, es interesante señalar que la prueba debería ser posible en el campo o en terreno compactado.

El dígito CBR (o esencialmente CBR) se adquiere como la proporción de la unidad de carga (en lbs / in²) que se necesita para lograr la profundidad de entrada del cilindro (con un área de 19,4 cm²) dentro de la prueba de terreno compactado a una sustancia de humedad dada y consistencia correspondiente a la unidad de carga estándar necesaria para lograr una profundidad similar de infiltración a un nivel mostrado de material molido

Tipos de intervención

Soporte preventivo: Aumenta la vida útil de los suelos básicamente en condiciones ideales, por ejemplo, aplicando whitetopping al territorio actual. La cubierta de fortificación absolutamente fortificada es correctamente de 10 a 5 cm.

Rehabilitación ligera: Este tipo de reparación se usa comúnmente cuando el límite subyacente del asfalto debe repararse sin requerir una restauración mayor. La fortificación de hormigón que se adhiera o no adherida tiene un grosor de 20 cm a 10 cm.

Rehabilitación significativa: esta recuperación se utiliza generalmente en asfaltos que necesitan mejorar su límite subyacente. El soporte exacto no adherido cuenta con la posibilidad de tener un espesor de 20 cm.

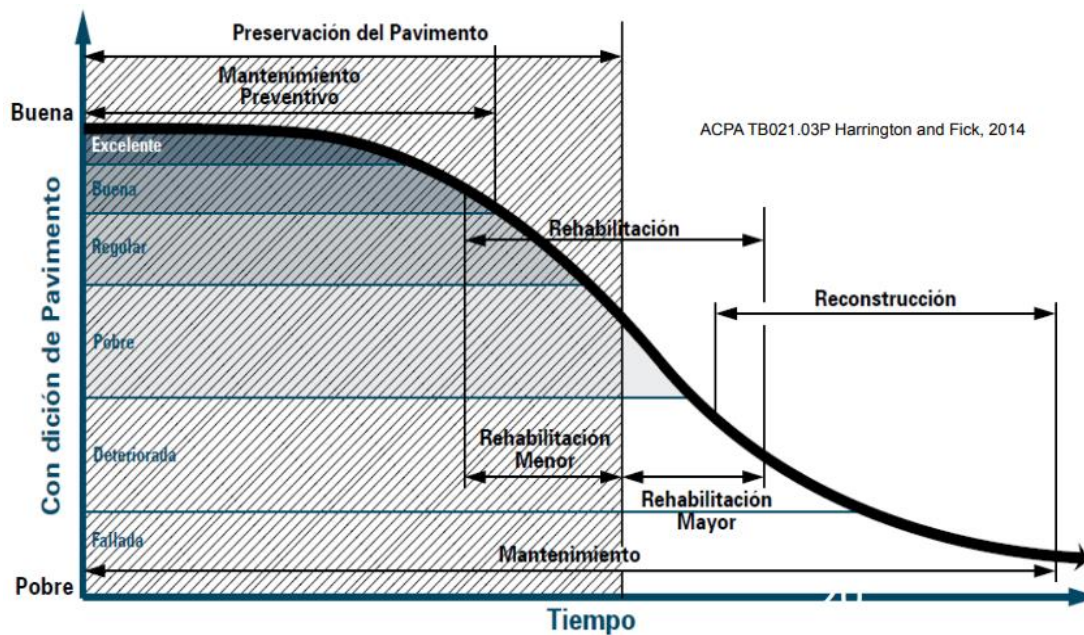


Figura 3: Condición de pavimentos y tiempo

Fuente: Chang, 2017

CONDICIONES DEL PAVIMENTO	GENERALES	TRABAJOS DE REPARACIÓN
---------------------------	-----------	------------------------

Ahuellamientos menores de 5cm		No requiere
Ahuellamientos mayores de 5cm		Fresado o nivelación
Desplazamientos		Fresado
Hueco		Rellenar
Faltas de subrasante		Retirar y reemplazar
Piel de cocodrilo		No requiere
Fallas de bloque		No requiere
Grieta transversal		No requiere
Grieta longitudinal		No requiere
Desprendimientos de áridos		No requiere
Afloramientos		No requiere

Tabla 2: Guía de reparación de fallas existentes antes de utilizar un recubrimiento de concreto

Fuente: Propia

Estudio de tráfico

Un estudio de tránsito pretende examinar la versatilidad en una región determinada, ordenar los diversos componentes que la forman y reproducir la asociación de nuevos proyectos de calles con la organización prevista o existente, tomando una determinación que ofrezca respuestas personalizadas para cada empresa para lograr la competencia, el bienestar y la obligación de la versatilidad ecológica.

De este modo, un estudio de tránsito no sólo se refiere a los nuevos desarrollos o aumentos de calles de gran distancia, por ejemplo, autopistas, autovías o calles tradicionales, sino que es imprescindible cuando se necesita fabricar o hacer crecer los avances de la tierra en las regiones metropolitanas como puntos de venta, edificios de oficinas, plantas mecánicas, colegios, clínicas de emergencia o diferentes infraestructuras.

Índice medio diario anual (IMDA)

Para extender y fortalecer el desarrollo monetario de la nación, se requiere un marco de transporte multimodal incorporado e interconectado con una base competente y poderosa para fomentar el ensamblaje de personas y mercancías, particularmente en el transporte por tierra.

Últimamente, el Ministerio de Transporte y Comunicaciones viene adelantando, entre otras cosas, intereses en las vías, para lo cual existe una expansión crítica en las investigaciones especializadas y de alcanzabilidad monetaria de los proyectos de vías y cuya auditoría infiere evaluar el interés por el transporte por tierra.

Dado que el tránsito de vehículos es el indicador adecuado para evaluar el interés por el transporte por tierra, el tráfico se centra en el desarrollo de los vehículos de carga y viajeros que circulan por un tramo de vía, utilizando recuentos volumétricos de los tipos de vehículos delegados para evaluar el registro diario normal anual (IMDA).

ESAL

El tránsito de conteo de automóviles debe analizarse en la vía del plan. El volumen de tráfico de la ruta del plan se convierte en un dígito ESAL ya que es la misma carga pivotante única, que es el límite utilizado en el proyecto de asfalto.

El ESAL es un pivote estándar que consta de un buje solitario con un par ruedas en el extremo. Pesa 8,2 tn o 18.000 lb o 80 kN y se tiene en cuenta que afecta negativamente al asfalto tipo 1.

III. METODOLOGÍA

3.1. Diseño de investigación

Para (Borja, 2012) "La técnica científica es el método que se persigue para abordar las direcciones de examen que brotan sobre los diferentes eventos que suceden en la realidad y sobre los temas que influyen en la sociedad. Pensado en este examen, se realizará con el procedimiento científico adjunto. "

La técnica científica se aplicará después de los sistemas que muestra, es decir, a cuenta del examen actual, se controlará la variable V2 "pavimento flexible", agregando la variable V1 de "evaluación de las fallas superficiales", para obtener resultados, con lo que se resolverán las hipótesis planteadas.

Para (Kerlinger, 2002), mantiene que la disposición y estructura de una investigación se denomina comúnmente plan de investigación. Es la disposición y estructura de un examen destinado a obtener respuestas a las preguntas de una investigación. La configuración de exploración muestra el mejor enfoque para conceptualizar un problema de examen y el mejor enfoque para colocarlo dentro de una estructura que sea una guía para la investigación o no (como para esta situación de un plan sin experimentación) y para el surtido de información y la investigación.

El plan de esta exploración en cuanto a su control de factores es en esta línea no experimental.

3.1.1. Niveles del procedimiento de investigación

3.1.1.1. Enfoque

Gómez (2006:121) expone que, desde una perspectiva cuantitativa, el recabar datos es lo mismo que medir.

Este estudio se basa en un enfoque cuantitativo ya que se desea mejorar la cantidad de unidades del muestreo, la cual se persigue conseguir a través del

recabado de datos, con lo cual podremos hacer una investigación detallada de los factores a estimar a través de los datos evaluados.

3.1.1.2. Tipo de estudio

De tal manera (Mendoza, 2012, p. 12), "La evaluación se llama a práctica o exacta, se relaciona sólidamente con la exploración fundamental, pues depende de las revelaciones y avances de los últimos referenciados, desarrollándolos aún más, con el aprovechamiento y las secuelas valiosas del aprendizaje. La investigación asociada debe conocer, hacer, actuar, fabricar y cambiar".

El actual proyecto consta de una clase de investigación Aplicada.

La tesis trata de la aplicación de las investigaciones teóricas en una situación específica. Trata de aprender para hacer, para cambiar, para actuar. Modifica los estudios científicos de tecnología.

3.1.1.3. Nivel de investigación

Para Alvarado [et al.] (1994, p.84), "la exploración analítica o informativa busca responder por qué ocurre una determinada ocasión, cuál es la raíz o el factor de peligro relacionado, cuál es el efecto posterior de esa explicación o factor de riesgo. [...] buscar la conexión entre los componentes".

Según la cita de Alvarado, el nivel de la evaluación actual es descriptivo, ya que responderá al atractivo de la utilización de la metodología PCI para el examen de pavimentos asfálticos.

3.2 Variables, operacionalización

Las variables que se van a utilizar en la investigación actual son:

- 1) Examen de las fallas superficiales.
- 2) Pavimento flexible.

3.2.1 Variable 1: Evaluación de las fallas superficiales.

En la variable, se utilizan métodos de examen superficiales con la inspección ocular utilizando el manual de examen de asfaltos para definir las propiedades de los indicadores correspondientes.

A continuación, se muestran las dimensiones y los indicadores de esta variable:

DIMENSIONES	INDICADORES
FALLAS EN EL PAVIMENTO	COMPONENTES
	CICLO DE VIDA
MÉTODO DEL PCI	CALCULO DE VALORES DEDUCIDOS
	VALOR DEDUCIDO CORREGIDO CDV
	CALCULAR PCI
	NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS
EVALUACION DEL PAVIMENTO	IMPORTANCIA
	EVALUACION ESTRUCTURAL
	EVALUACION FUNCIONAL

Tabla 3: Dimensiones e indicadores. Variable 1.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.2 Variable 2: Pavimento flexible.

Como en prácticamente todos los usos de la mecánica de suelos, los materiales de esta naturaleza que se utilizan en el desarrollo de asfaltos son de dos clases claramente separadas. Las denominadas de material grueso (arenas, rocas, trozos de roca, etc.) establecen un encuentro primero, estando el segundo enmarcado por suelos finos, cuyo origen son materiales de barro.

A continuación, se muestran los indicadores y las dimensiones de esta variable:

PARAMETROS DE EVALUACION	CLASE
	SEVERIDAD
	EXTENSION
ESTADO DEL PAVIMENTO	BUENO
	MALO
	MUY MALO
	FALLADO
PROPUESTA PARA OPCIONES DE INTERVENCION	MANTENIMIENTO
	REHABILITACION
	RECONSTRUCCION

Tabla 4: Dimensiones e indicadores. Variable 2.

Fuente: Elaboración propia.

3.2.3. Operacionalización de las variables.

"La operacionalización es la vía para llevar una variable de un nivel poderoso a un plano dinámicamente fuerte, su capacidad es mostrar hasta el grado más destacado cuánto se da una variable en un informe dado."

Por esto las variables a utilizar deberán poderse medir, para conseguirlo las principales variables deberán descomponerse en otras más concretas denominadas dimensiones, por otro lado, es importante

interpretar estos indicadores y dimensiones”, (Calderón y Alzamora, 2010, 32 p.).

Tabla 5: Operacionalización de las variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	ESCALA DE MEDICION
EVALUACION DE LAS FALLAS SUPERFICIALES	"consiste en un estudio que presenta el estado actual de la estructura y la superficie del pavimento, con el fin de poder tomar las medidas de conservación y mantenimiento adecuadas, con las que se pretende prolongar la vida útil de El pavimento" (Aguilera, 2017).	En esta variable, se utiliza métodos de evaluación superficial mediante la inspección visual haciendo uso el manual de evaluación de pavimentos para determinar las características de los indicadores establecidos.	FALLAS EN EL PAVIMENTO	COMPONENTES	RAZÓN
				CICLO DE VIDA	
			MÉTODO PCI	CÁLCULO VALORES DEDUCIDOS	
				VALOR DEDUCIDO CORREGIDO	
				MÁXIMO ADMISIBLE VALORES	
			EVALUACION DEL PAVIMENTO	CALCULAR PCI	
				IMPORTANCIA	
				EVALUACION ESTRUCTURAL	
				EVALUACION FUNCIONAL	
			PAVIMENTO FLEXIBLE	"Este tipo de tablero está enmarcado por una envolvente bituminosa en gran medida sostenida sobre dos capas no abatibles, la base y la subbase. En cualquier caso, podrá abstenerse de cualquiera de estas capas en función de los requerimientos específicos de cada obra." (León, 2009).	
SEVERIDAD					
EXTENSION					
ESTADO DEL PAVIMENTO	BUENO				
	MALO				
	MUY MALO				
	FALLADO				
PROPUESTA PARA OPCIONES DE INTERVENCION	MANTENIMIENTO				
	REHABILITACION				
	RECONSTRUCCION				

Fuente: Elaboración propia.

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

“La población es la reunión de componentes que resultan como objeto de estudio; mensurable”, (Borja S., 2012 p. 30).

Para esta postulación seguiremos pensando en la Avenida Metropolitana de Ate, ya que la filosofía del PCI se aplicará para seguir desarrollando el mantenimiento de los ejecutivos del equivalente. Para hacer una elaboración significativa de este punto, se pensará en cada una de las pruebas realizadas en el laboratorio para la exploración del impulso. La investigación del presente examen gestiona la evaluación de la superficie del asfalto adaptable en la Avenida Metropolitana de Ate utilizando la técnica PCI.

3.3.2. Muestra

Para Arias (2012, p.82) nombra que un conjunto específico y una partición restrictiva de la población se caracteriza con la prueba.

Para el método tomaremos información de campo de 1 km, con varios tipos de engranajes, por lo tanto, la metodología a realizar se hará en la propia Avenida Metropolitana de Ate.

De esta manera, tomaremos un número específico de información importante para adquirir la evaluación del asfalto, donde los resultados son más precisos.

La muestra de la ejecución comprende una distancia de la vía de 1000 ml que específicamente se encuentra en la Avenida Metropolitana entre la Av. Santa María y la Avenida Las Nueces, habiendo seleccionado este tramo por ser el más representativo, de mayor tránsito y el más deteriorado.

El tramo de pavimento flexible estudiado, correspondiente a la Avenida Metropolitana de Ate, se ha dividido en un total de 27 tramos, según la cantidad de unidades de muestra calculado según lo especificado en la normativa PCI, tal y como se indica en el siguiente apartado.

3.3.3. Muestreo

Muestreo: "Hay dos metodologías para elegir muestras de población: el muestreo probabilístico y el muestreo no probabilístico o de juicio." (Martínez Bencardino, C., 2012)

De acuerdo la investigación realizada en este caso el muestreo que se realizará es no probabilístico del tipo intencional, ya que se va a seleccionar una infraestructura determinada de donde se van a obtener las muestras. Con respecto a nuestra evaluación, se asociará la impresión directa de factores reales (imágenes fotográficas, investigación de bibliografía, planos), lo que nos permitirá reunir información exacta y explícita sobre nuestras unidades de examen.

Los trabajos de campo para obtener los datos se completaron por tramos de la calle actual cada 38,00 m pensando en el ancho absoluto de toda calle. A cuenta de la Av. Metropolitana la calle es de 6,00 m.

Para conseguir el número completo de pruebas, la longitud absoluta de la pista se aísla por la longitud del ejemplo:

El área completa para examinar es de 1 000 m.

Unidades de prueba: Av. Metropolitana $(1000/38) = 27$ MU

La valoración superficial del asfalto adaptable de la Av. Metropolitana fue a través del uso de la técnica "Índice de Condición del Asfalto" (PCI) aplicada a cada una de las 27 unidades de muestra.

3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

3.4.1. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Para desarrollar este estudio se usaron las técnicas que se exponen a continuación:

- Procedimientos bibliográficos: se usaron para tener la opción de trabajar con datos compuestos, por ejemplo, libros y distribuciones que tienen que ver con el tema a explorar para componer el sistema hipotético.

- Estrategia virtual: los datos se tomaron de los lineamientos de la vía, biblioteca virtual a través de la web, debido a que la web es una zona expansiva donde podemos analizar patrones cercanos, públicos y globales.

Los instrumentos que se utilizarán son los siguientes

- Fotografías: para la valoración del ejemplar, para comprobar si presentan deficiencias y además para analizar las pruebas de campo.
- Cuadros de inspección: son las fichas con las que caracterizaremos la marca básica de cada uno de los ejemplares.
- El examen de los ejemplos: con los ejemplos obtendremos los resultados que necesitamos y el estado del asfalto en la Av. Metropolitana de Ate será comprobado.

3.4.2. Validez

Valarino et al. (2015), sostiene que:

"La autenticidad implica la manera en que se debe mantener un grado de seguridad, de que lo que se evalúa es lo que generalmente se prevé y no algo distinto a lo esperado, de que el marco utilizado valora la ocasión a medir o de que el observador puede armar una conducta en una Clasificación con un grado de verdad determinado", (p.227).

El instrumento de medición de las variables de la presente investigación para determinar el coeficiente de alfa de Cronbach porque el instrumento tiene escala tipo Likert, se utilizó el software SPSS versión 25.

Tabla 6: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 1

Alfa de Cronbach	N de elementos
,877	27

Como el coeficiente Alfa de Cronbach resultó 0, 877 el instrumento tiene alta confiabilidad; por lo tanto, el instrumento se puede aplicar.

Tabla 7: Estadísticas de fiabilidad con Alfa de Cronbach Variable 2

Alfa de Cronbach	N de elementos
,828	27

Como el coeficiente Alfa de Cronbach resultó 0, 828 el instrumento tiene alta confiabilidad; por lo tanto, el instrumento se puede aplicar.

3.4.3. Confiabilidad

Valarino et al. (2015), expone que: "La calidad fiable se refiere al instrumento que mide lo mismo cada vez que se utiliza o que varios observadores miden lo mismo en condiciones similares y pueden coincidir" (p.229).

En el presente examen, la calidad inquebrantable se basa en la experiencia del profesional y del experto en el dominio de los diseños, que se reunirán para trabajar en la investigación.

3.5. Procedimientos.

- Definir la condición que se hallan los pavimentos flexibles de la Av. Metropolitana de Ate.

En primer lugar, se tomarán fotografías y se rellenará la ficha técnica con todos los datos obtenidos sobre el terreno, se identificarán cada una de las patologías existentes y se realizará el metrado correspondiente, explicando el procedimiento de cómo se va a realizar el cálculo del PCI.

- Calcular el PCI de cada tramo seleccionado de los pavimentos flexibles de la Av. Metropolitana, Ate.

Una vez tenemos todos los datos, se procede a determinar el PCI de todos los tramos en los que se ha dividido el área de estudio, rellenando las fichas

del PCI correspondientes a cada uno de esos tramos, identificando el grado de cada uno de ellos, así como el promedio del tramo investigado de la vía.

- Propuesta el grado de intervención como opción de solución en función con el resultado del examen de los pavimentos flexibles de la Av. Metropolitana de Ate 2021.

Por último, se propondrá qué tipo de intervención es la óptima para subsanar las deficiencias que han sido encontradas en cada uno de los tramos investigados, según los resultados obtenidos en los anteriores puntos.

3.6. Método de análisis de datos.

La metodología para diseccionar la información requeriremos una investigación medible:

Examen relacionado con la especulación: se deben probar todas las teorías que se figuren, en casos específicos se utilizan mediciones inferenciales.

3.7 Puntos de vista éticos.

Las perspectivas morales consideradas en esta empresa están de acuerdo con los avances innovadores y lógicos; pueden sentirse como obstáculos para el especialista, sin embargo, la agilización del ciclo de examen es la principal encomienda de sus individuos, para que la estrategia sea mejorada, sin embargo, lo más importante es que la expectativa es centrarse realmente en los privilegios de las personas, respecto a la nobleza humana.

El experto responsable de esta evaluación sabe sobre la ética de la veracidad de la sustancia y los resultados mostrados hacia su acabado. En este sentido, se considera que los responsables del marco especulativo han sido convenientemente aludidos como la razón neta de toda esta evaluación.

Respeto

Es un motivador significativo en todas las partes de nuestra propia vida laboral y escolar; en esta línea, este estudio de evaluación tiene información legítima y breve, con la que se hará referencia a la agregación de información de varios fabricantes con el estándar de comparación.

Integridad

El experto es directo en el avance de la empresa de investigación, ya sea en la exploración de los datos y con las visitas de campo a la organización, las fuentes importantes serán accesibles para la argumentación de la asignación.

IV. RESULTADOS

4.1. Determinar la condición que se encuentra el pavimento flexible de la Avenida Metropolitana de Ate.

Los resultados relativos a la estimación del PCI (lista de estado del asfalto adaptable) se introducen a continuación, utilizando las tablas de surtido de información y sus cálculos comparativos, mostrando el estado del asfalto según la agrupación del enfoque de examen, con el proceso descrito en el Capítulo Primero de la presente investigación.

El tramo seleccionado comprende una distancia de la vía de 1000 ml que específicamente se encuentra en la Avenida Metropolitana entre la Av. Santa María y la Avenida Las Nueces, habiendo seleccionado este tramo por ser el más representativo, de mayor tránsito y el más deteriorado.

La utilización de la técnica es meticulosa, calculando el PCI en una unidad de prueba elegida aleatoriamente, para notar la metodología gradual de; cómo elaborar un examen rápido, cómo adquirir el registro de condición PCI y saber el estado actual de la unidad de ejemplo. Se tendrá en cuenta como muestra la unidad de ejemplo Avenida Metropolitana de Ate. Se distinguieron los puntos de la etapa inicial y propósito final del ejemplo, se caracterizaron las cualidades matemáticas y en esta línea se registró la información en el diseño de la hoja del sistema PCI (Pavement Condition Index). La imagen adjunta muestra la evaluación de la superficie del ejemplo bajo la disposición de inscripción y la utilización del sistema PCI, logrando los límites de evaluación, su lista de condiciones y el estado del asfalto de la muestra.



Figura 4: tramo de la Av. Metropolitana, Ate.

Fuente: Google maps

El tramo de pavimento flexible estudiado, correspondiente a la Avenida Metropolitana de Ate, se ha subdividido en 27 tramos, en función a la cantidad de unidades de muestra calculadas según el PCI de la siguiente manera:

Unidades de muestra:

Los trabajos de campo para obtener los datos se completaron por tramos de la calle actual cada 38,00 m pensando en el ancho absoluto de cada calle. A cuenta de la Av. Metropolitana la calle es de 6,00 m.

Para lograr el número completo de pruebas, la longitud total de la pista se aísla por el total del ejemplo:

El área completa para examinar es de 1 000 m.

Unidades de prueba: Av. Metropolitana $(1000/38) = 27$ MU

La valoración superficial del asfalto adaptable de la Av. Metropolitana fue a través del uso de la técnica "Índice de Condición del Asfalto" (PCI) aplicada a cada una de las 27 unidades de muestra.

Los hallazgos se presentarán mediante los indicadores del enfoque de PCI, que son: límites de evaluación, registro de condición y condición del pavimento; y que se introducen en los ítems adjuntos.

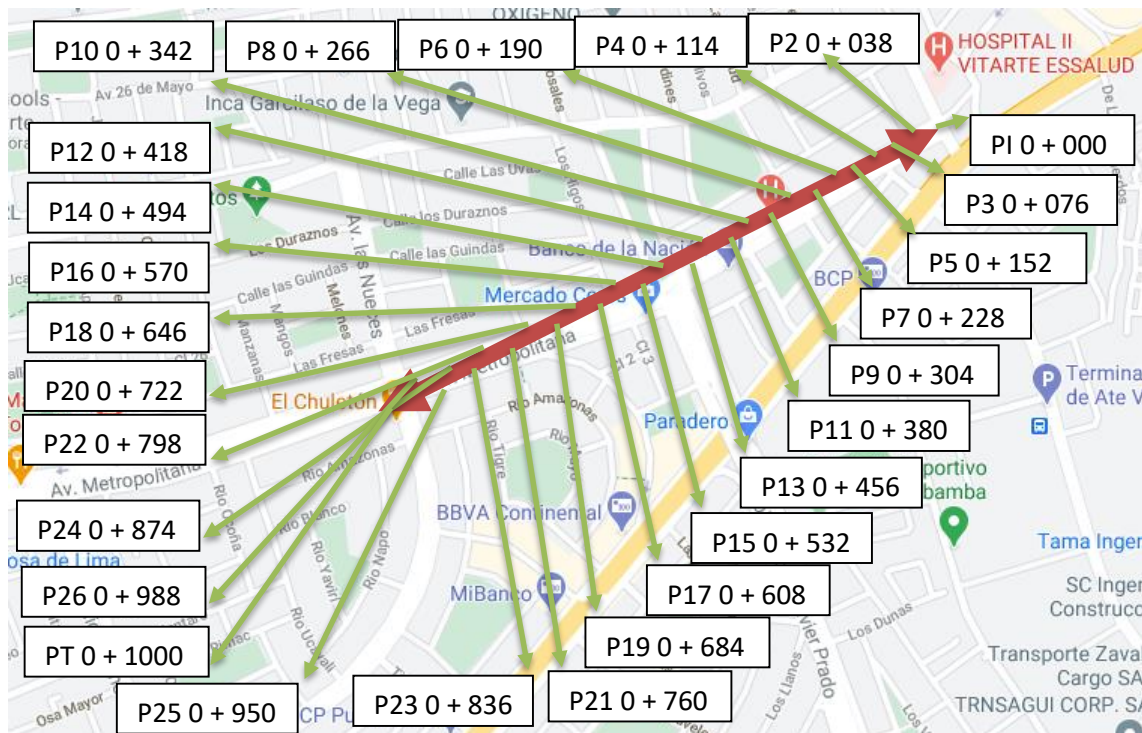


Figura 5: Ubicación del tramo a evaluar de la Av. Metropolitana, Ate.

Fuente: Google maps

Cálculo del PCI

Posteriormente a terminar la revisión de campo, los datos que se han recopilado se usan para calcular el PCI. El recuento depende de los "valores deducidos" de todas las fallas, como lo indica la suma y gravedad detalladas.

El cálculo del PCI debería ser posible físicamente o automatizado bajo un conjunto de datos organizado en todos los aspectos.

Con el objetivo final de esta investigación, se está utilizando la estrategia de cálculo sugerida por el Cuerpo de Ingenieros de las Fuerzas Armadas de EE. UU., aplicado a asfaltos.



Figura 6: Tramo Inicial de la Av. Metropolitana, Ate.

Fuente: Google maps

Podemos ver en el tramo observado las patologías analizadas en la ficha correspondiente al tramo 1, las cuales, después de ser metradas, se computan según las fórmulas correspondientes para el cálculo del PCI.



Figura 7: Tramo final de la Av. Metropolitana, Ate.

Fuente: Google maps

El cálculo del PCI incluye las fases siguientes:

a) Etapa 1 Cálculo de valores deducidos (DV):

- Cada nivel y tipo de gravedad del daño se suma y se registra en las secciones dadas por el acuerdo. El daño se puede estimar en territorio, número o longitud dependiendo de su tipo.
- Divida la medida de cada tipo de falla, en cada grado de gravedad, por la zona total de las unidades de prueba y expresen los resultados como una tasa. Este será el grosor de toda falla, con el nivel de gravedad predeterminado, dentro de la unidad bajo examen.
- El incentivo deducido por cada clase de falla y su nivel de gravedad están dictados por métodos para las tablas y curvas denominados "estimación deducida del daño".

b) Etapa 2 Cálculo del número mayor admisible de valores deducidos (m):

Suponiendo que uno o ninguno de los "valores deducidos" es más prominente que 2, se utiliza la "estimación absoluta deducida" (VDT) en vez de la "estimación deducida ajustada" (VDC), adquiriendo en el Paso 4, en cualquier caso, los seguirá los medios que procedan.

Los valores individuales deducidos se registran en grado de descenso.

El "número más extremo de valores deducidos" (m) se resuelve usando la fórmula adjunta:

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

La cuantía de propiedades individuales deducidas se disminuye a "m", incluida la parte fragmentaria. En el caso de que sea reemplazado por valores menores deducidos que "m", donde se utilizan los que se tienen.

c) Etapa 3 Cálculo de la estimación deducida revisada (CDV) más extrema:

Esta progresión se elabora mediante un ciclo iterativo que se muestra a continuación:

Decidimos la cantidad de cualidades razonadas (q) superiores a 2.

La "estima total deducida" se controla sumando todas las cualidades individuales.

El CDV se determina con la "q" y la "estimación total deducida" en la curva de ajuste correspondiente al tipo de asfalto. Similar que se halla en el Anexo: Valores Deducidos.

Disminuimos la más pequeña de las "cualidades derivadas" individuales que sea superior a 2.0 y repetimos los pasos subyacentes de esta etapa hasta que llegue a 1.

El "mayor CDV" es la estimación más notable del CDV obtenido en este ciclo.

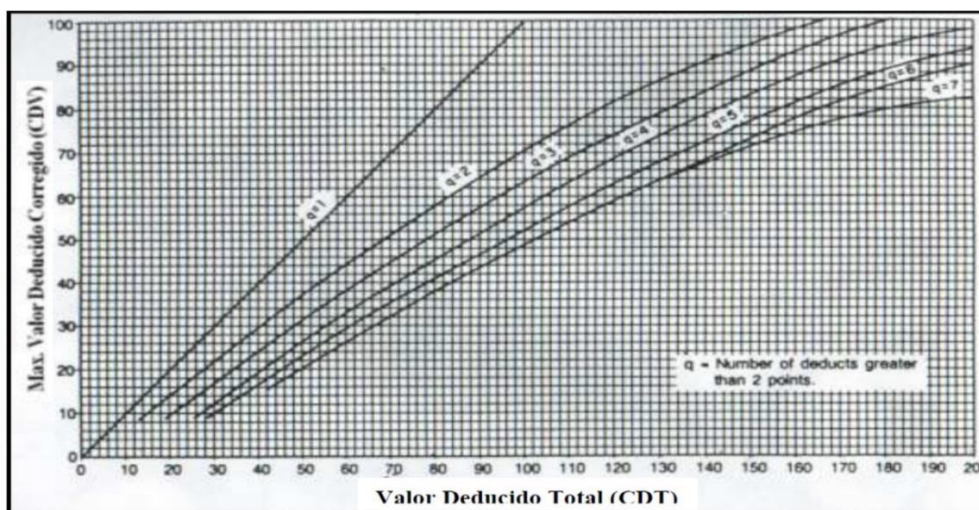


Figura 8: Gráfica de corrección de valor deducido (CDV) para pavimento flexible

Fuente: Procedimientos estándar PCI según ASTM D 6433-03

d) Etapa 4:

Calcular el PCI de la unidad deduciendo el "mayor CDV" de 100, adquirido en el PASO 3.

$$PCI = 100 - \text{máx. } CDV$$

Siendo:

PCI: índice de condición del pavimento

Max. CDV: Valor máximo ajustado deducido

El PCI normal termina siendo la media de todos los PCI en cada unidad de ejemplo. (Centro de Investigación y Desarrollo de Ingenieros de las Fuerzas Armadas de los EE. UU., 2001).

La utilización del enfoque será definitiva, llevando la estimación de PCI a una unidad de prueba elegida arbitrariamente, para notar la metodología gradual de; cómo elaborar una rápida evaluación, cómo obtener el registro de condición PCI y saber el estado actual de la unidad de muestra.

Los límites de evaluación que se encuentran en la unidad de ejemplo número 15, elegidos al azar, en la Avenida Metropolitana de Ate, fueron los siguientes:

a) Se descubrieron siete tipos de problemas, que fueron: uno de piel de cocodrilo, uno de filo de grietas, dos de roturas longitudinales y cruzadas, dos de huecos y uno de desprendimiento de áridos.

b) La gravedad de este tipo de daños fueron:

- Bajo (L) para 2,19 huecos.
- Promedio (M) en 1.90 de piel de cocodrilo, 2.42m de roturas longitudinales y cruzadas y 1.32m² de vacíos.
- Alto (H) en 0,33 m de rotura de borde, 2,42 m de rotura longitudinal y transversal y 18,25m² de separación total.

c) El aumento se resolvió bajo los 38 m de largo y 6 m de ancho de la unidad de ejemplo, la superficie de unidad de ejemplo es de 228m². Separando la suma total de cada daño, en cada nivel de gravedad; Entre toda la superficie de la unidad de prueba y relacionado como una tasa, nos dará el grosor del daño, por nivel de gravedad dentro de la unidad de ejemplo bajo examen. Los medios que se utilizaron para elaborar la evaluación superficial fueron los identificados en el Capítulo I en la estructura hipotética de la filosofía PCI, para el cálculo del registro de condición se siguieron las 04 fases de su sistema.

Para la presente unidad de ejemplo se aplicaron de la siguiente forma:

a) El incentivo deducido por cada clase de daño y su tipo de gravedad se resolvieron utilizando las tablas y curvas llamadas "estimación de daño deducido".

b) Una vez que se obtienen las cantidades encontradas, reconocemos las cantidades superiores a "2.0", la estrategia PCI hace referencia a que en el caso de que descubramos una o ninguna que valga más que "2.0", no es importante hacer una modificación de las calidades derivadas y el cálculo del PCI deduciría los "valores deducidos completos", en todo caso los valores deducidos se remedian para ubicar la "estimación deducida rectificadora más extrema".

c) Para la situación de la unidad de ejemplo, se puede ver muy bien que hay 7 calidades mayores que "2.0" y solo un valor es menor, por lo tanto, continuamos abordando solo las calidades derivadas mayores que " 2,0 ". Merece mencionarse que se remediará un límite de 10 cantidades.

d) Los valores deducidos individuales se sitúan en la solicitud de inmersión en cada columna, siempre que se haya realizado, se sumarán para adquirir la "estimación total deducida (VDT)".

e) En la siguiente columna, la más pequeña de las calidades derivadas individuales se reduce a "2.0", en el caso de que se descubra al menos una calidad menos de dos, su valor se mantiene, esta progresión se repite hasta que la "q" es equivalente a "1" Como se ve en la mejora de la unidad de ejemplo.

- f) Una vez disminuidos los valores individuales deducidos, se obtienen los valores deducidos completos, y se distingue la "q" a "1". Seguimos encontrando el incentivo deducido revisado por cada "estimación absoluta deducida (VDT)". Estas cualidades se obtienen de la curva de cualidades encontradas rectificadas que se encuentran más abajo.
- g) La etapa siguiente es localizar el valor encontrado revisado más extremo (Max. VDC). En la unidad de ejemplo se puede ver muy bien que es "84".
- h) El cálculo del registro de condición de PCI se realiza mediante la ecuación $(100 - \text{Max. VDC})$. Para esta unidad de ejemplo tenemos el $\text{PCI} = 16$.
- l) Finalmente, obtendremos un PCI de 16, como indica la escala de agrupamiento PCI, se relaciona con un estado de condición del asfalto: Muy Malo.

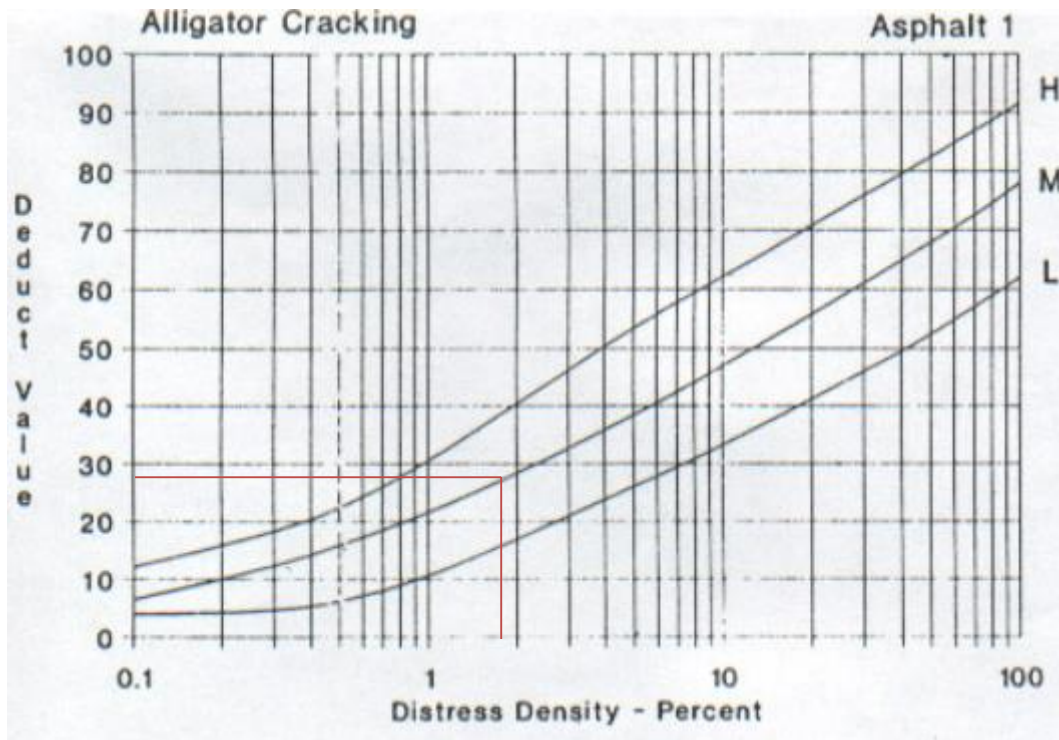


Figura 9. Piel de cocodrilo para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

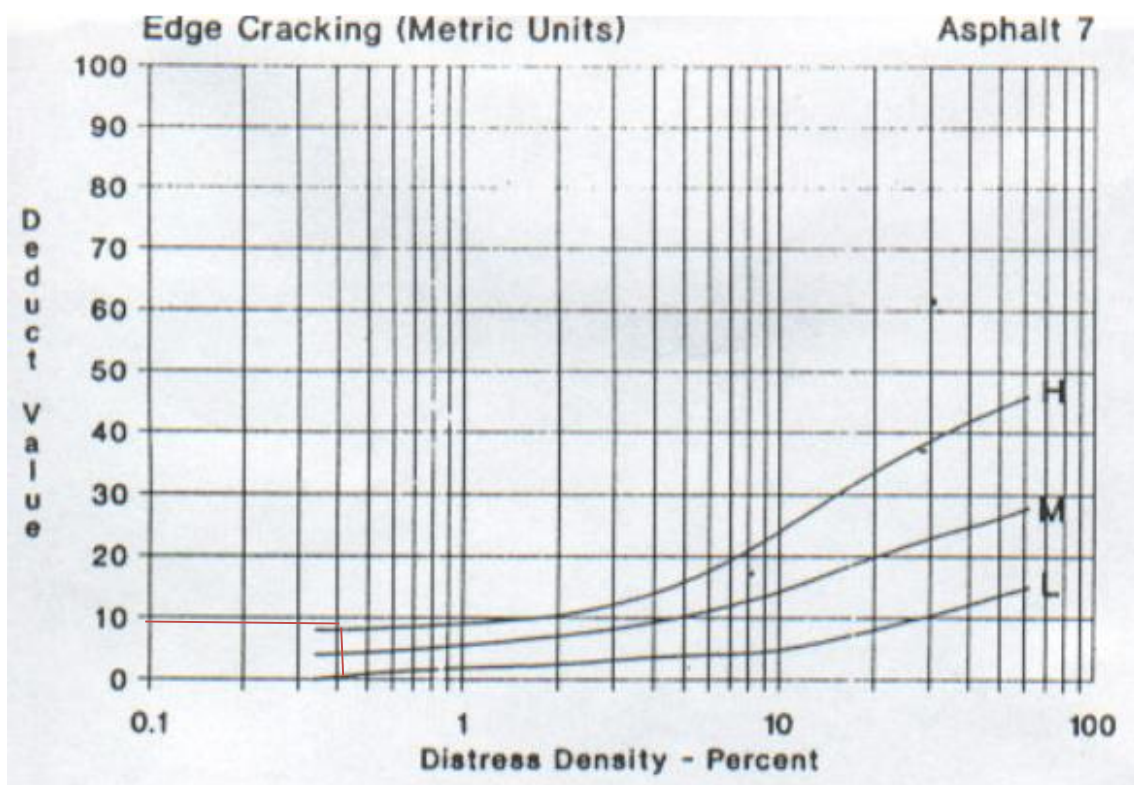


Figura 10. Grietas de borde para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

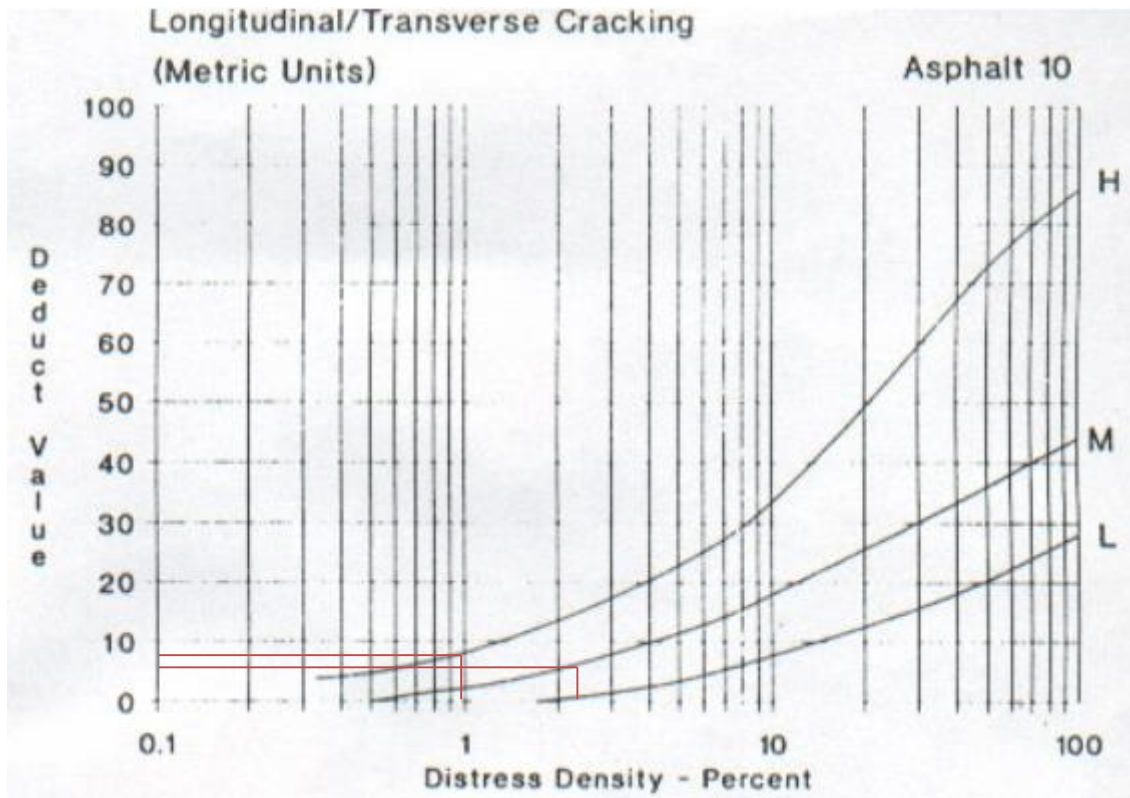


Figura 11. Grieta longitudinal y transversal para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

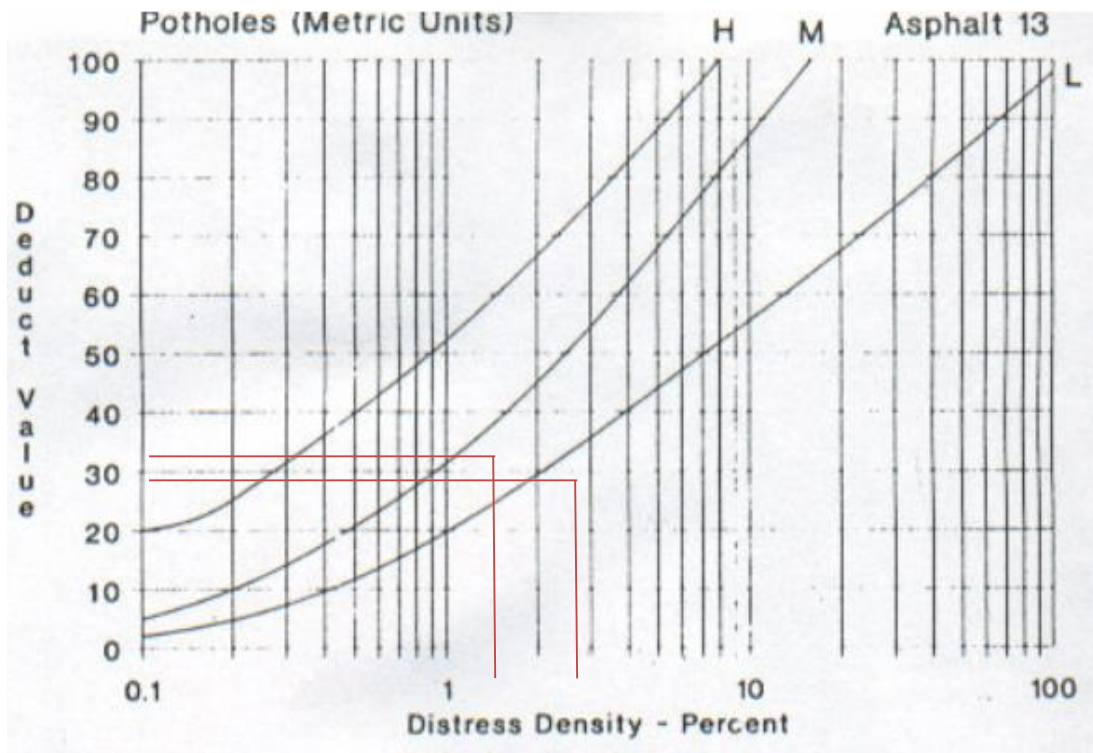


Figura 12. Huecos para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

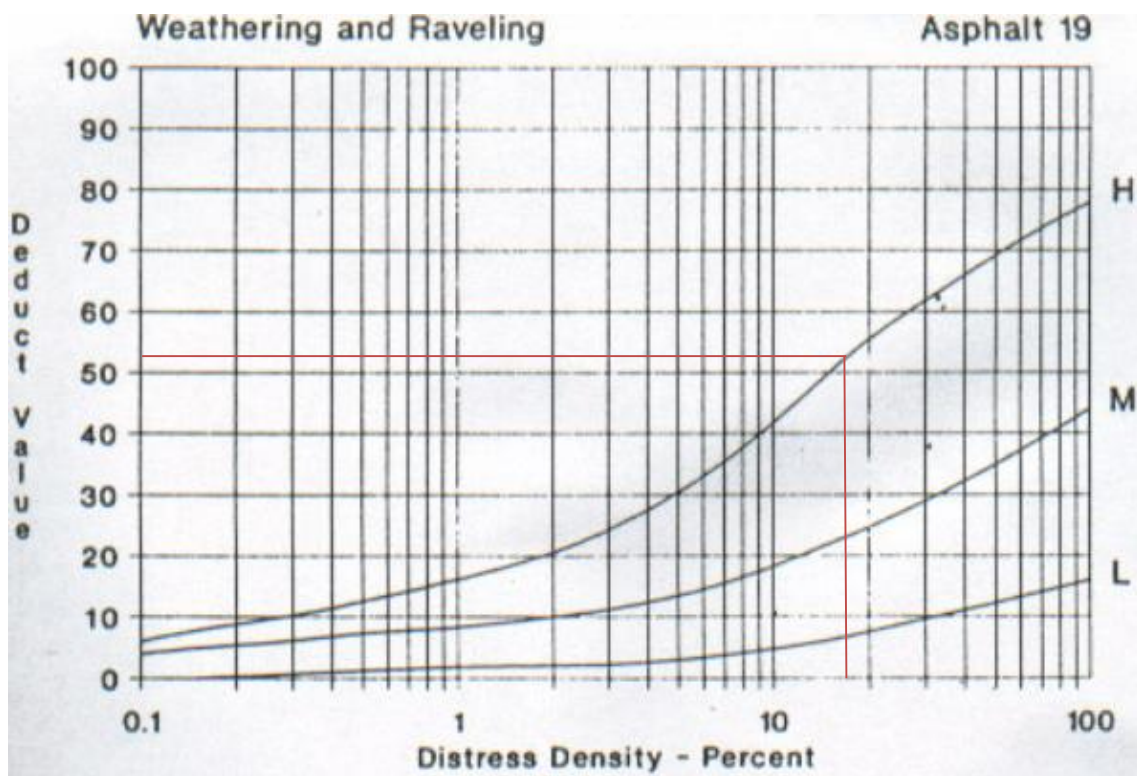


Figura 13. Desprendimiento de agregados para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

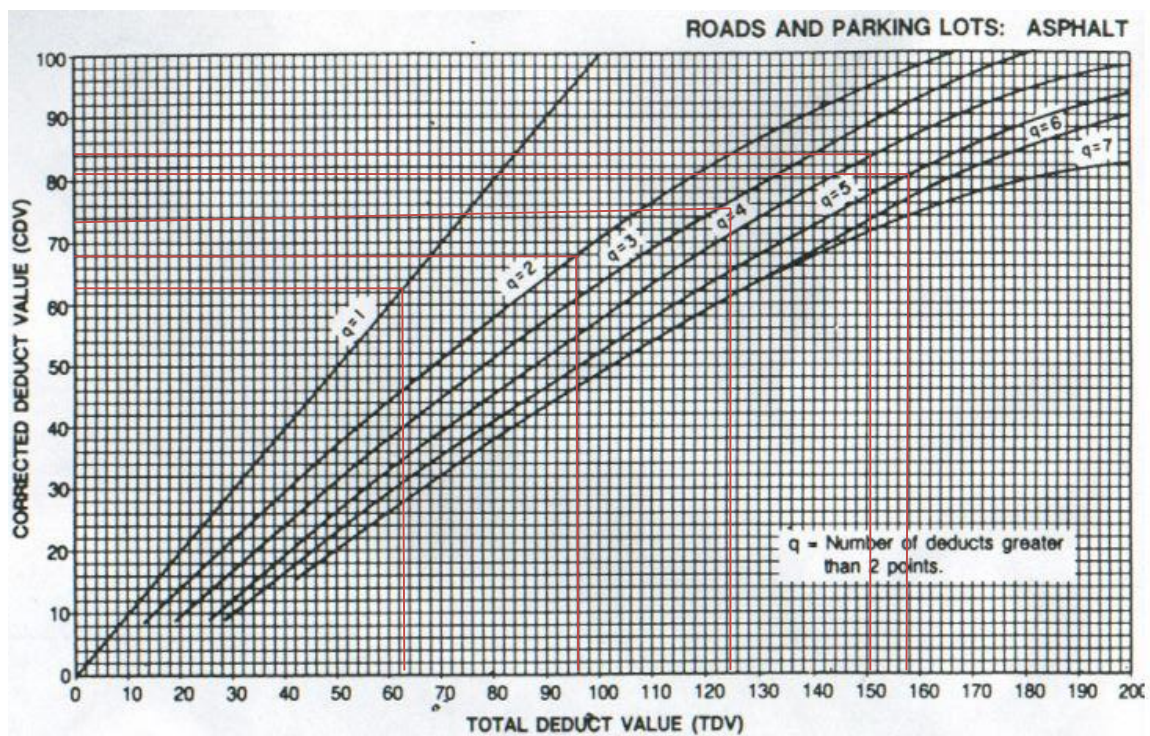


Figura 14. Curvas de corrección del valor deducido (CDV) para pavimentos asfálticos.

Fuente. Manual PCI.

Según las 6 figuras anteriores, se ha definido el PCI del tramo 15, identificando los valores para cada una de las fallas con sus entradas correspondientes, en función de la superficie que ocupan y su grado de intensidad.

La media de PCI para la totalidad de los tramos da un total de 28, considerándose como un estado MALO en función de la catalogación del método PCI para el total de la Av. Metropolitana de Ate, como se puede comprobar en la tabla 7.

El uso de la estrategia se realizó con la preparación adecuada y con la ayuda de expertos con experiencia en evaluación de asfalto. Los datos se recopilaron bajo los diseños de PCI, se reconocieron los daños de la calle considerando los límites de la evaluación. De esta forma, los datos se manejaron en páginas de contabilidad elaboradas para calcular la estimación del PCI para cada unidad de ejemplo.

4.2. Calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Avenida Metropolitana, Ate, catalogando todos los tipos de falla, determinando qué tipo de falla predomina y genera mayor daño, y con qué severidad.

En el apartado de Anexos, en el Anexo n°3, se adjuntan todas las fichas con el cálculo del PCI en cada uno de los tramos que se han estudiado según el procedimiento detallado en el apartado anterior.

Según esos resultados obtenidos en las fichas, seguidamente, se adjunta un cuadro resumen del estado de cada uno de los tramos según PCI:

Tabla 9: Resumen de resultados

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA VIA ESTUDIADA				
Unidad de muestras	Progresiva inicial	Progresiva final	PCI	Condición
UM-01	0+000	0+038	12	MUY MALO
UM-02	0+038	0+076	24	MUY MALO
UM-03	0+076	0+114	62	BUENO
UM-04	0+114	0+152	4	FALLADO
UM-05	0+152	0+190	36	MALO
UM-06	0+190	0+228	8	FALLADO
UM-07	0+228	0+266	4	FALLADO
UM-08	0+266	0+304	11	MUY MALO
UM-09	0+304	0+342	18	MUY MALO
UM-10	0+342	0+380	8	FALLADO
UM-11	0+380	0+418	38	MALO
UM-12	0+418	0+456	28	MALO
UM-13	0+456	0+494	26	MALO
UM-14	0+494	0+532	20	MALO
UM-15	0+532	0+570	16	MUY MALO
UM-16	0+570	0+608	32	MALO
UM-17	0+608	0+646	56	BUENO
UM-18	0+646	0+684	4	FALLADO
UM-19	0+684	0+722	24	MUY MALO
UM-20	0+722	0+760	20	MUY MALO
UM-21	0+760	0+798	60	BUENO
UM-22	0+798	0+836	26	MALO
UM-23	0+836	0+874	26	MALO
UM-24	0+874	0+912	56	BUENO
UM-25	0+912	0+950	54	REGULAR
UM-26	0+950	0+988	32	MALO
UM-27	0+988	1+000	56	BUENO
PROMEDIO			28	MUY MALO

Fuente: Elaboración Propia

Las características del pavimento existente son las de un pavimento asfáltico tradicional con un espesor de 25 mm.

Una vez evaluadas todas las patologías observadas, se presenta un resumen de todas las patologías detectadas:

Tabla 10: Cómputo del metrado de daños – Av. Metropolitana (PI 0+000 – PR 1+000)

Item	Tipo de Falla	Unidad	Nivel de Severidad	METRADO
1	PIEL DE COCODRILO	m2	L	142.45
			M	124.33
			H	28.96
2	EXUDACIÓN	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	m2	L	48.86
			M	163.80
			H	32.26
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
5	CORRUGACIÓN	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
6	DEPRESIÓN	m	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
7	GRIETA DE BORDE	m	L	0.00
			M	14.34
			H	37.89
8	GRIETA DE REFLEXIÓN	m	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00

Item	Tipo de Falla	Unidad	Nivel de Severidad	METRADO
9	DESNIVEL CARRIL BERMA	m	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
10	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	m	L	26.58
			M	17.62
			H	7.75
11	PARCHEO	m2	L	1.94
			M	11.86
			H	7.59
12	PULIMIENTO DE AGREGADOS	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
13	HUECOS	und	L	47
			M	49
			H	29
14	CRUCE DE VÍA FÉRREA	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
15	AHUELLAMIENTO	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
16	DESPLAZAMIENTO	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
17	GRIETA PARABÓLICA	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00

18	HINCHAMIENTO	m2	L	0.00
			M	0.00
			H	0.00
19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	m2	L	49.29
			M	506.84
			H	304.17

Fuente: Elaboración Propia

Como podemos verificar en la tabla anterior, la falla más representativa es la de desprendimiento de agregados, la cual es la que mayor área presenta, seguida de la de piel de cocodrilo y agrietamientos de bloque respectivamente.

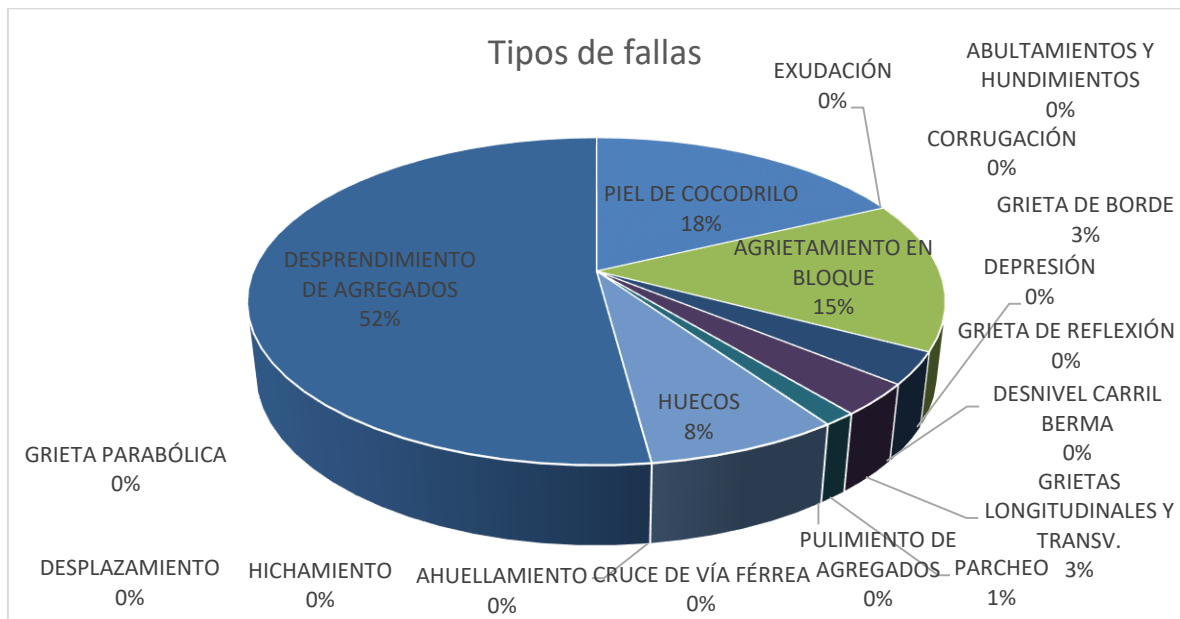


Figura 15. Porcentaje de cada tipo de fallas con respecto al total.

Fuente: Elaboración Propia

El porcentaje de superficie de la falla desprendimiento de agregados es mayor al 50% del total, la piel de cocodrilo el 18%, el agrietamiento en bloque un 15%, los huecos un 8%, las grietas, tanto de borde como longitudinales y transversales ascienden a un 6%, parcheo un 1% y el resto no tienen porcentaje.

A continuación, se presenta la gravedad de las fallas más representativas:

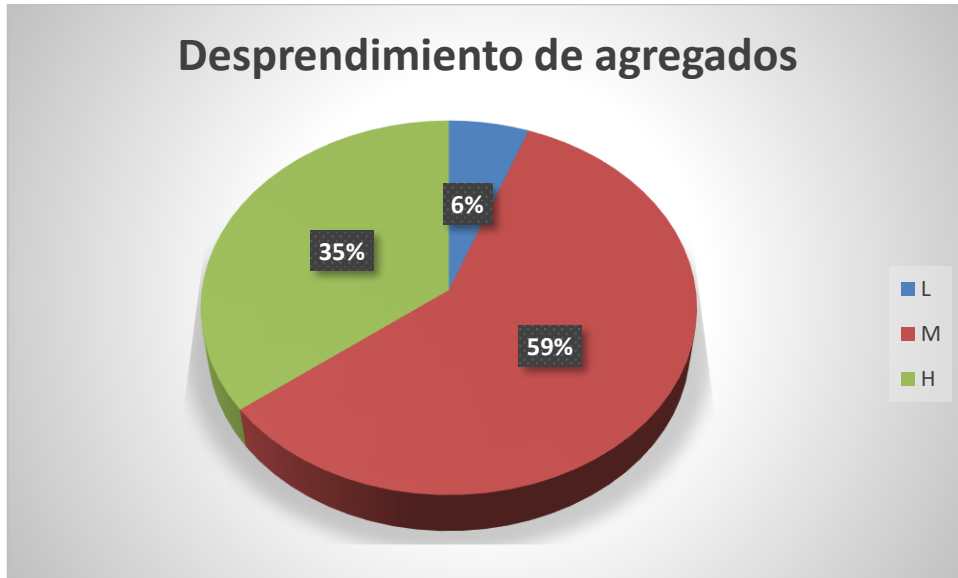


Figura 16. Grado de intensidad del desprendimiento de agregados.

Fuente: Elaboración Propia

En el caso de la falla de desprendimiento de agregados que es la más representativa, la gravedad que más predomina es la intermedia M, con un 59%.



Figura 17. Grado de intensidad de piel de cocodrilo.

Fuente: Elaboración Propia

En relación con la falla de piel de cocodrilo, el grado de intensidad predominante es el bajo (L) con un 48%.

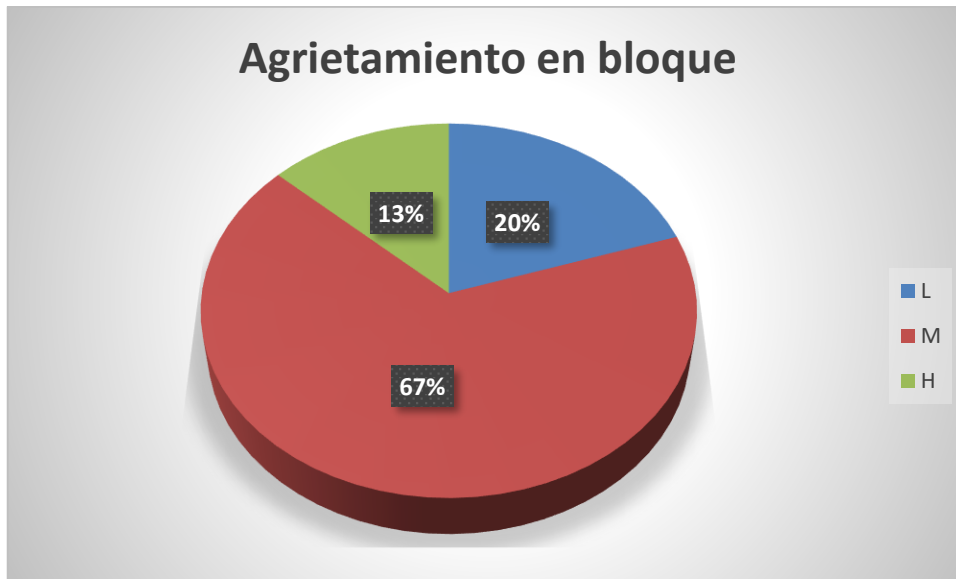


Figura 18. Grado de intensidad de agrietamiento en bloque.

Fuente: Elaboración Propia

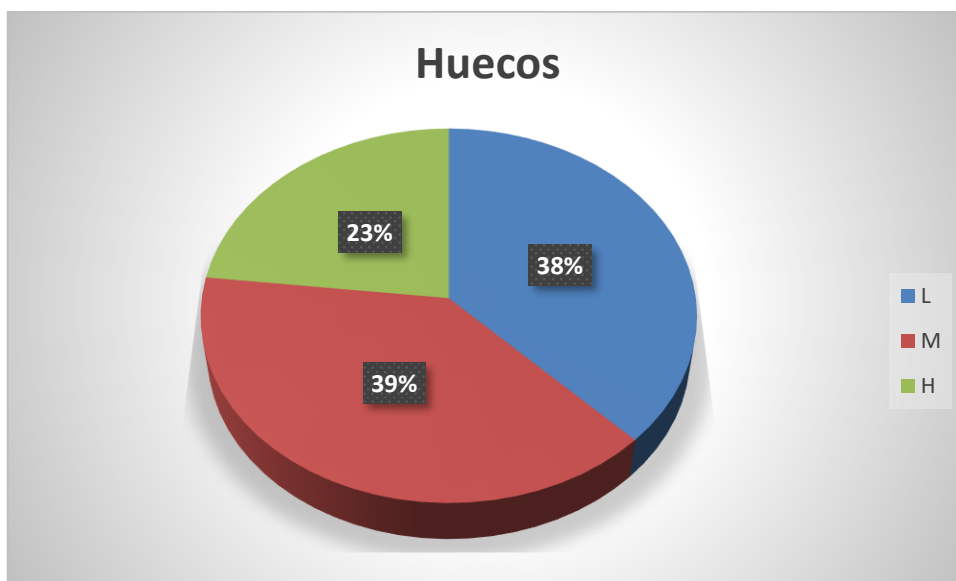


Figura 19. Grado de intensidad de huecos.

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a las fallas de agrietamiento en bloque y huecos, el grado de intensidad que más predomina es en intermedio, como se puede ver en las dos figuras anteriores.

4.3. Propuesta de grado de intervención como opción de solución conforme con el resultado de evaluación del pavimento flexible de la Avenida Metropolitana de Ate 2021.

4.3.1. Contemplaciones para la ejecución de obras de intercesión

Según el patrón de existencia de las calles, la calle evaluada la Avenida Metropolitana de Ate se encuentra actualmente en la etapa C (degradación acelerada), esto está legitimado por su PCI general de la calle provocando la caracterización del bien, que implica que los niveles de aceptabilidad general del sistema de la calle son satisfactorios. Debido a la forma en que se encuentra en una etapa donde el debilitamiento de la calle está disminuyendo rápidamente, es prudente realizar las acciones de remediación con la rapidez que razonablemente podría esperarse, ya que, suponiendo que el desmoronamiento general de la calle se deteriore radicalmente, es muy posible situarse en la etapa D (desintegración total), lo que hace que una intercesión sea significativamente más costosa y compleja.

Los tipos de intercesión que se completan dependen del grado de desmoronamiento de la calle, esto se evalúa utilizando la estrategia PCI (Tabla siguiente).

Posteriormente, se proponen opciones de intercesión únicas para cada una de las áreas encontradas recientemente en el Capítulo 4 (Sectores 1, 2 y 3), que podrían ser un mantenimiento estándar si la condición del asfalto es mala o pésima, un mantenimiento general (ocasional y programado) si el asfalto está en un estado adecuado o satisfactorio, una restauración si el asfalto tiene una condición deficiente, o un desarrollo si el asfalto está fallado (extremadamente pobre o fracasado).

Rangos PCI		Clase de intervención
100	85	Mantenimientos rutinarios
85	70	
70	55	Mantenimientos periódicos
55	40	
40	25	Rehabilitaciones
25	10	Construcciones
10	0	

Tabla 11. Intercesión dependiente del rango de PCI

Fuente: Elaborado por el autor basada en ASTM D6433-07, (2007).

Con lo que se hace referencia en el cuadro pasado, se retratan las actividades restauradoras relacionadas con el tipo de apoyo de cada área de la calle.

Muestra U5:

En el Sector 5 hay un PCI de 36, comparado con una clasificación mala. De esta manera, el tipo de intercesión que se relaciona con él según la Tabla anterior, es una recuperación, al completar primero los ejercicios, por ejemplo, la expulsión de la capa asfáltica, la sustitución de la capa asfáltica, etc., se realizarán incesantemente ejercicios de apoyo de rutina, en intervalos de tiempo como un reloj, para proteger el área de la calle.

Muestra U17:

En el Sector 17 hay un PCI de 57, comparado con una agrupación buena. En consecuencia, el tipo de mediación que se relaciona con él, según la Tabla anterior, es un mantenimiento intermitente y luego, se procederá al soporte de rutina, al principio completando ejercicios, por ejemplo, arreglando, poniendo una capa niveladora, arreglando la tapa asfáltica, limpieza general, utilización de pintura para los contornos, etc. Por lo tanto, los ejercicios de apoyo de rutina se realizarán de manera coherente, en plazos regulares.

Muestra U25:

En el Sector 25 hay un PCI de 54, en comparación con una calificación generalmente regular. De esta manera, el tipo de mediación que se le compara según la Tabla anterior es el soporte normal, realizando en un primer momento ejercicios, por ejemplo, mantenimiento de elementos de seguridad vial, fijación profunda, fijación superficial, situación de señalización, etc. En consecuencia, Los ejercicios de apoyo de rutina se realizarán de manera persistente, en períodos de tiempo regulares.

Por lo tanto, según los niveles de intervención propuestos, podemos proponer las acciones a realizar en la tabla siguiente:

RESUMEN DE RESULTADOS DE LA VIA ESTUDIADA					NIVEL DE INTERVENCIÓN
Unidad de	Progresiva	Progresiva	PCI	Condición	
muestras	inicial	final			
UM-01	0+000	0+038	12	MUY MALO	Construcciones
UM-02	0+038	0+076	24	MUY MALO	Construcciones
UM-03	0+076	0+114	62	BUENO	Mant. Periódico
UM-04	0+114	0+152	4	FALLADO	Construcciones
UM-05	0+152	0+190	36	MALO	Rehabilitaciones
UM-06	0+190	0+228	8	FALLADO	Construcciones
UM-07	0+228	0+266	4	FALLADO	Construcciones
UM-08	0+266	0+304	11	MUY MALO	Construcciones
UM-09	0+304	0+342	18	MUY MALO	Construcciones
UM-10	0+342	0+380	8	FALLADO	Construcciones
UM-11	0+380	0+418	38	MALO	Rehabilitaciones
UM-12	0+418	0+456	28	MALO	Rehabilitaciones
UM-13	0+456	0+494	26	MALO	Rehabilitaciones
UM-14	0+494	0+532	20	MALO	Construcciones
UM-15	0+532	0+570	16	MUY MALO	Construcciones
UM-16	0+570	0+608	32	MALO	Rehabilitaciones
UM-17	0+608	0+646	56	BUENO	Mant. Periódico
UM-18	0+646	0+684	4	FALLADO	Construcciones
UM-19	0+684	0+722	24	MUY MALO	Construcciones
UM-20	0+722	0+760	20	MUY MALO	Construcciones
UM-21	0+760	0+798	60	BUENO	Mant. Periódico
UM-22	0+798	0+836	26	MALO	Rehabilitaciones
UM-23	0+836	0+874	26	MALO	Rehabilitaciones
UM-24	0+874	0+912	56	BUENO	Mant. Periódico
UM-25	0+912	0+950	54	REGULAR	Mant. Periódico
UM-26	0+950	0+988	32	MALO	Rehabilitaciones
UM-27	0+988	1+000	56	BUENO	Mant. Periódico
		PROMEDIO	28	MUY MALO	

Tabla 12. Niveles de intervención por tramo

Fuente: Elaborado por el autor.

Por lo tanto, podemos resumir la valoración del PCI por tramos mediante la gráfica que se muestra a continuación:

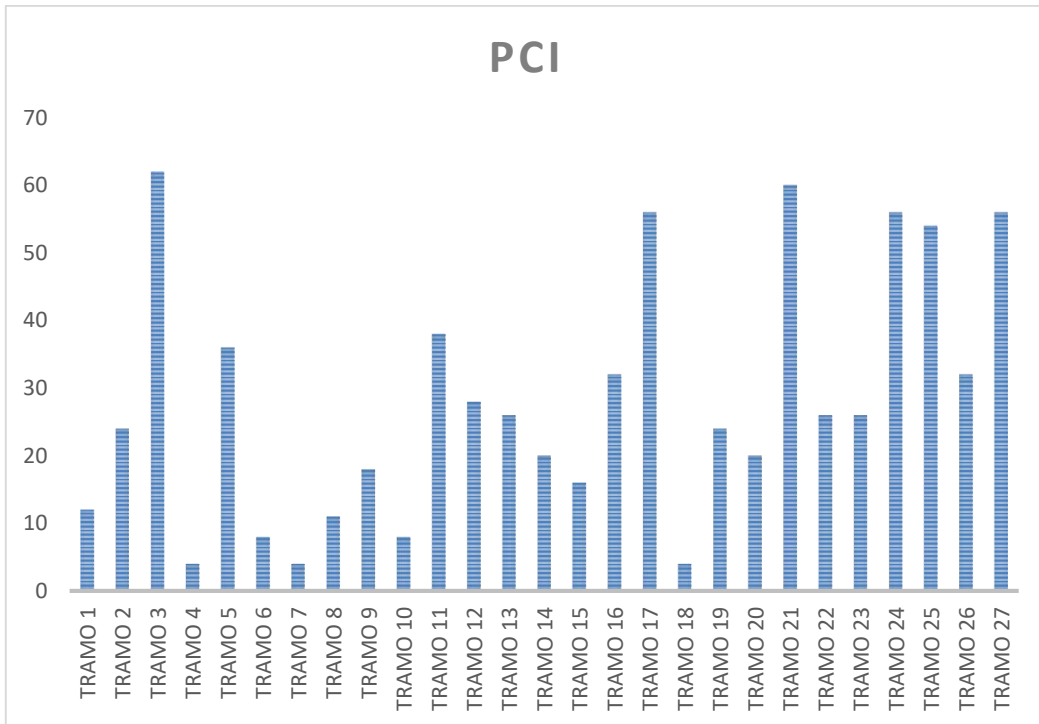


Figura 20. Gráfica del perfil del PCI por tramo.

Fuente: Elaboración Propia

Los tramos en peor estado son los correspondientes al tramo 4, tramo 7 y tramo 18 y se establece con RECOMENDACIÓN de propuesta de mejora principal la reconstrucción completa de estos tramos, según los niveles de intervención propuestos.

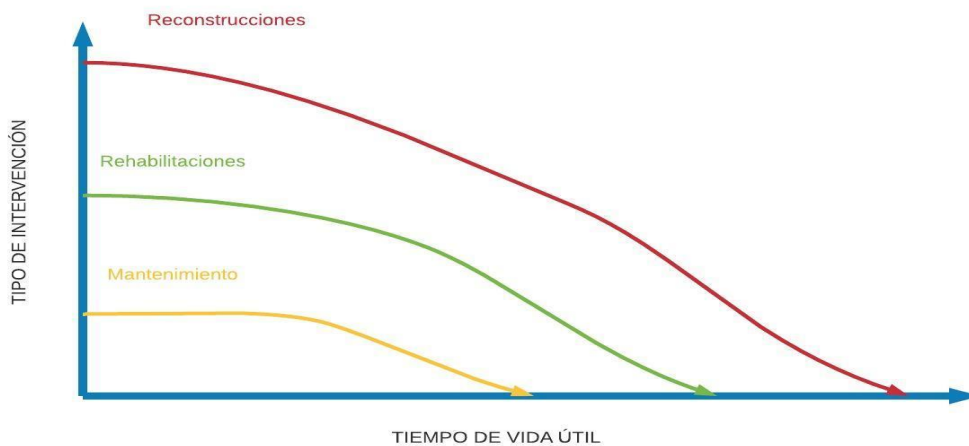


Figura 21. Gráfica del tiempo de vida útil en función al tipo de intervención.

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la gráfica anterior, análogamente a la figura número 3, podemos observar que el tiempo de vida útil se incrementa si se ejecuta la reconstrucción de los tramos correspondientes, en lugar de rehabilitarlos o practicar un mantenimiento, por lo tanto, no sólo se va a adaptar mejor a las necesidades del grado de severidad, sino que va a ser una inversión más segura a largo plazo.

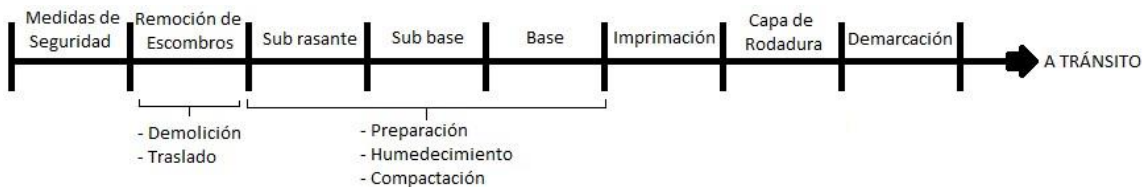
Los pasos adecuados para proceder con la mejora propuesta de reconstrucción de la vía y su descripción serían los siguientes:

- Métodos de seguridad: Terminaciones necesarias de la pista o calle para incentivar las elaboradas por los administradores en la reproducción del asfalto y en esta línea dar la seguridad fundamental a las personas a pie que circulan por el paraje y además a los diferentes vehículos que transitan por el paraje. para la situación, la conclusión está en una pista única.
- Remoción del asfalto: Forma parte del camino hacia la eliminación del asfalto actual, esto debe ser posible por dos estrategias: por métodos para una máquina procesadora o por métodos para una excavadora con un martillo Krupp. Para esta estrategia, se utilizará la técnica de excavadora de martillos Krupp, que aislará el haz subyacente para que pueda ser extraído con métodos de excavadora con pala. Esta evacuación se realizará en todo el espesor del asfalto, desde la subbase hasta la capa asfáltica.
- Traslado de restos y desechos: Los escombros se enviarán en camión a los rellenos sanitarios autorizados.
- Preparación de la Subrasante: Mediante métodos para una motoniveladora, los agregados de roca se transportan a nivel superficial para que el material sea homogéneo.
- Humedecimiento de la Subrasante: Mediante métodos para camión de almacenamiento, se aplican sistemas de agua del agua esencial para suministrar la humedad ideal para la compactación.

- Compactación de la Subrasante: Una vez disperso y saturado, se compacta el firme mediante métodos por Rodillo, ya sea liso o neumático, esto será importante para conocer el espesor mencionado en el plano.
- Preparación de la Subbase: Mediante métodos para una motoniveladora, se dispersan los agregados de roca, que se ajustan a la granulometría necesaria en el plano.
- Humedecimiento de la Subbase: Por métodos para un camión de almacenamiento, se aplica sistema de agua del agua importante para suministrar la humedad ideal para su compactación.
- Compactación de la Subbase: Una vez circulada y empapada, se compacta el firme mediante métodos por Rodillo, ya sea liso o neumático, esto será importante para conocer el espesor mencionado en el plano.
- Preparación de la Base: Mediante métodos para una motoniveladora, se dispersan los agregados de roca, que consienten a la granulometría necesaria en el plano.
- Humedecimiento de la Base: Mediante métodos para camión de almacenamiento, se aplican sistemas de agua del agua importante para suministrar la humedad ideal para su compactación.
- Compactación de la Base: Una vez dispersada y empapada, el firme se compacta mediante equipos Roller, ya sea liso o neumático, esto será importante para conocer el espesor mencionado en el plano.
- Imprimación: Con la ayuda de un camión preliminar, se completa este ciclo, que consiste en regar una base bituminosa para sellar la superficie, atar las partículas superficiales libres de la base y dar una capa firme para la adherencia de la capa asfáltica.
- Cemento laminado asfáltico: Con el tren de limpieza, o también llamado "Finisher", la combinación asfáltica se pone en el campo. Constantemente, después del finisher pasa un rodillo compactador liso y luego un rodillo compactador neumático para llegar al espesor que el plano caracterizaba para el asfalto.

- Demarcación: Finalmente, la interacción de la división se realiza con pintura termoplástica, para luego destruir la conclusión que se hizo en la calle y así poner en camino el nuevo asfalto.

Figura 22. Procedimientos para reconstrucción de la vía.



Elaboración propia.

4.3.2. Representación de ejercicios

Los ejercicios que deben realizarse en cada una de las áreas de la jungla de Los Incas se basan directamente en el tipo de intercesión a la que será oprimido. A continuación, se retratan los destinos de cada uno de los ejercicios que se realizarán durante la intercesión vial, así como lo que cada uno de ellos comprende.

Actividad de limpieza de calles y terraplenes: apoyo de rutina

Trata de la expulsión de todos los materiales desconocidos de la calle y los terraplenes, con dispositivos manuales, para que quede liberado de impedimentos, basura y diferentes elementos que sean arrojados y / o caigan a ella. Los objetivos tratan de conservar el escenario limpio de materiales gratuitos que no serían seguros para la naturaleza de la calle.

Reparación de roturas y grietas en la calle.

Movimiento: soporte de rutina

Las roturas en el asfalto se consideran aberturas más notables que los 3 mm y las roturas son aberturas equivalentes o inferiores a 3 mm. El mantenimiento de estas fallas de asfalto debe completarse mediante la reparación de roturas y / o huecos que comprenden colocar materiales únicos en o dentro de las roturas o cargar con materiales poco comunes dentro de las roturas. El objetivo de esta acción es evitar el drenaje de agua y materiales incompresibles (piedras o materiales duros) en estas aberturas y, así, disminuir y / o posponer la disposición de roturas más graves (piel de cocodrilo y los consiguientes baches).

Actividad de reparación de superficies: soporte de rutina

La superficie de fijación consiste en fijar las aberturas fijándolas. La fijación de la superficie comprende fijar las aberturas y suplantar las zonas del asfalto que se desmoronan, ya que solo influyen en la capa asfáltica, estando la base granular y el resto de las capas de tierra en condiciones aceptables. El objetivo principal de esta acción es mantener las propiedades para la diseminación vehicular satisfactoria (de manera fácil, segura y rápida), asistiendo en la esquivar o si nada más posponer la disposición de daños más extremos al asfalto.

Actividad de reparación profunda: soporte de rutina

Consiste en el mantenimiento, reparación o sustitución de un territorio gravemente debilitado del asfalto que influye en la estructura del asfalto (base, subrasante y / o subbase). El objetivo de este movimiento es retomar las condiciones de fondo y de poca profundidad para un tránsito vehicular adecuado de una manera protegida, agradable, rápida y económica. Asimismo, disminuir y / o diferir la disposición de daños más extremos al asfalto.

Sellos de asfalto

Movimiento: mantenimiento periódico

Los sellos de asfalto se componen de revestimientos sobre asfaltos adaptables con un sistema de agua de tapa asfáltica, solos o unidos con un total. El objetivo de esta acción es la seguridad intempestiva de pequeñas hendiduras o roturas que aparecen a nivel superficial, evitando que disminuyan o se transformen en diferentes tipos de decepciones. Además, se utiliza para restablecer el estado de la superficie de las calles limpias y, en este sentido, agregar suficiente curso vehicular con seguridad, bienestar y velocidad adecuada. Las clases de sellos incluidos aquí son: tratamiento de superficie sencillo, sellos de asfalto con arena, sistema de agua de lechada y emulsión de asfalto.

Conservación de señales verticales

Acción: mantenimiento de rutina

Se trata de evaluar y limpiar las señales de tráfico y dejarlas en su estado subyacente. Incorpora la expulsión de cualquier material que prevenga un alejamiento del cartel y la sustitución incompleta de cualquier componente del mismo. El objetivo de este movimiento es satisfacer la capacidad para la que fue planificado e introducido (preventivo, administrativo o educativo), mantener su mensaje inconfundiblemente obvio y dar a los conductores y caminantes los datos ideales con el objetivo de que puedan viajar de forma segura.

Sustitución y establecimiento de señales verticales

Movimiento: mantenimiento de rutina

Consiste en suplantar o restituir letreros verticales (preventivos, útiles y administrativos) que, por su desmoronamiento, falla o deban colocarse en nuevos lugares que los requieran. Su objetivo principal es suplantar, restituir o introducir señales verticales para ofrecer datos y seguridad a los clientes que viajan.

Soporte de marcado perpetuo sobre el asfalto

Movimiento: soporte de rutina

Las marcas de asfalto son líneas, imágenes o leyendas aplicadas a la superficie del asfalto con fines educativos, preventivos o administrativos de tráfico. Este movimiento consiste en salvaguardar para siempre las huellas en el asfalto, que se limitan a repintarlas ya que se han malogrado por el uso y es importante restaurarlo a su estado subyacente. El objetivo del movimiento es hacer todo el trabajo importante con el objetivo de que se mantengan en las mejores condiciones para contribuir al bienestar del vehículo.

Mantenimiento de reductores de velocidad

Acción: mantenimiento de rutina

Este trabajo comprenderá la fijación, fijación y pintura de las regiones en las que los reductores de velocidad se encuentran en estado de desamparo, cuyo mantenimiento se elaborará con un material de revelado similar de dicho elemento. Simultáneamente, se debe considerar todo lo que se especifica en el mandato N ° 01-2011-MTC / 14 "Obstáculos para el marco de la vía pública" (SINAC).

Nivelado de buzón

Acción: soporte periódico

Esto se compara con el moldeado de los bordes de buzón que están al nivel de la superficie de asfalto, por lo que sus cubiertas actuales pueden estar al mismo nivel que la nueva elevación de la superficie de asfalto que se va a colocar.

Evacuación de asfalto existente con aparato

Movimiento: rehabilitación

Este movimiento comprende la escarificación de asfalto actual en las regiones de reestructuración total, sin modificar la capa base granular actual por mucho que se pueda esperar, para permitir la conformidad de la estructura asfáltica según lo que se muestra en los planos.

Actividad preliminar de asfalto: rehabilitación

Consiste en el uso de un sistema de asfalto en el exterior de una base adecuadamente dispuesta, para obtener unas capas de asfalto o para evitar el deterioro e impermeabilizar la base desarrollada. Puede incorporar la utilización de arena en el momento sea necesario.

Pavimento de hormigón asfáltico caliente

Movimiento: rehabilitación

Esta acción comprende la producción y la situación de la mezcla de asfalto caliente sobre una superficie previamente arreglada, compactada y preparada, según estos detalles y según el compromiso.

Diseño de mezcla.

Para diseñar la dosificación de la mezcla asfáltica para la rehabilitación del pavimento flexible se ha optado por el diseño de una mezcla asfáltica convencional, que, aunque no es el propósito de la presente investigación, no obstante, se presenta la siguiente dosificación en peso (Kg).

COMPONENTE	CANTIDAD EN PESO
Cemento Asfáltico	114.75
Grava 1/2	126.22
Grava 3/8	218
Arena	688
Asfalto	54

Tabla 13. Diseño de la mezcla asfáltica.

Fuente: Elaborado por el autor.

V. DISCUSIÓN

Al demostrar el análisis de los resultados alcanzados en el examen actual, continuamos la conversación sobre las hipótesis conectadas que ya se han elaborado, del mismo modo que los estudios anteriores configurados en base a los factores inspeccionados, la conversación se evaluará de acuerdo con un cada uno imparcial. para la investigación de impulsos. (Leguía y Pacheco).

Respecto al objetivo primero: Evaluar el estado del asfalto flexible.

Pacheco Risco, H. F., Leguía Loarte, P. B. (2016). Se tuvo la opción de reconocer el estado del asfalto en el que se encuentran las vías de la Av. Cincuentenario. Se encontró que es "estándar" con un PCI de 51.84, luego nuevamente Av. Miguel Grau y Colón para saber si el asfalto estaba en óptimas condiciones y se necesitaría una supervisión para garantizar alta utilidad y esto se hizo a través de la estrategia PCI donde se ve que el ejemplo de la Av. Cincuentenario es "habitual" con un PCI de 51,84, luego de nuevo Av. Miguel Grau y Colón muestran un nivel de "buena" garantía con un PCI que asciende a 59,29.

Se pregunta el segundo objetivo que es calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Avenida Metropolitana, Ate.

Rengifo, (2014) tuvo la opción de decidir en la investigación de mecánica de suelos que el terreno o la subrasante de establecimiento era terreno con baja versatilidad de CL según SUCS o A (9) según ASHHTO, con un registro de flexibilidad de 12 para calificar a través del cruce. tramo de prácticamente 84% y una estimación de CBR de 7% que muestra que la subrasante es muy deficiente como lo indica el manual de carreteras sobre el estudio de EMS. Mientras que por estudio SUCS encarga pisos del establecimiento SC-SM.

Almenaida Solano A., Santur Manuel E. (2019). De acuerdo con los monogramas con la condición esencial para el plan de asfalto inflexible dado por la técnica AASHTO 93, se solucionó una pieza sólida impulsada por agua de 7 pulgadas

de espesor con una obstrucción de $F'c = 280 \text{ kg / cm}^2$, tendrá 1 pulgada de liso. pasadores de acero con una longitud de 0,50 m espaciados cada 0,30 m.

Respecto al objetivo de decidir el costo de una propuesta para la recuperación de asfalto de cubierta asfáltica.

En cuanto al tercer objetivo específico de proponer el grado de intervención como opción de solicitud de acuerdo con el resultado del examen de pavimento flexible de la Av. Metropolitana de Ate 2021, podemos hacer alusión al siguiente estudio:

Según Laura Guzmán, M. S. (2019), el grado de intervención de su investigación tenía un promedio de 50, por lo que debía llevar a cabo una serie de mantenimientos rutinarios en la vía a lo largo del tiempo y en función a cada uno de los tramos.

En comparación con nuestro estudio, tenemos un promedio de PCI de 28, por lo tanto supone un estado muy malo, debiendo realizar en la mayoría de los tramos rehabilitaciones en los mismos, por lo tanto, el estado de nuestra obra en estudio supondría el 53,33 % del estado del pavimento del estudio de Laura Guzmán, M. S. (2019).

VI. CONCLUSIONES

- A través de los resultados encontrados en las distintas muestras donde se transportó el vehículo excluido en la Avenida Metropolitana de Ate, se tiende a ver que por el nivel de las ocasiones en que se repiten las clases de fallas actuales a lo largo esta avenida, se logró definir que la deficiencia llamada desprendimiento de agregados se convierte en la clase de daños que se repiten en más ocasiones, cubriendo la mitad de las deficiencias existentes, estas sin duda, este tipo de problemas se enmarcaron en el mantenimiento del agua, debido a la precipitación constante provocada por El Niño Costero en el hundimiento de la corriente antes del comienzo de este evento característico, y por la penetración del agua a través de las rupturas de la corriente que crearon la inmersión bajo el terreno capa superior, lo que hace que las cargas de vehículos distintivas produzcan la ruptura de la construcción en estas regiones particulares. En contraste con la cantidad de fallos, las aberturas no son el tipo de daño que cubre el mejor nivel de la región, colocándose en tercer lugar después de la limpieza total (que cubre toda la zona del pivote de la calle debido al desgaste a largo plazo, de su mezcla de asfalto), y la unidad de totales. Por otra parte, en lo que respecta a la severidad, hay un alejamiento del nivel de gravedad medio (M) en la mayoría de los problemas encontrados en la trituración y no muchas deficiencias con una gravedad alta (H).
- En la correlación de la estrategia habitual con la de la programación de la unidad de ejemplo 1 del Sector 1 dando lugar a un PCI de 25, lo cual se realiza con un sistema expansivo, lento pero básico, ya que se utiliza primero varios ábacos (curvas razonadas) por cada deficiencia que presente la Avenida Metropolitana y en consecuencia tener la opción de seguir encontrando los linderos (HDV, m, q, VRC) conseguir finalmente el PCI. Por otra parte, con el estudio del terreno, una unidad de ejemplo similar provocó un PCI de 27, este método es un aparato útil y que se puede utilizar para evaluar el estado de la superficie del asfalto, lo que reduce la oportunidad de obtener una ruta sencilla y con una exactitud más notable. Por otra parte, la distinción en los resultados entre una estrategia y otra está cerca una de la otra, y probablemente puede ser

provocada por la ausencia de precisión cuando se utiliza el ábaco exteriormente en la técnica convencional.

- Con el PCI de los distintos Sectores, muy bien se puede razonar que, en la calle, dependiendo de cómo las áreas se alejen del reformista subyacente, su condición mejora, disminuyendo la suma y el territorio cubrieron hasta el último de los daños. Asimismo, bajo el orden de las áreas estudiadas anteriormente, se proponen las actividades restaurativas introductorias más idóneas para cada una según la tabla presentada.
- Se concluye afirmando con seguridad, que el procedimiento general para acometer la reparación de la vía es el de la reconstrucción, el cual se ha detallado en el capítulo de resultados de la presente investigación, según el promedio obtenido por el PCI, que ha sido 28, siendo catalogado el estado general de la calle como muy malo.

VII. RECOMENDACIONES

- Es recomendable una estrategia disminuida en la valoración del asfalto que favorezca la determinación de mediciones en los tramos de calle de forma más conservadora y rápida, pensando en la trascendencia del surtido, asociación, verificación, preparación e introducción satisfactoria de los datos; y fomente la acción por el individuo responsable de asfaltar la pista.
- Se prescribe la variedad de datos a través de un conjunto de datos espaciales provocando una disminución en los tiempos de evaluación y una entrada sencilla en ciclos futuros. La administración de estos datos a través de PCI permite una evaluación de asfalto crónica y redactada.
- En la recopilación de ICP en el campo, se puede crear una gran mejora si se permite que el área local transmita datos progresivamente al conjunto de datos. Las aplicaciones a través de teléfonos celulares, tabletas, web, etc., fomentan la asociación en la medida en que dichos datos son codificados y confirmados por un especialista para una alta confiabilidad.
- Cuando los límites de evaluación del diseño (auscultación y reorientación) se encuentran en un estado devaluado, solo se recomienda romper su restauración o desarrollo, ya que, mejorando su estado, la condición práctica (consistencia y rectificado) se mejoraría directamente. Por lo tanto, no habrá abrumadores gastos para recopilar datos inútiles.
- En la evaluación del marco, se recomienda distinguir los enfoques básicos por filtración (obras maestras, trinchera, sifón, etc.), geografía (fallas, materiales, etc.) y geotécnica (pendientes, licuefacción, etc.), los cuales son focos que conviene interceder ante el particular mantenimiento de la estructura asfáltica.
- Para las áreas regionales, se prescribe comenzar con el surtido y normalización de datos (geodatabase) para configurar un SGP basado en PCI que permita mejoras en el trabajo realizado en la fundación en control. En su etapa

subyacente, a nivel de organización, se sugieren límites, por ejemplo, IRI o PCI, que realmente descubren la conducción del asfalto.

- Se prescribe según lo expuesto en la presente investigación que se actúe en la vía investigada mediante la reconstrucción de la vía, ya que otro método de mantenimiento no garantizaría la durabilidad necesaria para este tipo de infraestructuras.

- Se recomienda el uso del software de administración de bases de información Evalpav. Este software está destinado a la evaluación del estado de la superficie en el espacio de apoyo, mejora y recuperación del asfalto. El producto actualiza el surtido de información de campo, mejora la preparación de los datos de una manera más competente y fiable, y disminuye la oportunidad de obtener el resultado PCI. La programación de Evalpav contiene tres variantes, para la evaluación de pavimento asfáltico en autopistas (ASTM D 6433-03), terminales aéreas (ASTM D 5340-04) y calles sin pavimentar (USACE TM 5-626).

REFERENCIAS

1. Adarkwa, O.A., and Attoh-Okine, N. (2013). "Pavement crack classification based on Tensor Factorization." *Journal of Construction and Building Materials*, 48, 853 – 857.
2. Adlinge, S.S., and Gupta, A.K. (2015). "Pavement deterioration and its causes." *IOSR Journal of Mechanical and Civil Engineering*, 6(60), 9–15.
3. Airsight UAV Pavement Inspections. (2016). Retrieved March 14, 2016, from <https://www.air sight.de/en/consulting/uavaerodrome-inspections.html#references>
4. Ali, G, El Niema, A, El Obied, H "Feasibility of Using Concrete Pavement in Developing Hot Climate Countries: Case Study for Conditions of Khartoum State in Sudan", 9th International Concrete Conference, Bahrain, 2013. '
5. Al-Kheteeb, L.A., Saoud, A., and Al-Msouti. M.F. (2011). "Rutting prediction of flexible pavements using finite elements modeling." *Jordan Journal of Civil Engineering*, 5(2), 173–190.
6. Alkire, B.D. (2013). "Pavement condition surveys." Retrieved July 29, 2013, from <http://www.cee.mtu.edu/~balkire/CE5403/Lec%204A.pdf>
7. Alva, J. (2012) Sitio web que contiene artículos, publicaciones, presentaciones e informes sobre temas de Ingeniería Geotécnica e Ingeniería Geotécnica Sísmica (Fecha de consulta: 05 de Agosto del 2015). (http://www.jorgealvahurtado.com/files/redacis32_p.pdf)
8. Aoki, K., Yamamoto, K., and Shimamura, H. (2012). "Evaluation model for pavement Surface distress on 3D point clouds from mobile mapping system." *Proceedings of International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, Volume XXXIX-B1, Melbourne, Australia.
9. ASOCIACIÓN AMERICANA DE PAVIMENTOS DE HORMIGÓN. 2014. *Manual de superposiciones de hormigón: respuestas sostenibles para la repavimentación y restauración de asfaltos existentes*. Tercero. Washington: s.n., 2014.

10. Attoh-Okine, N., and Adarkwa, O. (2013). Pavement conditions surveys – overview of current practices, Delaware Center for Transportation, University of Delaware: Newark, DE.
11. Balloon & Kite Mapping. (2014). Retrieved March 12, 2014, from <https://publiclab.org/wiki/balloon-mapping>
12. Cantuarias, L. & Watanabe, J. (2017). Aplicación del Método PCI para la Evaluación Superficial del Pavimento Flexible de la Avenida Camino Real de la Urbanización la Rinconada del Distrito de Trujillo (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo, Perú.
13. Colomina, I., and Molina, P. (2014). “Unmanned aerial systems for photogrammetry and remote sensing: a review.” ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing, 92, 79–97.
14. Contreras, C. y Cueto, M. (2012) Diagnóstico del estado situacional de la vía: Av. Argentina – Av. 24 de Junio por el método: Índice de condición de pavimentos 2012. Tesis para optar por el título de ingeniería civil. Huancayo: Universidad Peruana Los Andes. (Fecha de consulta: 16 de Junio del 2015) (<http://cip.org.pe/imagenes/temp/tesis/45203801.pdf>)
15. Conza, D (2016). Evaluación de las fallas de la carpeta asfáltica mediante el método PCI en la Av. Circunvalación Oeste de Juliaca (Tesis de pregrado). Universidad Peruana Unión, Juliaca, Perú.
16. De la Cruz, J. (2016) Representación del vínculo en las fortificaciones UltraThin Whitetopping (UTW). Propuesta (Máster en Ingeniería de Estructuras y Edificación), España: UPC BARCELONATECH.
17. Diaz, G. (2017). Evaluación, análisis y planteo de alternativas para la conservación y rehabilitación del pavimento asfáltico en la carretera Puente Cunyac-Cusco desde el km 890+000 al km 895+000 (Tesis pregrado). Universidad Pontificia Católica del Perú, Lima, Perú.
18. Fields, M.G., Feigenbaum, B. (2014). 21st annual report on the performance of state highway systems (1984-2012), Reason Foundation, Los Angeles, CA.
19. Highway Performance Monitoring System (HPMS) Field Manual 2014. (2014). Retrieved May 12, 2014 from https://www.fhwa.dot.gov/policyinformation/hpms/fieldmanual/HPMS_2014.pdf

20. Hoskin, T. (2014). "Parametric and nonparametric: demystifying the terms." Retrieved November 20, 2015, from <http://www.mayo.edu/mayo-edu-docs/center-for-translational-science-activities-documents/berd-5-6.pdf>
21. Inicarte, C. Investigación relativa de plan y estrategias de desarrollo de asfaltos sólidos impulsados por agua según los principios aplicados en México, Reino Unido y España ". Propuesta (Maestría en Ingeniería Civil - Construcción), México: Universidad Nacional Autónoma de México, 2012. ISSN: 1728 - 5852
22. Leguia Loarte, P., & Pacheco Risco, H. F. (2016). Evaluación superficial del pavimento flexible por el Método Pavement Condition Index (PCI) en las vías Arteriales: Cincuentenerio, Colón y Miguel Grau (Huacho-Huaura-Lima). (Para Optar el Título Profesional de Ingeniero Civil). Universidad de San Martín de Porres, Lima, Perú. Obtenido de http://www.repositorioacademico.usmp.edu.pe/bitstream/usmp/2311/1/leguia_pacheco.pdf
23. Lippitt, C.D. (2015). "Perspectives from the field: Remote sensing from small unmanned platforms: A paradigm shift." *Environmental Practice*, 17(3), 235–236.
24. Llanovarced, M. 2014. Utilización de la técnica Ultra-delicada Whitetopping para la restauración de pavimento asfáltico en el área de La Paz - Cotapata. La Paz: s.n., 2014.
25. Medina, A & De La Cruz, M. (2015). Evaluación superficial del pavimento flexible del Jr. José Gálvez del distrito de Lince aplicando el método del PCI (Tesis de pregrado), Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Lima, Perú.
26. Migliaccio, G.C., Zandbergen, P.A., and Martinez, A.A. (2015). "Assessment of methods for adjusting construction cost estimates by geographical location." *Journal of Construction Engineering and Management*, 31(2), 04014037.
27. MTC. (09 de Octubre de 2014). slideshare. Obtenido de slideshare: <https://www.slideshare.net/RibBrian/05-manual-de-carreteras-suelosgeologa-geotecnia-y-pavimentos1>

28. Rabanal, J. (2014). Examen del estado de protección del asfalto adaptable de la calle Evitamiento Norte, utilizando la estrategia de lista de estado del asfalto. Lima, Perú: Universidad Privada del Norte. Propuesta para obtener el nivel de Ingeniero Civil.
29. Reglamento Nacional de Edificaciones, (2010). Norma CE.010 Pavimentos Urbanos. Recuperado de <https://www.sencico.gob.pe/descargar.php?idFile=182>
30. Robles Bustios, R. (2015). Cálculo Del Índice De Condición Del Pavimento (PCI) Barranco - Surco – Lima. (Título Profesional de Ingeniero Civil). Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú. Obtenido de <http://cybertesis.urp.edu.pe/handle/urp/1040>
31. Sarmiento, C. y Árias, T. (2015) Análisis y diseño vial de la avenida Mártir Olaya ubicada en el distrito de Lurín del departamento de Lima. Tesis para optar por el título de ingeniería civil. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. (Fecha de consulta: 23 de Julio del 2015) (<http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/bitstream/10757/528141/1/Tesis+Arias++Sarmiento.pdf>)
32. Shamo, B., Asa, E., and Membah, J. (2015) "Linear spatial interpolation and analysis of PCI annual average daily traffic." *Journal of Computing in Civil Engineering*, 29(1), 04014022.
33. Sotil, A. (2012) Compilación de diapositivas del curso Diseño de pavimentos. Lima: UPC (Fecha de consulta: 23 de Junio del 2015)
34. Strickland, J. (2015). *Predictive analytics using R*, Lulu Press, Raleigh, NC.
35. Tang, L., and Shao, G. (2015). "Drone remote sensing for forestry research and practice." *Journal of Forestry Research*, 26, 791–797.
36. Thenoux, G. y Gaete, R. (2012) Evaluación técnica del pavimento y comparación de métodos de diseño de capas de refuerzo asfáltico. Chile: *Revista Ingeniería de Construcción* (Fecha de consulta: 08 de Junio del 2015) (<http://www.ricuc.cl/index.php/ric/article/viewFile/364/306>)
37. Valderrama, (2013) S. Pasos para el desarrollo de proyectos de investigación científica, cualitativa, cuantitativa y mixta. quinta reedición. Lima: San Marcos.

38. Wright, P. (2014). Missouri state wide imagery program, Missouri GIS Advisory Council's Data Development Committee, Office of Geospatial Information, Jefferson City, MO.
39. Zhang, S., Bogus, S.M. (2014). "Use of low-cost remote sensing for infrastructure management." Proceedings of the Construction Research Congress 2014, ASCE, Atlanta, GA, 1299–1307.
40. Zhang, S., Bogus, S.M., Neville, P.R.H., Zhang, G., Chen, C., and Valentin, V. (2015) "Extracting pavement surface distress conditions based on high spatial resolution multispectral digital aerial photography." Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, 81(9), 709–720.
41. Zhang, S., Lippitt, C.D., Bogus, S.M., Loerch, A.C., Sturm, J.O. (2016). "The accuracy of aerial triangulation products automatically generated from hyper-spatial resolution digital aerial photography." Remote Sensing Letters, 7, 160–169.
42. Zhang, S., Lippitt, C.D., Bogus, S.M. and Neville, P.R.H. (2016). "Characterizing pavement surface distress conditions with hyper-spatial resolution natural color Aerial photography." Remote Sensing, 8(5), 392-1–392-23.
43. Zhang, S., Migliaccio, G.C., Zandbergen, P.A., and Guindani, M. (2014). "Empirical assessment of geographically based surface interpolation methods for adjusting construction cost estimates by project location." Journal of Construction Engineering and Management, 140(6), 04014015.

ANEXOS

Anexo N° 01: Matriz de consistencia. Evaluación superficial del pavimento flexible en la Av. Metropolitana-Ate, Lima- 2021.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES E INDICADORES			METODOLOGÍA	
PROBLEMA PRINCIPAL	OBJETIVO PRINCIPAL	HIPOTESIS PRINCIPAL	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES		
¿Cómo influye la evaluación de la superficie en el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?	Evaluar la influencia de la condición que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate.	Es posible evaluar el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, detalladamente.	EVALUACION DE LAS FALLAS SUPERFICIALES	FALLAS EN EL PAVIMENTO	COMPONENTES	Tipo de estudio: Aplicada Diseño de investigación: Cuantitativa Método de investigación: No Experimental Nivel de investigación: Descriptivo Población: Av. Metropolitana, Ate Muestreo: No aleatorio Muestra: 1 Km de la Av. Metropolitana, Ate.	
							CICLO DE VIDA
							CALCULO DE VALORES DEDUCIDOS
							VALOR DEDUCIDO CORREGIDO CDV
PROBLEMAS ESPECIFICOS	OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPOTESIS ESPECIFICOS			MÉTODO DEL PCI		CALCULAR PCI
¿ En que condicion se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?	Determinar la condicion que se encuentra el pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate.	Al determinar la condicion del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, se detalla si el pavimento se encuentra en estados optimos.					NUMERO MAXIMO ADMISIBLE DE VALORES DEDUCIDOS
¿Qué tipo de falla predomina, generando mayor daño al pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate 2021?	Calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, catalogando todos los tipos de falla, determinando qué tipo de falla predomina y genera mayor daño, y con qué severidad.	Al calcular el PCI de cada tramo seleccionado del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, se verifica que la falla predominante es el desprendimiento de agregados, siendo el mayor daño.			EVALUACION DEL PAVIMENTO		IMPORTANCIA
							EVALUACION ESTRUCTURAL
							EVALUACION FUNCIONAL
					PARAMETROS DE EVALUACION		CLASE
					SEVERIDAD		
					EXTENSION		
¿Cuál serán el nivel de intervención posible del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate, 2021?	Proponer el nivel de intervención como opcion de solución de acuerdo a los resultados de la evaluación del pavimento flexible de la Av. Metropolitana, Ate	El nivel de intervención propuesto como opcion de solución mejorará las condiciones del estado del pavimento flexible de la av. Metropolitana, Ate, y ofrecera condiciones aptas de serviciabilidad para el usuario de la vía.	PAVIMENTO FLEXIBLE	ESTADO DEL PAVIMENTO	BUENO		
					MALO		
					MUY MALO		
					FALLADO		
				PROPUESTA PARA OPCIONES DE INTERVENCION	MANTENIMIENTO		
					REHABILITACION		
					RECONSTRUCCION		

Fuente: Elaboración propia.

Anexo N° 02: Panel fotográfico.

- **Fisuras longitudinales y transversales**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Fisura de borde**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Fisuras en bloque**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Piel de cocodrilo**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Ondulación**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Abultamiento**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Hundimiento**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Ahuellamiento**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Descascaramiento**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Parche**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Desgaste superficial**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Perdida del agregado**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Exudación**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

- **Surcos**



Fuente: Avenida Metropolitana, Ate

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS										
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
PROYECTO:		Evaluación de la superficie de pavimento flexible.								
NOMBRE DE LA VIA:		Av. Metropolitana, Ate.			EVALUADOR:		LÓPEZ GONZALES, YOSIMAR			
UNIDAD DE MUESTRA:		U3			FECHA:		20/12/2020			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+076								
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+114								
ANCHO DE VIA (m):		6								
AREA DE LA UNIDAD (m2):		228								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD							
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und			
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m							
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m							
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m							
11	PARCHEO	PAR	m2							
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2							
SEVERIDADES										
	LOW	BAJA	L							
	MEDIUM	MEDIA	M							
	HIGH	ALTA	H							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
11	M	1.17	0.63				1.8	0.79	9	
1	M	3.06					3.06	1.34	22	
1	B	2.72	5.46				8.18	3.59	22	
13	B	1					1	0.44	12	
7	M	0.6	1.35				1.95	0.86	6	
19	M	42.6	17.37				59.97	26.30	8	
									TOTAL	79
Numero de valores deducidos >2 (q)						6				
Valor deducido mas alto (HV Di):						22				
Numero maximo de valores deducidos (mi)						8				
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV
22	22	12	9	8	6			79	6	38
22	22	12	9	8	2			75	5	38
22	22	12	9	2	2			69	4	36
22	22	12	2	2	2			62	3	36
22	22	2	2	2	2			52	2	38
22	2	2	2	2	2			32	1	32
								HDV	38	
								PCI	62	
								CLASIFICACIÓN		
								BUENO		

Tabla 16: Ficha PCI tramo 3 – Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS										
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
PROYECTO:		Evaluación de la superficie de pavimento flexible.								
NOMBRE DE LA VIA:		Av. Metropolitana, Ate.			EVALUADOR:		LÓPEZ GONZALES, YOSIMAR			
UNIDAD DE MUESTRA:		U5			FECHA:		20/12/2020			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+152								
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+190								
ANCHO DE VIA (m):		6								
AREA DE LA UNIDAD (m2):		228								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD							
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und			
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m							
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m							
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m							
11	PARCHEO	PAR	m2							
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2							
SEVERIDADES										
LOW		BAJA		L						
MEDIUM		MEDIA		M						
HIGH		ALTA		H						
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)
10	H	1.45					1.45	0.64	7	
1	M	2.52	0.96	4.92			8.4	3.68	38	
13	H	1					1	0.44	38	
7	M	1.45					1.45	0.64	5	
7	H	0.7	1.32				2.02	0.89	9	
19	m	32.4					32.4	14.21	22	
									TOTAL	119
Numero de valores deducidos >2 (q)					6					
Valor deducido mas alto (HV Di):					38					
Numero maximo de valores deducidos (mi)					6.69					
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV	
38	38	22	9	7	5		119	6	58	
38	38	22	9	7	2		116	5	58	
38	38	22	9	2	2		111	4	62	
38	38	22	2	2	2		104	3	64	
38	38	2	2	2	2		84	2	60	
38	2	2	2	2	2		48	1	50	
							HDV	64		
							PCI	36		
							CLASIFICACIÓN			
							MALO			

Tabla 18: Ficha PCI tramo 5 – Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS										
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)										
PROYECTO:		Evaluación de la superficie de pavimento flexible.								
NOMBRE DE LA VIA:		Av. Metropolitana, Ate.			EVALUADOR:		LÓPEZ GONZALES, YOSIMAR			
UNIDAD DE MUESTRA:		U8			FECHA:		20/12/2020			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+304								
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+342								
ANCHO DE VIA (m):		6								
AREA DE LA UNIDAD (m2):		228								
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD							
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und			
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2			
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2			
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2			
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2			
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2			
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2			
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m							
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m							
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m							
11	PARCHEO	PAR	m2							
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2							
				SEVERIDADES						
				LOW	BAJA	L				
				MEDIUM	MEDIA	M				
				HIGH	ALTA	H				
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES					TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
13	M	4				4	1.75	40		
11	H	2.65	4.95			7.6	3.33	32		
1	H	3.35	2.14			5.49	2.41	43		
1	M	0.64	5.1	0.87	3.06	9.67	4.24	38		
19	M	19.7	31.3			51	22.37	26		
7	H	0.85				0.85	0.37	9		
							TOTAL	188		
Numero de valores deducidos >2 (q)					6					
Valor deducido mas alto (HV Di):					43					
Numero maximo de valores deducidos (mi)					6.23					
CALCULO DEL PCI										
VALORES DEDUCIDOS							CDT	Q	CDV	
43	40	38	32	26	9		188	6	88	
43	40	38	32	26	2		181	5	89	
43	40	38	32	2	2		157	4	86	
43	40	38	2	2	2		127	3	78	
43	40	2	2	2	2		91	2	65	
43	2	2	2	2	2		53	1	52	
							HDV	89		
							PCI	11		
							CLASIFICACIÓN			
							MUY MALO			

Tabla 21: Ficha PCI tramo 8 – Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia

EVALUACION SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS											
PCI (PAVEMENT CONDITION INDEX)											
PROYECTO:		Evaluación de la superficie de pavimento flexible.									
NOMBRE DE LA VIA:		Av. Metropolitana, Ate.				EVALUADOR:		LÓPEZ GONZALES, YOSIMAR			
UNIDAD DE MUESTRA:		U26				FECHA:		20/12/2020			
PROGRESIVA INICIAL (Km):		0+950									
PROGRESIVA FINAL (Km):		0+988									
ANCHO DE VIA (m):		6									
AREA DE LA UNIDAD (m2):		228									
N°	TIPO DE FALLA	CODIGO	UNIDAD								
1	PIEL DE COCODRILO	PC	m2	13	HUECOS	HU	und				
2	EXUDACION	EX	m2	14	CRUCE DE VIA FERREA	CVF	m2				
3	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	AGB	m2	15	AHUELLAMIENTO	AHU	m2				
4	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	ABH	m2	16	DESPLAZAMIENTO	DES	m2				
5	CORRUGACIÓN	COR	m2	17	GRIETAS PARABOLICAS	GRP	m2				
6	DEPRESIÓN	DEP	m2	18	HINCHAMIENTO	HIN	m2				
7	GRIETA DE BORDE	GB	m	19	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS/ METEORIZACION	DAG	m2				
8	GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA	GR	m								
9	DESNIVEL CARRIL/BERMA	DSN	m								
10	GRIETA LONGITUDINAL Y TRANSERSAL	GLT	m								
11	PARCHEO	PAR	m2								
12	PULIMENTO DE AGREGADOS	PUL	m2								
SEVERIDADES											
LOW		BAJA		L							
MEDIUM		MEDIA		M							
HIGH		ALTA		H							
FALLA	SEVERIDAD	CANTIDADES PARCIALES						TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO (VD)	
3	M	2.89	8.16					11.05	4.85	10	
13	M	2						2	0.88	30	
13	L	4						4	1.75	28	
1	H	1.69	2.07	4.35				8.11	3.56	48	
10	H	1.26						1.26	0.55	5	
									TOTAL	121	
Numero de valores deducidos >2 (q)				5							
Valor deducido mas alto (HV Di):				48							
Numero maximo de valores deducidos (mi)				5.77							
CALCULO DEL PCI											
VALORES DEDUCIDOS								CDT	Q	CDV	
48	30	28	10	5				121	5	64	
48	30	28	10	2				118	4	68	
48	30	28	2	2				110	3	68	
48	30	2	2	2				84	2	60	
48	2	2	2	2				56	1	56	
										HDV	68
										PCI	32
										CLASIFICACIÓN	
										MALO	

Tabla 39: Ficha PCI tramo 26 – Av. Metropolitana

Fuente: Elaboración Propia



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA


ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL

Declaratoria de Originalidad de los Autores

Yo (Nosotros) YOSIMAR LOPEZ GONZALES, estudiante(s) de la FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA. de la escuela profesional de INGENIERÍA CIVIL de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ATE, declaro (declaramos) bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "EVALUACIÓN SUPERFICIAL DEL PAVIMENTO FLEXIBLE EN LA AVENIDA METROPOLITANA – ATE, LIMA – 2021.", es de mi (nuestra) autoría, por lo tanto, declaro (declaramos) que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He (Hemos) mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo (asumimos) la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
YOSIMAR LOPEZ GONZALES DNI: 43585627 ORCID: 0000-0002-1799-6970	 Fecha: 27 de marzo de 2021 17:35:23