



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL
TRABAJO EXPERIMENTAL
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE INGENIERO CIVIL

TEMA:

“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA”

AUTOR: Mauro Gustavo Bayas Araujo

TUTOR: Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez, Ph.D.

AMBATO - ECUADOR

Marzo - 2023

CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Trabajo Experimental, previo a la obtención del Título de Ingeniero Civil, con el tema: **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA”**, elaborado por el Sr. Mauro Gustavo Bayas Araujo, portador de la cédula de ciudadanía C.I. **1805296512**, estudiante de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente Trabajo Experimental es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Está concluido en su totalidad.

Ambato, marzo 2023



Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez, Ph.D.
TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, **Mauro Gustavo Bayas Araujo**, con cédula de ciudadanía C.I. **1805296512**, declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente Trabajo Experimental con el tema: **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA”**, así como también tablas, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, marzo 2023



Mauro Gustavo Bayas Araujo
C.I. 1805296512
AUTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Trabajo Experimental o parte de él, un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos en línea patrimoniales de mi Trabajo Experimental, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este documento dentro de las regulaciones de la Universidad, siempre y cuando esta reproducción no suponga una ganancia económica y se realice respetando mis derechos de autor.

Ambato, marzo 2023



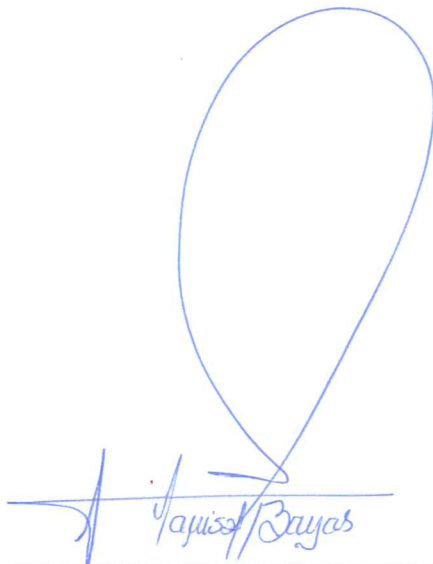
Mauro Gustavo Bayas Araujo
C.I. 1805296512
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Mauro Gustavo Bayas Araujo, de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: “EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA”.

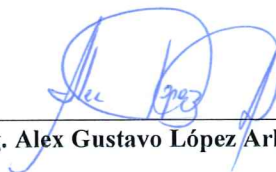
Ambato, marzo 2023

Para constancia firman:



Ing. Myriam Marisol Bayas Altamirano Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR



Ing. Alex Gustavo López Arboleda Mg.

MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

El presente trabajo va dedicado primeramente a Dios por ser quien me ha permitido cumplir este sueño, a mi padre Héctor y mi madre Rosa que han acompañado este camino con su apoyo incondicional motivando a cumplir cada una de las metas que me he propuesto.

A mis hermanos Alex e Isabel, que siempre han estado conmigo alentándome en este proceso, a mis sobrinos que llenan de alegría mi vida con cada sonrisa, a mis abuelitos por sus consejos que fortalecen los pasos que doy en la vida.

Finalmente, a mis amigos y compañeros con quienes compartimos momentos difíciles pero sobre todo gratas experiencias durante esta etapa universitaria que serán inolvidables para mi.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar quiero agradecer a la Universidad Técnica de Ambato, por abrirme sus puertas para cumplir este sueño, de manera especial agradezco a mi querida facultad de ingeniería civil y mecánica donde obtuve la preparación necesaria que permitirá contribuir a la sociedad.

A mis profesores quienes desde las aulas impartieron sus conocimientos y experiencias académicas que contribuirán me manera acertada en mi vida profesional.

Al Ing. Milton Aldás quien con su amplia experiencia guio este trabajo experimental para pueda concluir con satisfacción.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO	v
DEDICATORIA.....	vi
AGRADECIMIENTO	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE FIGURAS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
CAPÍTULO I	1
MARCO TEÓRICO.....	1
1.1.Antecedentes	1
1.1.1.Antecedentes Investigativos.....	1
1.1.2.Justificación.....	3
1.1.3.Fundamentación Teórica	4
1.2.Objetivos	54
1.2.1.Objetivo General	54
1.2.2.Objetivos Específicos.....	54
CAPÍTULO II.....	55
METODOLOGÍA	55
2.1.Materiales	55

2.2.Métodos.....	55
2.2.3.Plan de Recolección de Datos	56
2.2.4.Recolección de Datos	58
CAPÍTULO III.....	64
RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
3.1.Análisis y discusión de resultados	64
3.1.1. Ubicación del proyecto	64
3.1.2. Georreferenciación.....	66
3.1.3. Evaluación Visual de las vías.....	67
3.1.4. Especificaciones Técnicas.....	76
CAPÍTULO IV	87
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	87
4.1. Conclusiones	87
4.2. Recomendaciones.....	88
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Severidades en fisuras longitudinales y transversales	15
Tabla 2: Severidades en fisuras o grietas parabólicas.....	16
Tabla 3: Severidades en agrietamiento en fisuras de bloque.	17
Tabla 4: Severidades en piel de cocodrilo.	18
Tabla 5: Severidades en hundimientos.....	21
Tabla 6: Severidades en corrugación	22
Tabla 7: Severidades en ahuellamiento.....	23
Tabla 8: Severidades por depresión	24
Tabla 9: Severidades por exudación	25
Tabla 10: Severidades por desprendimientos de agregados	26
Tabla 11: Severidades por hinchamiento	28
Tabla 12: Severidades por bache	29
Tabla 13: Severidades por parcheo	30
Tabla 14: Fallas en Pavimentos Flexibles.....	33
Tabla 15: Severidades por abultamiento	40
Tabla 16: Severidades por ahuellamiento	40
Tabla 17: Severidades por ahuellamiento	41
Tabla 18: Severidades por desgaste superficial	42
Tabla 19: Severidades por pérdida de arena	42
Tabla 20: Severidades por desplazamiento de borde	43
Tabla 21: Severidades por desplazamiento de juntas	44
Tabla 22: Severidades por fracturamientos.....	45
Tabla 23: Severidades por fracturamientos de confinamientos externos.....	46
Tabla 24: Severidades por fracturamientos de confinamientos internos	47
Tabla 25: Severidades por escalonamiento entre adoquines.....	47
Tabla 26: Severidades por escalonamiento entre adoquines y confinamientos	48
Tabla 27: Severidades por juntas abiertas.....	49
Tabla 28: Severidades por vegetación en la calzada.....	49
Tabla 29: Fallas en Pavimentos Articulado.....	51
Tabla 30: Rangos de clasificación de los valores PCI	53
Tabla 31: Materiales utilizados	55

Tabla 32: Plan de Recolección de información	58
Tabla 33: Formato Evaluación Pavimentos Flexibles	61
Tabla 34: Formato Evaluación Pavimentos Articulado	63
Tabla 35: Coordenadas de las vías que se encuentran en la zona.....	66
Tabla 36: Longitud del área de estudio.....	67
Tabla 37: Evaluación de vías	68
Tabla 38: Cálculo de las unidades de medida	70
Tabla 39: Rango de clasificación de los valores	72
Tabla 40: Análisis de la evaluación de los pavimentos de los valores PCI	73
Tabla 41: Calidad del pavimento.	74
Tabla 42: Análisis de la evaluación de los pavimentos de los valores PCI	74
Tabla 43: Calidad del pavimento.	75
Tabla 44: Calidad del pavimento.	75
Tabla 45: Presupuesto final.....	81
Tabla 46: Precios Unitarios.....	82

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Fisuras Longitudinales	13
Figura 2: Fisuras Transversales	14
Figura 3: Grietas Parabólicas	15
Figura 4: Grietas de Bordes	16
Figura 5: Agrietamiento en Bloque	17
Figura 6: Piel de Cocodrilo	18
Figura 7: Grieta de Reflexión de Juntas	19
Figura 8: Abultamiento	20
Figura 9: Hundimiento	21
Figura 10: Corrugación	22
Figura 11: Ahuellamiento	23
Figura 12: Depresión	24
Figura 13: Exudación	25
Figura 14: Pulimiento del Agregado	26
Figura 15: Desprendimiento de Agregados	26
Figura 16: Hinchamiento	28
Figura 17: Bache	29
Figura 18: Parcheo	30
Figura 19: Desnivel de Carril/Berma	31
Figura 20: Desplazamiento	31
Figura 21: Abultamiento BA	39
Figura 22: Ahuellamiento	40
Figura 23: Depresiones	41
Figura 24: Desgaste Superficial	41
Figura 25: Perdida de Arena	42
Figura 26: Desplazamiento de borde	43
Figura 27: Desplazamiento de juntas	44
Figura 28: Fracturamientos	44
Figura 29: Fracturamiento de Confinamientos Externo	45
Figura 30: Fracturamiento de confinamientos interno	46
Figura 31: Escalonamiento entre adoquines	47

Figura 32: Escalonamiento entre adoquines y confinamientos	48
Figura 33: Juntas Abiertas	49
Figura 34: Vegetación en la calzada	49
Figura 35: Zona de evaluación	59
Figura 36: Provincia de Tungurahua	64
Figura 37: Ubicación de la zona a evaluar.....	65
Figura 38: Evaluación visual de fallas de la zona de estudio	83
Figura 39: Fallas en los pavimentos	84
Figura 40: Plano área de evaluación	85
Figura 41: Base de datos del área de evaluación	86

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexos A: Fichas de levantamiento	93
Anexos B: Ficha de Muestreo para PCI	118
Anexos C: Cálculo del PCI Anterior	122
Anexos D: Cálculo del PCI Actual	134
Anexos E: Presupuestos	146
Anexos F: Planos ArcGIS	178
Anexos G: Archivo Fotográfico del estado de las vías	181

RESUMEN

En este proyecto se presenta la necesidad de conocer el deterioro constante en las vías urbanas en estudio por lo que se recopila información sobre el estado actual de la capa de rodadura para localizar las fallas que presenta tanto en vías, aceras y bordillos, por consiguiente, gestionar acciones que facilitarán el mantenimiento, optimizando recursos y materiales que se utilizarían para una posterior reparación.

Para la elaboración de este proyecto se empezó con el estudio de los diferentes tipos de fallas existentes en los pavimentos localizados en la zona, posterior a esto, se realizó el levantamiento de información de las fallas en la infraestructura vial para lo cual se visitó cada una de las calles establecidas dentro del área de estudio mediante el uso de instrumentos de medición como: GPS, y Odómetro Topográfico, el cual comprende en la recopilación del tipo de falla que se presenta, y las características como: severidad y área de afectación, cada una de ellas localizadas mediante coordenadas geográficas y registro fotográfico.

Al finalizar con la evaluación se obtuvo una matriz de información detallándose cada uno de los aspectos importantes de las fallas en la estructura vial dentro del área de estudio, así como un presupuesto de UDS 123.536,30 para que en un futuro se pueda ejecutar con el mantenimiento vial del área seleccionada y además se obtuvo una ayuda dinámica que facilita la visualización de cada una de las fallas realizadas con la ayuda de una herramienta digital.

Palabras claves: Infraestructura vial, GPS, Odómetro, Coordenadas geográficas, Deterioro vial, Vías urbanas.

ABSTRACT

This project presents the need to know the constant deterioration of the urban roads under study, so information is collected on the current state of the wearing course to locate the faults in roads, sidewalks and curbs, and consequently, to manage actions that will facilitate maintenance, optimizing resources and materials that would be used for a subsequent repair.

For the development of this project began with the study of the different types of existing faults in the pavements located in the area, after this, the survey of information of the faults in the road infrastructure was performed for which each of the streets established within the study area was visited through the use of measuring instruments such as: GPS, and Topographic Odometer, which comprises the collection of the type of fault that is presented, and the characteristics such as: severity and area of affectation, each of them located by geographical coordinates and photographic record.

At the end of the evaluation, an information matrix was obtained detailing each of the important aspects of the failures in the road structure within the study area, as well as a budget of UDS 123,536.30 so that in the future it can be executed with the road maintenance of the selected area and also obtained a dynamic aid that facilitates the visualization of each of the failures carried out with the help of a digital tool.

Key words: Road infrastructure, GPS, Odometer, Geographic coordinates, Road deterioration, Urban roads.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes

1.1.1. Antecedentes Investigativos

Tras el paso del tiempo el ser humano busca el mejoramiento de calidad de vida, así busca alternativas de potencialización de las necesidades primarias como agua, luz, alcantarillado, vías públicas, salud, etc. Referente a la mejora de las vías terrestres de movilización se busca plantear objetivos y procedimientos de mantenimiento a las estructuras de pavimentos, diseñadas para impulsar la movilización eficiente de los usuarios, obteniendo como resultado el adelanto socioeconómico, mejoramiento de las características sociales, productivas, geográficas, entre otras. (1)

En búsqueda del mejoramiento de las estructuras viales los ingenieros británicos Telford y McAdam, y el ingeniero de caminos francés Trésaguet a mediados del siglo XIX, plantean métodos y técnicas de construcción de carreteras, teniendo como objetivo perfeccionar el diseño de las estructuras de movilización, esto tras el evidente aumento de automotores, coincidiendo con el aumento del tráfico, estas nuevas estructuras implementaron nuevas técnicas de construcción y se llegó a considerar ciertos factores como el drenaje del subsuelo, cimentación adecuada, una base de hormigón y una capa superficial de hormigón o pavimento bituminoso para el soporte del tráfico. (2)

El uso constante de las estructuras originan fallas o deterioros como resultado de las cargas repetitivas de los vehículos, la movilización, la cantidad de tránsito y factores meteorológicos como la radiación solar, el viento y la lluvia, tras la presencia de estos factores se busca su mejoramiento originando pérdidas de tiempo a los usuarios, molestias al momento de transitar, pérdidas económicas por costos de mantenimiento y reparación al estado u organismos encargados del control de las vías aumentando el costo de operación notablemente. (3)

Así es como desde el año 1961 comenzó la utilización e implementación de nuevas tecnologías para el diseño y construcción en estructuras de carreteras, siendo el más conocido el AASHO Road Test este detalla los conceptos como el nivel de servicio, ejes equivalentes, etc., debido al aumento de cargas de movilización en países de Europa y América por el aumento de tráfico pesado en búsqueda del mejoramiento de las necesidades de la sociedad. (4)

En el Ecuador la infraestructura de carretera es el resultado de un mejoramiento progresivo de las rutas, trazadas sobre una geografía accidentada en las regiones de la Sierra, de la Costa y Oriente mediante vías de línea de ferrocarril, enlazadas con distintas comunidades, evitando los valles. Con la aparición del transporte automotor y el desarrollo de las carreteras pavimentadas, el ferrocarril terminó desplazado del mercado del transporte. Así en el país las estructuras viales tienen poco o nulo mantenimiento debido a la ubicación geográfica son propensas a sufrir amenazas como deslizamientos, terremotos, inundaciones e incluso la actividad volcánica lo que provoca el colapso de las mismas o su deterioro antes de cumplir la vida útil afectando negativamente al desarrollo económico – productivo del país. (5)

En la actualidad la infraestructura vial es un factor de importancia para el desarrollo social, ya que representa al componente significativo durante la vida cotidiana de la sociedad (6), así el Ecuador se encuentra en el puesto 35 de la lista de alrededor de 40 países al nivel mundial que mejoraron el desarrollo de sus conexiones viales, mejorando alrededor de diez mil kilómetros de longitud, este proyecto se culminó en el año 2019. (7)

Dentro de la provincia de Tungurahua se encuentran vías importantes que conectan con los principales centros de comunicación, producción, comercialización del país, convirtiendo a su capital Ambato en una de las ciudades más importantes del país por su desarrollo económico y productivo, con respecto a su conservación vial exige a las instituciones y organizaciones a desarrollar planes, proyectos y herramientas de mantenimiento óptimo a la estructura de los pavimentos. (8)

Ambato cuenta con 65 mil predios urbanos los cuales están diseñados exclusivamente para conectar los diferentes centros poblados o de actividad económica con las vías colectoras o secundarias, así el GADMA desarrolla proyectos de mejora de las vías urbanas, para ello es necesario que la administración pública deba adoptar estrategias de actuación adecuadas a la realidad local, por tal motivo es importante realizar una evaluación de las estructuras de pavimentos con el fin de ejecutar de manera eficiente los procesos de mejoras. (9)

1.1.2. Justificación

En Ecuador el Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) trabaja en el diseño, construcción y mantenimiento de proyectos viales, y ha implementado el uso de la Norma Ecuatoriana Vial, NEVI -12 que se desarrolló con base a las prácticas y principios de las normativas y especificaciones internacionales, de esta manera se busca garantizar el buen funcionamiento de la red vial y el desarrollo del país, realizando grandes inversiones monetarias para la construcción y mantenimiento de estructuras de las carreteras. Por ello es importante mantener una buena comunicación productiva, económica dentro de un país (5).

El deterioro de las capas asfálticas se encuentra presente en las estructuras viales, por tal motivo es importante la evaluación de los pavimentos para determinar el estado en el que se encuentran, y así poder determinar el grado de desgaste asfáltico, y proceder con su mantenimiento oportuno o restauración inmediata antes de que se cumpla su vida útil.

Existen varios métodos y procedimientos que nos permiten evaluar el estado de las capas asfálticas o cualquier tipo de pavimento, así para poder evaluar los componentes físicos, es muy útil la inspección visual de las carreteras para investigar el tipo, nivel de severidad y extensión de la falla sobre la vía, mediante la determinación del Índice de Condición de Pavimento (Pavement Condition Index) (PCI) (10). Así considerando que el deterioro de una estructura vial se empeora por la medida de carga, se considera importante.

En el desarrollo de este proyecto se evaluará las características físicas en las que se encuentran las vías urbanas del cantón Ambato comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa, respecto las diferentes fallas que presentan los asfaltos.

1.1.3. Fundamentación Teórica

1.1.3.1. Pavimento

Se puede determinar como un sistema o estructura, principalmente conformado por el conjunto de capas superpuestas relativamente horizontales que se diseñan y construyen técnicamente con materiales apropiados y adecuadamente compactados. (11) Se construyen sobre terrenos con materiales no tratados como suelos y rocas, y con materiales procesados como los aglomerantes hidráulicos y bituminosos. (12)

Tras este planteamiento desde el punto de vista del usuario, un pavimento se define como una superficie que debe proporcionar comodidad y seguridad en cuanto se movilice por ello debe proporcionar un servicio de calidad óptimo, para con ello una aceptable conservación del estado de las vías, debe asegurar un mejor deslizamiento vehicular por la carretera es un factor que influye en la seguridad y bienestar de los conductores. (13)

Estas estructuras son diseñadas para soportar las cargas impuestas por el tránsito y por las condiciones ambientales, del mismo modo se deben diseñar con el fin de ofrecer un paso cómodo, seguro y confortable al parque automotor que se imponga sobre su superficie en determinado periodo de tiempo. Las cargas dinámicas de los vehículos que transitan sobre estas estructuras producen esfuerzos cíclicos y deformaciones verticales, horizontales y de corte en las interfaces de las capas. El pavimento se soporta sobre una subrasante natural o sobre una plataforma, que puede ser la subrasante mejorada, estabilizada o un terapén que se denomina capa de conformación.

Finalmente, este conjunto de capas o niveles facilitará también una superficie de rodamiento que permite una circulación de vehículos por un periodo determinado, proporcionando comodidad y seguridad a sus usuarios, establecidas bajo diversas condiciones ambientales, bajo este concepto ni las terracerías, ni la capa subrasante, ni el terreno natural forman parte del mismo. (14)

1.1.3.2. Tipo de Pavimentos

Recordemos que se define como un pavimento al conjunto de elementos que brindan estabilidad estructural en una superficie de rodadura, considerando capas superiores e inferiores, soportando cargas, así se considera una división de pavimentos por su comportamiento mecánico clasificados en:

- Flexibles.
- Rígidos
- Articulados

En otros parámetros tenemos según su materialidad se clasifican en pavimentos de tierra, ripio, hormigón, asfalto y adoquines. (15)

1.1.3.3. Conservación Vial

Se conceptualiza al conjunto de actividades orientadas a preservar las vías, las mismas que se deben mantener en excelentes condiciones para proporcionar una circulación segura y fluida, se considera a la conservación vial como el mantenimiento de vías a través de actividades o trabajos de manera periódica con el que presenta un carácter preventivo y de manera planificada que sean objeto de sustitución en forma parcial, total o de su modificación completa. (16)

Dentro de un sistema de gestión de pavimentos su conservación se considera al conjunto de operaciones que tienen como objetivo conservar por un periodo de tiempo

las condiciones de seguridad, comodidad y capacidad estructural adecuadas para la circulación, soportando condiciones climáticas y del entorno de la zona en el que se encuentra ubicada la vía a evaluar. (17) Es así que dentro de la conservación vial se considera la satisfacción de los usuarios de este modo es importante evaluar los pavimentos para determinar el grado de satisfacción de los usuarios, mantener una conservación vial brinda comodidad, tranquilidad en el entorno de las vías. (6)

1.1.3.4. Evaluación de Pavimentos

Los pavimentos son diseñados primordialmente para ejercer un servicio que permita una óptima movilidad de los usuarios, con este propósito es necesario determinar el grado de deterioro de las infraestructuras, con ello se realizan mecanismos de evaluación eficientes y posteriormente proceder a la aplicación de acciones correctivas de mantenimiento adecuadas y eficientes. (13)

Una evaluación de pavimentos se compone en un estudio, en el cual se determina el estado en el que la estructura y la superficie del pavimento se encuentra, de esta forma permite adoptar medidas adecuadas de conservación y mantenimiento, con estas medidas se pretende prolongar la vida útil del mismo, por este motivo es de suma importancia elegir y realizar una evaluación objetiva y acorde a las condiciones que se encuentran. (13)

Tras obtener un resultado después de aplicar una evaluación para conocer el estado en el que se encuentra un pavimento, es necesario plantear que tipo de análisis se encuentra puede ser funcional o estructural. se pueden establecer como características funcionales aquellas que tienen como objetivo reponer factores de superficie como: textura, regularidad longitudinal y transversal, teniendo efecto al comportamiento estructural de los pavimentos establecido como “refuerzo del pavimento”. (18)

Dentro de los diferentes métodos de evaluación que permiten obtener información del estado de los mismos tenemos:

1. Inspección visual.
2. Calicatas.
3. Perforaciones.
4. Medidas de parámetros de estado, tales como: deflexión, irregularidad superficial (longitudinal y transversal) y fricción.

Inspección visual compone una parte primordial de una investigación. El conjunto de los diferentes factores y tipos de fallas encontrados en el pavimento se determinan en función a su severidad, frecuencia y localización. Algunas de las fallas encontradas en la superficie y su medida, prueba la realización de una evaluación global del pavimento.

Las **calicatas** son un método destructivo que investiga las condiciones estructurales de cada nivel que compone un pavimento, pueden ser por una abertura pequeña en un área de la estructura, permitiendo recolectar muestras de materiales y realizar ensayos de capacidad de cada carga de los pavimentos.

El método de las perforaciones abarca un método semidestructivo, que constituyen aberturas menores en el pavimento, a comparación de las calicatas, de la misma forma utiliza un instrumento portátil de pequeñas dimensiones para valorar la capacidad de carga del pavimento.

Las **medidas de deflexión** se denominan como un método de investigación no destructivo de pavimentos. Tras conocer las respectivas deflexiones es posible categorizar la capacidad global del conjunto “pavimento-cimentación”. (18)

1.1.3.5. Pavimento Flexible

Se definen como estructuras viales conformadas por una capa asfáltica apoyada sobre capas de menor rigidez compuestas por materiales granulares no tratados o ligados, que a su vez se soportan sobre el terreno natural o subrasante (19)

Dentro de pavimentos se consideran a estos flexibles cuando sus estructuras están constituidas por una capa bituminosa sobre dos capas no rígidas, la base y la subbase,

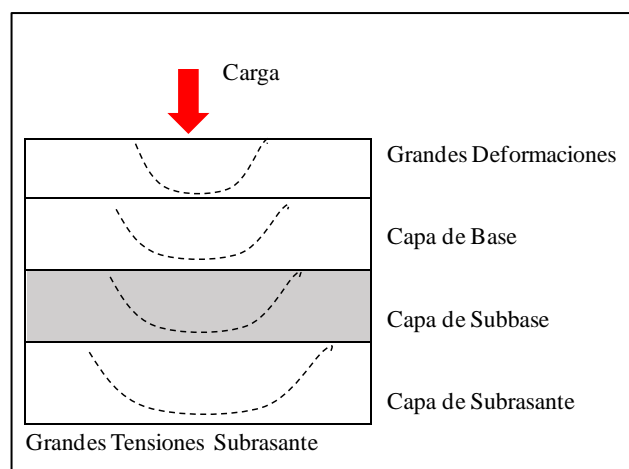
las mismas que funcionan en conjunto deflectándose o flexionándose, dependen de las cargas que reciben, la transmisión de cargas en cada una de las capas se genera en orden descendente al momento de soportar cargas, el nivel inferior recibe menos carga. (20)

Otros conceptos indican que los pavimentos flexibles se definen como al conjunto de componentes u materiales que sirven para forman pavimentos, siendo estos generalmente puestos sobre dos niveles no rígidos que son la base y subbase, siendo posible omitir cualquiera de estos dos niveles, dependiendo de los requerimientos de los pavimentos. (21)

Cabe destacar que este tipo de pavimentos resaltan por la alta flexibilidad que tienden a demostrar en el área superficial, esta área se encuentra prácticamente concentrada en una carga, demostrando una disminución a través del espesor de las capas subyacentes, para llegar distribuido y aminorado a la subrasante, la capa subrasante debe soportar cargas impuestas, de igual manera que los niveles que serán puestos sobre este nivel. (21)

Concluyendo, los pavimentos flexibles generalmente requieren de un alto número de capas intermedias entre la superficie y el nivel subrasante. (21)

Figura 1: Pavimento Flexible



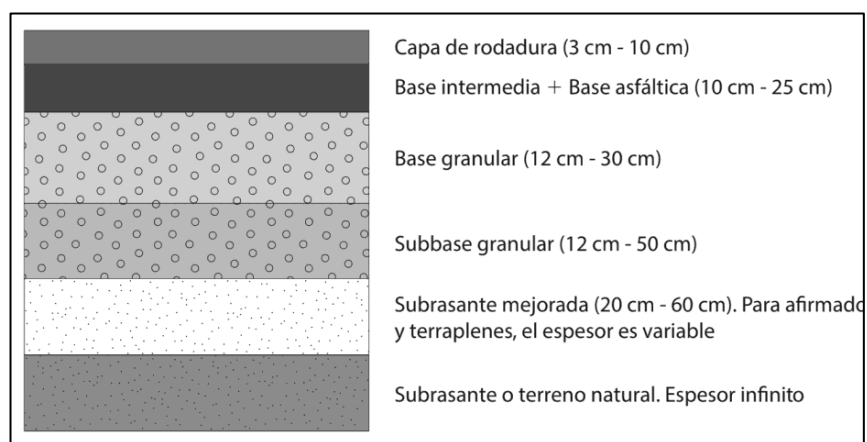
Fuente: Repositorio Académico UPC. (21)

1.1.3.5.1. Conformación de capas

Comúnmente la conformación de los pavimentos flexibles se presenta por una carpeta de rodamiento en la superficie, esta se encuentra apoyada sobre dos capas no rígidas, siendo la base y subbase; este conjunto estructural descansa sobre la subrasante.

Se presentan las principales características y funciones de las capas que componen los pavimentos flexibles: (21)

Figura 2: Perfil Típico de una estructura de Pavimento Flexible.



Fuente: Pavimentos: Materiales, construcciones y diseños. (19)

Sub base

Esta capa esta principalmente conformada por consideraciones económicas, ya que se busca un mayor espesor del pavimento mediante el uso de materiales baratos, como resultando siendo más delgada. Además, esta capa sirve como drenaje para desviar el agua que se filtra en el pavimento debido a los cambios volumétricos como resultado de la humedad, misma que evita la ascensión del agua proveniente del terreno y absorbe las deformaciones de la capa sub rasante. (21)

La capa sub base busca como cualidades: la resistencia en fracciones y una capacidad de drenaje; el fin de la primera es contribuir a la resistencia en conjunto de un pavimento, brindando un adecuado comportamiento del pavimento con las deformabilidades, mientras que la segunda se refiere a la capacidad de drenaje, para evitar un ascenso de capas. (21)

Base

Se denomina así ya que es capa que recibe la mayor parte de esfuerzos producidos por el tránsito o uso del pavimento, su función principal se centra en proporcionar elementos de resistencia, que permita transmitir durabilidad hacia la sub base y sub rasante de manera adecuada. Proporciona doble función de drenaje y evitar una ascensión capilar, presenta características de convertirse en fracciones y provisto de vacíos. (21)

Gracias a las variaciones que sufren los pavimentos por las condiciones externas que podrían llegar a ser perjudiciales, presentan características de resistencia y de permanencia, la primera permite garantizar una adecuada resistencia debido a factores que se consideran perjudiciales como el agua, para ello se debe aplicar materiales friccionantes y una adecuada compactación, estos materiales se someten a procesos exigentes como la trituración, (21)

Los materiales utilizados para la base suelen someterse a procesos exigentes para su aprobación como lo es la trituración y tamizar los materiales, ya que sufren efectos favorables para una resistencia y deformabilidad de la estructura a construir, así conformando la capa de base. (21)

Capa de rodamiento

Considerada como la superficie del pavimento flexible que contiene la capa de rodamiento, capa que se encuentra sobre la base, su función primordial es proteger la estructura de un pavimento mediante la impermeabilidad de la superficie, evitando que el agua proveniente de lluvias u otros factores alternos se filtren, afectando a las capas inferiores acelerando el deterioro de las mismas. Su principal característica que ejerce es la resistencia ya que esta capa contribuye al incremento de la capacidad de soporte del pavimento, evitando aumentar la absorción de cargas de uso. (21)

Entre las principales funciones de la capa de rodamiento se consideran las siguientes:

Estructural: Debe estar diseñada y construida de manera que brinde resistencia a los fenómenos de fatiga y acumulación de las deformaciones permanentes inducidas por las cargas de uso en movilización por el paso del tiempo, además de resistir a los cambios del clima.

Funcional: Esta capa recibirá de manera directa cargas que circulan sobre la superficie del pavimento, por tal motivo debe ser diseñada y construida para que contribuya a la duración de su vida útil, y brinde una movilización segura y cómoda a los usuarios.

Impermeabilización: Al encontrarse en la superficie de la estructura, esta capa impide la penetración directa del agua con las capas subyacentes, contribuyendo a que las capas de base y subbase no pierdan la capacidad de resistencia, así mismo en la subrasante pueda evitar una penetración por la existencia de un aumento del grado de saturación. (19)

1.1.3.5.2. Ciclo de Vida del Pavimento Flexible

Algunos autores categorizan el ciclo de vida de los pavimentos flexibles por los resultados de estudios y experimentos realizados, así establecen las siguientes etapas o fases que consideran el comportamiento del mismos durante la vida útil de la estructura del pavimento. Así presentamos las siguientes fases:

Fase de Consolidación

Fase inicial de un pavimento flexible, sus capas experimentan cierta consolidación, debido a las cargas transmitidas por las ruedas de los vehículos, es una fase relativamente corta que tiende a estabilizarse rápidamente. Durante su construcción debe existir una compactación de diversas capas, ya que será la fase principal de un pavimento flexible. (21)

Fase Elástica

Comienza inmediatamente y corresponde a la vida útil del pavimento flexible, al ocurrir la fase de consolidación, sufre una deformación de tipo permanente, luego tiende a transformarse en deformación transitoria de recuperación instantánea de tipo elástico, cada ruda de un movimiento que ocurre de manera vertical hacia abajo (deflexión), y se recupera después de pasar el vehículo (rebote). No presenta fallas generalizadas en el pavimento, omitiendo a las deformaciones o fallas por defecto de materiales, exceso de humedad, etc. De esta fase depende la vida de un pavimento está ligado a unas deflexiones que pueda sufrir el pavimento. Algunos estudios de los pavimentos en servicio demuestran deflexiones reducidas, presentan una vida larga, se presentan elevadas en un momento inverso. (21)

Fase de Fatiga

Se considera el final de vida de un pavimento, tras una constante movilización y uso de una estructura producen tensiones de tracción en los revestimientos asfálticos, mismos que viene acumulándose desde la fase elástica produciendo una rotura por fatiga, después de cierto tiempo y número de pasadas, después comienza un colapso gradual, orillando a la reconstrucción del pavimento. Una rotura por fatiga inicia en la aparición de grietas longitudinales por la movilización de los usuarios y la absorción de las aguas superficiales al interior de la estructura provocando un colapso del pavimento llevando al final de vida útil del pavimento. (21)

1.1.3.5.3. Deterioro del Pavimento Flexible

El deterioro de los pavimentos flexibles se origina por diversos factores, los cuales se establecen mediante la revisión bibliográfica, y otros mediante la evaluación de campo y ensayos de laboratorio, así se presenta la definición de los diferentes deterioros de los pavimentos flexibles, como sus severidades, y su forma de medición. (22) Así se desarrollan y presentan a continuación:

1.1.3.5.4. Fisuras y grietas

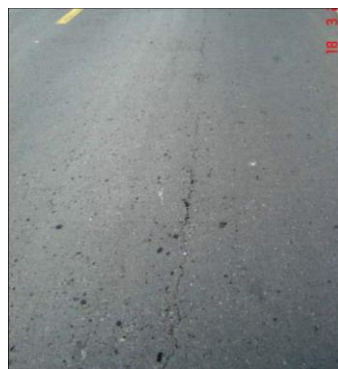
Se denominan a las discontinuidades en la carpeta asfáltica en la misma dirección del tránsito o transversales a él, nacen por el indicio de la existencia de esfuerzos de tensión en alguna de las capas de la estructura, los cuales han superado la resistencia del material afectado, su localización dentro de un carril indica las causas que las genera, ya que se encuentran en zonas de carga relacionados con temas de fatiga del total de la estructura o algunas partes. (22)

Para explicar los diferentes tipos de fisuras se consideran algunas características de dirección como: fisuras longitudinales y fisuras transversales.

Fisuras Longitudinales

Su causa principal es la fatiga de la estructura, usualmente se presenta en las huellas de tránsito. (22) El constante uso de una estructura provoca que la capa asfáltica flexione, obteniendo esfuerzos de tensión en su extremo inferior. Tras la repetición de este proceso hace que la carga de mezcla asfáltica pierda rigidez y origine deformaciones de tracción, dando como resultado a micro fisuras. Como resultado de las repeticiones de carga y la disminución de rigidez tienden a mostrar una coalescencia de las micro fisuras, que forman una fisura visible a nivel de la rasante. Este proceso se denomina fatiga, lo que conlleva a una disminución de vida del pavimento, ya que penetra con facilidad el agua y el aire, un desgaste de la capa asfáltica, disminuye la capacidad de los granulares y la subrasante al aumentar la humedad. (23)

Figura 1: Fisuras Longitudinales



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Fisuras transversales

Ocurren por fenómenos térmicos o por envejecimiento de la mezcla asfáltica, cuando existe una temperatura de esfuerzo interno inducida, genera una fisuración cuando el esfuerzo es mayor a la resistencia de la mezcla. En el caso de una fatiga térmica, los gradientes de temperatura son los que generan cambios en los esfuerzos internos, si estos esfuerzos son mayores a la resistencia de la mezcla, se genera un agrietamiento, esta grieta se forma por los fenómenos explicados anteriormente.

Las deformaciones de agrietamiento por carga cuando hay un alto nivel de esfuerzos, esta tensión genera grietas que van desde arriba hacia abajo en la capa asfáltica, también se presentan por malos procesos constructivos, desecación o expansión de la subrasante, fallas geológicas, insuficientes e ineficientes obras de drenaje. (23)

Se presentan por el envejecimiento del asfalto y reflexión de grietas de las capas inferiores, algunas de sus causas pueden corresponder a zonas de contacto entre corte y terraplén por la diferencia de rigidez de los materiales de la subrasante, el riego de liga insuficiente o ausencia total, y el espesor insuficiente de la capa de rodadura. (22)

Figura 2: Fisuras Transversales



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 1: Severidades en fisuras longitudinales y transversales

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Abertura de la fisura menor que 1 mm, cerrada o con sello en buen estado.
M (Media)	Abertura de la fisura entre 1 mm y 3 mm, pueden existir algunas fisuras con patrones irregulares de severidad baja en los bordes o cerca de ellos y pueden presentar desportillamientos leves; existe una alta probabilidad de infiltración de agua a través de ellas.
H (Alta)	Abertura de la fisura mayor que 3 mm, pueden presentar desportillamientos considerables y fisuras con patrones irregulares de severidad media o alta en los bordes o cerca de ellos, puede causar movimientos bruscos a los vehículos.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Grietas parabólicas (slippage)

Se presentan de forma parabólica asociadas al movimiento de la banca por lo que usualmente se presentan acompañadas de hundimientos. Se generan por acción del arranque o frenado de los vehículos lo que conlleva a que la superficie del pavimento se deslice y se deforme, se forman principalmente en zonas montañosas, en curvas o en intersecciones. (22)

Figura 3: Grietas Parabólicas



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 2: Severidades en fisuras o grietas parabólicas.

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Abertura máxima de las fisuras menor que 1 mm.
M (Media)	Abertura máxima de las fisuras entre 1 mm y 3mm, pueden existir agrietamientos alrededor de las fisuras, con aberturas menores a 1 mm.
H (Alta)	Abertura máxima de la fisura mayor a 3 mm, pueden existir agrietamientos entre las fisuras y en la zona aledaña, con aberturas mayores que 1 mm.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Grieta de Borde

Se deriva de un incremento de falla originado por la carga de tráfico, afectado por el desgaste de la capa base por rangos cercanos del borde de calzada y efectos climáticos. (24) Además, corresponden a fisuras con tendencia longitudinal a semicircular localizadas cerca del borde de la calzada, se presentan principalmente por la ausencia de berma o por la diferencia de nivel entre la berma y la calzada. Generalmente se localizan dentro de una franja paralela al borde, con ancho de hasta 0,6 m2. (22)

Figura 4: Grietas de Bordes



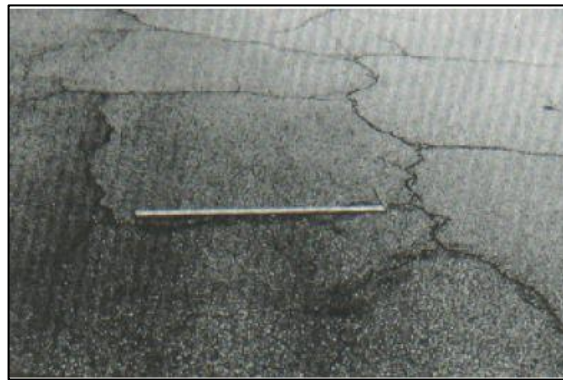
Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Con respecto a las severidades en este tipo de fisuras o grietas se aplican los mismos criterios que para fisuras longitudinales y transversales.

Agrietamiento en Bloque

Daños causados debido al desgaste de la capa base de secciones al borde de la calzada, debido a la carga de circulación, se atribuyen a los efectos climáticos. (24) La superficie del asfalto es dividida en bloques de forma aproximadamente rectangular. Los bloques tienen lado promedio mayor que 0,30 m. aparecen usualmente en áreas no cargadas. Sin embargo, es usual encontrar fisuras en bloque que han evolucionado en piel de cocodrilo por acción del tránsito. Por otra parte, la piel de cocodrilo generalmente está formada por bloques con más lados y ángulos agudos. (22)

Figura 5: Agrietamiento en Bloque



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 3: Severidades en agrietamiento en fisuras de bloque.

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Los bloques se han comenzado a formar, pero no están claramente definidos y están conformados por fisuras de abertura menor que 1 mm, cerradas o con sello, no presentan desportillamiento en los bordes.
M (Media)	Bloques definidos por fisuras de abertura entre 1 mm y 3 mm, o con sello fallado, que pueden o no presentar desportillamiento en los bordes.
H (Alta)	Bloques bien definidos por fisuras de abertura mayor que 3 mm, que pueden presentar un alto desportillamiento en los bordes.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Piel de cocodrilo (PC)

Corresponde a una serie de fisuras interconectadas con patrones irregulares, generalmente localizadas en zonas sujetas a repeticiones de carga. Las fisuras se propagan a la superficie inicialmente como una o más fisuras longitudinales paralelas. Ante la repetición de cargas de tránsito, las fisuras se propagan formando piezas angulares que desarrollan un modelo parecido a la piel de un cocodrilo. Tales piezas tienen por lo general un diámetro promedio menor que 30 cm. (22)

Figura 6: Piel de Cocodrilo



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 4: Severidades en piel de cocodrilo.

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Serie de fisuras longitudinales paralelas (pueden llegar a tener aberturas de 3 mm), principalmente en la huella, que no presentan desportillamiento, con pocas o ninguna conexión entre ellas y no existe evidencia de bombeo.
M (Media)	Las fisuras han formado un patrón de polígonos pequeños y angulosos, que pueden tener un ligero desgaste en los bordes y aberturas entre 1 mm y 3 mm, sin evidencia de bombeo.
H (Alta)	Las fisuras han evolucionado (abertura mayor que 3 mm), se presenta desgaste o desportillamiento en los bordes y los bloques

se encuentran sueltos o se mueven ante el tránsito, incluso llegando a presentar descascaramientos y bombeo

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Grieta de Reflexión de Junta

Este tipo de daños ocurren en capas de concreto asfálticas que se han construido sobre placas de concreto rígido o losas de concreto. Tales fisuras aparecen por la proyección en superficie de las juntas de dichas placas, en cuyo caso presentan un patrón regular, o también cuando existen grietas en las placas de concreto rígido que se han reflejado hasta aparecer en la superficie presentando un patrón irregular. (22)

Figura 7: Grieta de Reflexión de Juntas



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Para la evaluación de las severidades en este tipo de grietas se aplican los mismos criterios que para fisuras longitudinales y transversales.

1.1.3.5.5. Deformación Superficiales

Abultamiento

Los abultamientos se consideran y asignan a los “abombamientos” o prominencias que se presentan en la superficie del pavimento. Pueden presentarse bruscamente ocupando pequeñas áreas o gradualmente en áreas grandes, acompañados en algunos casos por

fisuras, se generan principalmente por la expansión de la subrasante o en capas de concreto asfáltico colocado sobre placas de concreto rígido, el cual se deforma al existir presiones bajo la capa asfáltica. (22)

Figura 8: Abultamiento



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Hundimientos

Los hundimientos corresponden a depresiones localizadas en el pavimento con respecto al nivel de la rasante. Este tipo de daño puede generar problemas de seguridad a los vehículos, especialmente cuando contienen agua pues se puede producir hidroplaneo. Los hundimientos pueden estar orientados de forma longitudinal o transversal al eje de la vía, o pueden tener forma de medialuna, en cualquier caso, el reporte del daño debe incluir en las aclaraciones la orientación o la forma del hundimiento, si es fácilmente identificable en campo. (22)

Figura 9: Hundimiento



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 5: Severidades en hundimientos.

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Profundidad menor que 20 mm, causa poca vibración al vehículo, sin generar incomodidad al conductor.
M (Media)	Profundidad entre 20 mm y 40 mm, causa mayor vibración al vehículo generando incomodidad al conductor.
H (Alta)	Profundidad mayor que 40 mm, causa vibración excesiva que puede generar un alto grado de incomodidad, haciendo necesario reducir la velocidad por seguridad.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Corrugación

También conocido por ondulación, es un daño caracterizado por la presencia de ondas en la superficie del pavimento, generalmente perpendiculares a la dirección del tránsito, con longitudes entre crestas usualmente menores que 1,0 m, también considerado como la deformación plástica de la capa asfáltica, debido a la pérdida de estabilidad de la mezcla en climas cálidos por mala dosificación del asfalto, uso de ligantes blandos o agregados redondeados. Muchos de los casos suelen presentarse en las zonas de frenado o aceleración de los vehículos (22)

Figura 10: Corrugación



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIA

Tabla 6: Severidades en corrugación

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Profundidad máxima menor que 10 mm, causa poca vibración al vehículo, la cual no genera incomodidad al conductor.
M (Media)	Profundidad máxima entre 10 mm y 20 mm, causa una mayor vibración al vehículo generando incomodidad al conductor.
H (Alta)	Profundidad máxima mayor que 20 mm, causa una vibración excesiva que puede generar un alto grado de incomodidad, haciendo necesario reducir la velocidad por seguridad.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIA

Ahuellamiento

Se origina por la consolidación, deformación plástica o falla de corte, debido a un asentamiento de las capas del pavimento y la subrasante. El tránsito vehicular es una de las principales causas que llevan a un ahuellamiento, representando por la carga o el esfuerzo de la movilización de los vehículos, originando al pavimento a sufrir una flexión, que llega hasta la capa base. (25)

Es una depresión de la zona localizada sobre la trayectoria de las llantas de los vehículos. Con frecuencia se encuentra acompañado de una elevación de las áreas adyacentes a la zona deprimida y de fisuración. Un ahuellamiento significativo puede llevar a la falla estructural del pavimento y posibilitar el hidropilaje por almacenamiento de agua. (22)

Figura 11: Ahuellamiento



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 7: Severidades en ahuellamiento

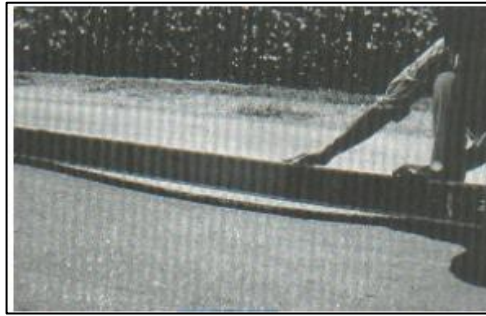
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Profundidad menor que 10 mm
M (Media)	Profundidad entre 10 mm y 25 mm.
H (Alta)	Profundidad mayor que 25 mm.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Depresión

Depresión longitudinal continúa a lo largo de las huellas de canalización del tránsito, esto ocurre en las capas superiores y suelen ser acompañadas de un deslizamiento y levantamiento lateral de la superficie del pavimento. Se forman por el asentamiento de la subrasante o por una construcción incorrecta del pavimento. Las Depresiones causan algo de rugosidad y, si son lo suficientemente profundas o están llenas de agua, pueden causar hidroplaneo. (26)

Figura 12: Depresión



Fuente: Catalogo de Fallas MOPE

Tabla 8: Severidades por depresión

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	La depresión tiene una altura que varía de 13 a 25 mm
M (Media)	La altura deprimida tiene un rango de 25 a 50 mm
H (Alta)	La depresión tiene más de 50 mm.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Exudación:

Este tipo de daño se presenta con una película o afloramiento del ligante asfáltico sobre la superficie del pavimento generalmente brillante, resbaladiza y usualmente pegajosa. Es un proceso que puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento, se genera cuando la mezcla tiene cantidades excesivas de asfalto haciendo que el contenido de vacíos con aire de la mezcla sea bajo; sucede especialmente durante épocas o en zonas calurosas. (22)

Figura 13: Exudación



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 9: Severidades por exudación

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	La exudación se hace visible en la superficie, aunque en franjas aisladas y de espesor delgado que no cubre los agregados gruesos
M (Media)	Apariencia característica, con exceso de asfalto libre que conforma una película que cubre parcialmente los agregados, con frecuencia localizada en las huellas del tránsito; se torna pegajoso en los climas cálidos.
H (Alta)	Presencia de una cantidad significativa de asfalto en la superficie cubriendo casi la totalidad de los agregados, lo que le da un aspecto húmedo de intensa coloración negra y se torna pegajoso en los climas cálidos.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Pulimiento de Agregados

Este año se evidencia por la presencia de agregados con caras planas en la superficie o por la ausencia de agregados angulares, en ambos casos se puede llegar a afectar la resistencia al deslizamiento, su causa principal radica en una baja resistencia o susceptibilidad de algunos agregados al pulimiento (un ejemplo de esto son las calizas).

(22)

Figura 14: Pulimiento del Agregado



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Desprendimiento de Agregados

Es la pérdida o, como su nombre mismo los indica, el desprendimiento de los agregados con los que se forma el pavimento, debido a la pérdida del ligante asfáltico. Este daño es causado por una pobre calidad de la mezcla asfáltica o el endurecimiento del ligante asfáltico. También considerado como el desgaste gradual de la superficie de rodamiento como consecuencia de la disgregación y desprendimiento del material fino que la conforma, o de la separación y pérdida del matic alrededor de la matriz de agregados, dejando a esta cada vez más expuesta a la acción abrasiva del tránsito y del clima. (27)

Figura 15: Desprendimiento de Agregados



Fuente: Catalogo de Fallas MOPE

Tabla 10: Severidades por desprendimientos de agregados

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Hay signos de que el agregado pétreo y/o mastic bituminoso han comenzado a desprenderse. La superficie aun cuando evidencia cierto desgaste se mantiene firme y bien ligada. No hay excesiva proyección del agregado en la superficie (tratamiento asfáltico)
M (Media)	El desprendimiento de material fino y/o mastic bituminoso es significativo, dejando expuesto al agregado grueso. La superficie del pavimento presenta una textura abierta y rugosa; suelen existir partículas sueltas o fácilmente disgregables. Excesiva proyección del agregado en la superficie (tratamientos asfálticos).
H (Alta)	A El desprendimiento del agregado es extensivo e incluye la remoción del material grueso. La superficie del pavimento resulta muy irregular por la gran exposición del agregado grueso y la existencia de frecuentes “peladuras” o pequeñas cavidades distribuidas erráticamente (alto nivel de rugosidad y ruido).

Fuente: Manual MOPE.

Hinchamiento

Es un abultamiento localizado en la superficie de la capa de rodadura en forma de onda larga y gradual que distorsiona el perfil de la vía. la causa de esta falla es debido a la expansión de los suelos o por raíces de grandes árboles. (28) Abultamiento o acenso vertical de la superficie del pavimento, puede ocurrir en forma de onda abrupta y pronunciada sobre una pequeña área, o por el contrario en forma de una onda gradual, de más de 3 m de longitud, que distorsiona el perfil de la vía. En ambos casos puede ser acompañado de agrietamientos.

Figura 16: Hinchamiento



Fuente: Catalogo de Fallas MOPE

Tabla 11: Severidades por hinchamiento

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Baja incidencia en la comodidad del manejo, apenas perceptible a la velocidad de operación promedio. Pequeña distorsión del perfil longitudinal.
M (Media)	Moderada incidencia en la comodidad de manejo; genera disconfort y obliga la velocidad de operación promedio.
H (Alta)	Alta incidencia en la comodidad de manejo al punto que condiciona la velocidad promedio de operación y producen una severa incomodidad, con peligro para la circulación

Fuente: Manual MOPE.

1.1.3.5.6. Desprendimientos

Bache

Se consideran a los pequeños huecos que se encuentran en la superficie de hasta 1 metro de diámetro, los cuales tienen bordes agudos, y lados verticales cerca de su parte superior, sus principales causas se originan por la desintegración de la mezcla, a áreas poco resistente o por la alta severidad de la grieta por piel de cocodrilo. (25) Desintegración total de la carpeta asfáltica que deja expuestos los materiales granulares lo cual lleva al aumento del área afectada y al aumento de la profundidad debido a la acción del tránsito (22).

Figura 17: Bache



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 12: Severidades por bache

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Profundidad de afectación menor o igual que 25 mm, corresponde al desprendimiento de tratamientos superficiales o capas delgadas.
M (Media)	Profundidad de afectación entre 25 mm y 50 mm, deja expuesta la base
H (Alta)	Profundidad de afectación mayor que 50 mm, que llega a afectar la base granular.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Parcheo

Corresponden a áreas donde el pavimento original fue removido y reemplazado por un material similar o diferente, ya sea para reparar la estructura o para permitir la instalación o reparación de alguna red de servicios (acueducto, gas, etc.). A pesar de que dicha área puede no presentar daños en el momento de la inspección, es necesario reportar su extensión porque indica la existencia de un deterioro anterior. (22)

Figura 18: Parcheo



Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Tabla 13: Severidades por parcheo

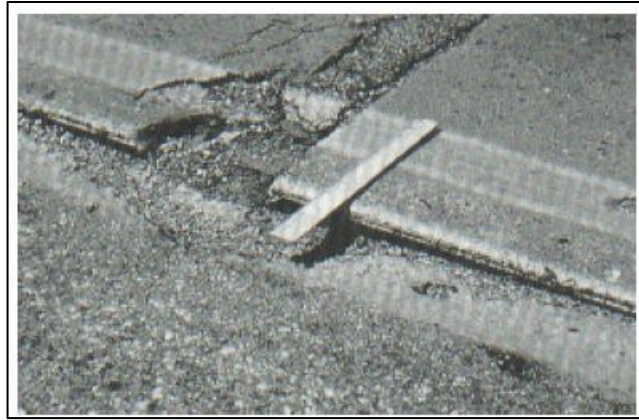
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	El parche está en muy buena condición y se desempeña satisfactoriamente.
M (Media)	El parche presenta daños de severidad baja o media y deficiencias en los bordes.
H (Alta)	El parche está gravemente deteriorado, presentan daños de severidad alta y requiere ser reparado pronto.

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

Desnivel de Carril/Berma

Este tipo de fallas es una diferencia de elevación entre la berma y la capa de rodadura. Se debe a la erosión, colocación o asentamiento de la berma (27) Estancamiento del agua, atrapada o imposibilitada de escurrir libre y apropiadamente desde la superficie del pavimento y/o paseo. Puede ocurrir sobre la calzada o el área del paseo próximo al borde del pavimento. Sus efectos se reflejan rápidamente en la condición de los paseos de la propia calzada contigua. Ocurren con mayor frecuencia en paseos naturales y mejorados, pero pueden desarrollarse también en paseos pavimentados. (26)

Figura 19: Desnivel de Carril/Berma



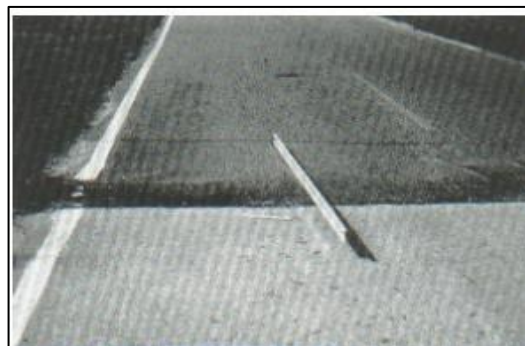
Fuente: Catálogo de Fallas MOPE

Se consideran a tres niveles de severidad, indica su ocurrencia cuando se comprueban vestigios o evidencias de deficiencias significativas en el drenaje superficial, como para ser calificadas como un daño, durante el revestimiento. (26)

Desplazamiento

Es la pérdida o como su nombre mismo lo indica, el desprendimiento de los agregados con los que se forma el pavimento, debido a la pérdida del ligante asfáltico. Este daño es causado por una pobre calidad de la mezcla asfáltica o el endurecimiento del ligante asfáltico orillando a un desplazamiento de los pavimentos. (27)

Figura 20: Desplazamiento



Fuente: Catalogo de Fallas MOPE

1.1.3.5.7. Fallas en Pavimentos Flexibles

A continuación, se detallan las fallas que presentan los pavimentos flexibles: en la cual podemos determinar la unidad de medida, código, características y el nivel de severidad que presenta cada uno de los deterioros antes explicados, estos parámetros se consideraran para la evaluación de la capa de rodadura del pavimento.

Tabla 14: Fallas en Pavimentos Flexibles

FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES

N.	CLASE DE FALLA	Cod	UNIDAD	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE SEVERIDAD		
					Bajo	Medio	Alto
1	Piel de Cocodrilo	PC	m2	Severidad de Grietas	s < 10 mm	10mm < s < 30mm	s > 30 mm
				Interconexión	Baja	Definida	Bien definido
				Descascamientos	NP (no presenta)	Ligero	Bien definido
				Desprendimientos	NP (no presenta)	NP (no presenta)	Bien definido
2	Exudación	EX	m2	Grado de Exudación	Ligero	Medio	Intenso
				El asfalto se pega a las ruedas de vehículos y zapatos.	Pocos días al año	Pocas semanas al año	Varias semanas al año
3	Agrietamiento en bloque	BLO	m2	Severidad de grietas que definen los bloques.	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
4	Abultamiento y Hundimientos	ABH	m2	Severidad del tránsito.	Baja	Media	Alta
5	Corrugación	COR	m2	Severidad del tránsito.	Baja	Media	Alta
6	Depresión	DEP	m2	Severidad del tránsito	13mm < h < 25mm	25mm < h < 51mm	h > 51mm
7	Grieta de Borde	GB	m	Fragmentación o desprendimientos	NP (no presenta)	Poco definido	Bien definido
				Severidad	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
				Agrietamiento	bajo	medio	severo
8	Grieta de Reflexión de Junta	GR	m	Grieta sin relleno	s < 10mm	10mm < s < 76mm	s > 76mm
				Grieta con relleno			
9	Desnivel Carril Berma	DN	m	Elevación entre el borde del pavimento y la berma	25mm < h < 51mm	51mm < h < 102mm	h > 102mm
10	Grietas Longitudinales y Transversales	GLT	m	Severidad de grietas	s < 10mm	10mm < s < 76mm rodeado o no por grietas aleatoria	s > 76mm rodeado por grietas aleatorias de severidad M o H
11	Parcheo	PA	m2	Condición de Parche	Buen Estado	Moderadamente deteriorado	Muy deteriorado
				Severidad de Tránsito	Baja	Media	Alta
12	Pulimentos de Agregados	PM	m2	Grado de pulimiento deberá ser significativo para ser considerado como defecto.	ND (no definido)	ND (no definido)	ND (no definido)
13	Huecos	HUE	unid	Huecos con diámetro menor a 762mm (d < 762mm)	102mm < d < 201mm h < 25.4mm	102mm < d < 203mm h > 50.8mm	203mm < d < 457mm h > 50.8mm
					102mm < d < 203mm	203mm < d < 457mm	457mm < d < 762mm
					25.4mm < h < 50.8mm	25.4mm < h < 50.8mm	25.4mm < h < 50.8mm
					203mm < d < 457mm h < 25.4mm	457mm < d < 762mm h < 25.4mm	457mm < d < 762mm h > 50.8mm

14	Cuce de Línea férrea	N	m2	Forman desniveles, pérdida de capa de rodadura.	Leve desprendimiento	puede existir desniveles	existe huecos y hundimientos
15	Ahuellamiento	O	m2	Donde circulan las llantas de los vehículos, climas altos	Profundidad 6mm a 13mm	Prof. 13mm a 25mm	Prof. >25mm
16	Desplazamiento	P	m2	Fallas por carga, falta de adherencia.	Bajo	Medio	Alto
17	Grietas parabólicas	Q	m2	Tiene forma de media luna y puede presentar hundimientos	menor a 10mm	entre 10mm a 38mm	mayor a 38mm
18	Hinchamientos	R	m2	Levantamiento en forma de onda.	mediante la circulación del auto	media	alta
19	Desprendimientos de agregados	S	m2	Desintegración superficial del pavimento.	Pierde parcialmente los agregados, súper. Dura	pierde agregados, super. suave	huecos <10mm, profund <13mm, huecos >13mm

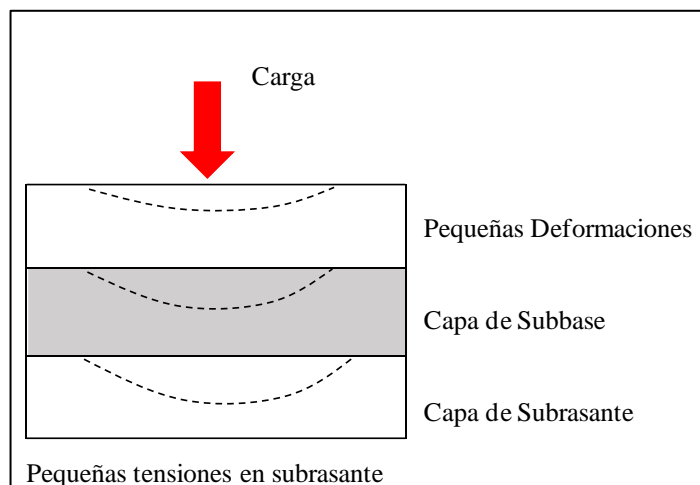
Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

1.1.3.6. Pavimentos Rígidos

Este tipo de pavimentos están conformados por una carpeta de rodadura, la misma se encuentra formada por una losa de concreto hidráulico. Se lo denomina así debido a las propiedades de la carpeta de concreto, por lo general absorbe en mayor grado las cargas de movilizaciones y es en comparación con los del pavimento flexible de mayor costo, el cual necesita un mantenimiento mínimo, debido a su característica rígida de la carpeta de rodadura, las cargas vehiculares distribuyen de forma eficiente, motivo por el cual requiere en su estructura de un menor número de capas granulares entre la carpeta de rodadura y la sub rasante.

Estos pavimentos no requieren una base granular que contribuya a la resistencia de las cargas, solo es necesaria una sub base que aporte a la resistencia de las cargas, es necesario una sub base que contribuya con su homogeneidad, siendo la losa de concreto la que resiste a las cargas de movilidad, por tal motivo su diseño se centra en establecer esfuerzos internos que en la losa se producen por efecto de las cargas y los factores climáticos. (21)

Figura 3: Pavimento Rígido



Fuente: Repositorio Académico UPC. (21)

Otros autores establecen que a los pavimentos rígidos se los utilizan generalmente en aeropuertos y principales autopistas, además de ser utilizados en pisos industriales, puertos y zonas de operación de vehículos pesados, dentro de la construcción de esta

estructura el material utilizado es el concreto hidráulico, debido a razones económicas y de fácil disponibilidad. Debe estar diseñada para soportar cargas de tráfico y evitar fallas por fatiga del pavimento debido a las cargas repetidas por una losa de concreto, para poder evitar futuras fallas de fatiga del pavimento debido a las cargas repetidas. El plan de estructura de estos pavimentos está diseñado para un periodo de vida útil de 15 a 20 años, otros consideran periodos de tiempo más largos de duración que de 30 a 40 años. (29)

1.1.3.6.1. Conformación de capas

Para estructurar un pavimento rígido, se determina mediante el espesor de las capas estructurales, mismas que están conformadas por la losa de concreto, la subbase y la subrasante. Para su aplicación es necesario un análisis de tráfico eficiente, un estudio topográfico, un análisis de impacto ambiental y un estudio de condiciones geomecánicas del suelo, que demuestren la capacidad de soporte de la estructura, esto debido a la alta rigidez que posee el concreto, evidenciando su elevado nivel de elasticidad, la distribución de los esfuerzos se produce en una zona muy amplia. (30)

Cuando este método se utiliza para diseñar pavimentos rígidos se consideran varios factores como el tráfico, el clima, el drenaje, así como la capacidad de carga, las características que poseen los suelos y la confiabilidad. Con el uso de todos estos factores se logrará predecir si la estructura del futuro pavimento presentará un comportamiento confiable. (31)

Losa: Nivel que soporta las principales cargas de movilización tanto transporte o peatonal, generalmente se encuentran elaboradas por cemento portland, este tipo de material por su rigidez y nivel de elasticidad, debe ser sometida a un proceso de aprobación de mecánica de suelos, para determinar su capacidad en la losa. (32)

También algunos autores consideran a esta capa la parte superior de un pavimento, como se estableció anteriormente este nivel, es categorizado de acuerdo a la rigidez de la losa, de forma que las capas inferiores, base y subbase, tienden a disminuir su nivel de carga y genera menos esfuerzos en la estructura. (29)

Base/Subbase: Se encuentran después de un nivel de rigidez de losa, permitiendo que sus esfuerzos de carga sean mínimos, las principales funciones que deben cumplir estas capas son de soporte en los esfuerzos de una estructura por las cargas de movilización, otra de sus características principales es que se consideran como un drenaje que funciona para proteger la estructura superior, evitando que exista una posible ascensión del agua. (29)

La subbase es un nivel que se encuentra diseñado por materiales con componente granulares, para así poder evitar los efectos por los cambios de la naturaleza y la elasticidad, considerando a esta capa como un drenaje, y como se explicó anteriormente su función principal es proteger la estructura superior de un pavimento. (32)

Subrasante: Una de sus principales funciones es de resistencia, ya que se encuentra después de la base/subbase, la misma que está diseñada para aguantar la estructura de un pavimento, además sirve para proteger los efectos de la humedad, para evitar un efecto negativo de deformación a la base y subbase, esto dependerá del espesor de la subrasante y los materiales de diseño del pavimento. (32)

También otros investigadores establecen a esta capa al suelo natural donde se apoya la estructura del pavimento, considera como objetivo brindar estabilidad requerida al pavimento, al realizar el diseño de este nivel se debe iniciar por la subrasante, ya que será el soporte de toda la estructura del pavimento se considera a la sub (29)

Terreno Natural: Es de suma importancia que en un diseño de construcción de un pavimento se considere conveniente realizar un estudio del suelo, para identificar el tipo del mismo, ya que esta capa se encuentra compuesto por materiales de suelo natural, que podrían afectar en forma a la estructura de un pavimento.

1.1.3.6.2. Dimensiones para el diseño de un pavimento rígido

Dentro de una estructura de un pavimento rígido, se consideran las siguientes dimensiones para su diseño:

Estructurales: Dentro del diseño de un pavimento, se consideran estas características a los que están relacionadas a los espesores de las capas estructurales que conforman el pavimento como la subbase, la base y el espesor de la capa que conforman la losa de concreto.

Condición geomecánica del suelo: Está relacionada con el comportamiento mecánico de los suelos, es aquella relacionada con el comportamiento mecánico de los suelos, que, en el estudio de pavimentos, está relacionada directamente con la capacidad de soporte del suelo y la calidad de la subrasante

1.1.3.7. Pavimentos Articulado

Los pavimentos articulados están compuestos por una capa de rodadura que está elaborada con bloques de concretos prefabricados, llamados adoquines, de espesor uniforme e iguales entre sí. Esta puede ir sobre una capa delgada de arena la cual, a su vez, se apoya sobre una capa de base granular o directamente sobre la subrasante, dependiendo de la calidad de ésta y de la magnitud y frecuencia de las cargas que circularan por dicho pavimento. (33)

Formado por elementos prefabricados de pequeñas dimensiones que individualmente son muy rígidos, pero conforman un conjunto cuyo comportamiento se asemeja al de un pavimento flexible, es decir, transmite los esfuerzos al suelo de soporte mediante un mecanismo de disipación de tensiones. (34)

1.1.3.7.1. Funciones de las capas de un pavimento articulado

La Base: capa colocada entre la subrasante y la capa de rodadura, dando mayor espesor y capacidad estructural al pavimento, puede estar compuesta por dos o más capas de materiales seleccionados.

Carpeta de arena: capa de poco espesor, de arena gruesa y limpia que se coloca directamente sobre la base; sirve de asiento a los adoquines y como filtro para impedir la penetración del agua por las juntas entre estos.

Adoquines: deben tener una resistencia adecuada para soportar las cargas del tránsito, y el desgaste producido por éste.

Sello de arena: constituido por arena fina que se coloca como llenante de las juntas entre los adoquines; sirve como sello de estas y contribuye al funcionamiento, como un todo, de los elementos de la capa de rodadura. (34)

1.1.3.7.2. Deterioro del Pavimento Articulado

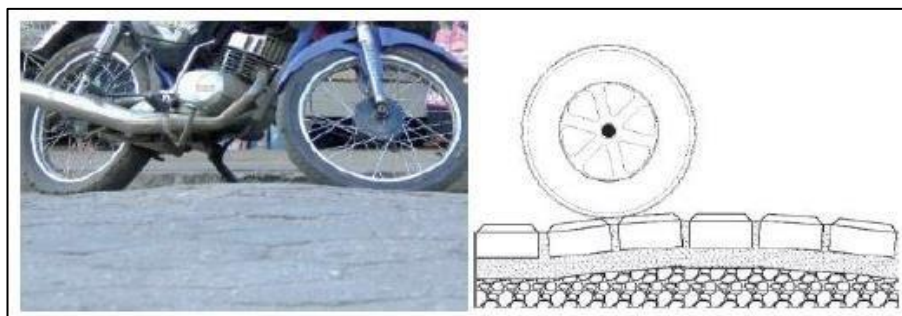
1.1.3.7.3. Deformaciones

Son cambios repentinos en los perfiles de los pavimentos. Estos cambios cuentan con flechas apreciables que repercuten negativamente en la comodidad de la la circulación de los usuarios. (33)

Abultamiento (BA)

Se consideran a los levantamientos o protuberancias que se presentan en la superficie del pavimento, con frecuencia en subrasantes con suelos expansivos, sus principales causas son por los cambios de la subrasante, y generalmente se presenta en subrasante con suelo expansivo. (33)

Figura 21: Abultamiento BA



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 15: Severidades por abultamiento

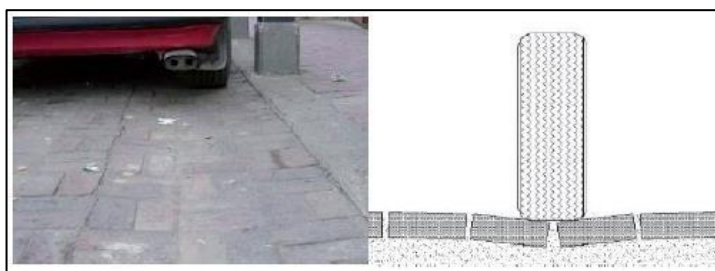
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Flecha menor a 20 mm.
M (Media)	Flecha entre 20 mm y 40 mm.
H (Alta)	Flechas mayores a 40 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Ahuellamiento

Esta depresión se presenta a lo largo del sentido del tráfico, bajo las huellas de los vehículos, se presenta por las cargas de tránsito, consolidación de las capas subyacentes, inadecuada compactación de las capas estructurales o aparcamiento de vehículos pesados durante mucho tiempo (33)

Figura 22: Ahuellamiento



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados.

Tabla 16: Severidades por ahuellamiento

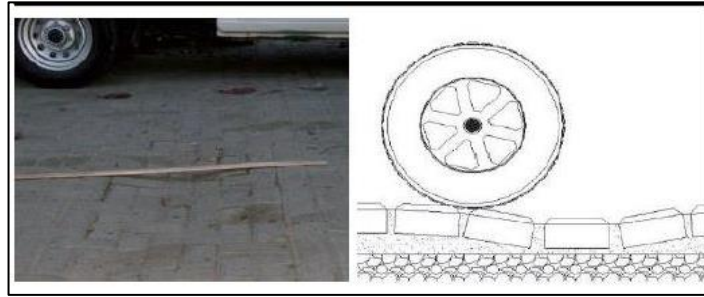
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Flecha menor a 20 mm.
M (Media)	Flecha entre 20 mm y 40 mm.
H (Alta)	Flechas mayores a 40 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Depresiones (DA)

Hundimientos localizados en forma circular o semejante, sin pérdida de material, generadas por los asentamientos en el suelo de fundación, por un inadecuado drenaje o la falta de mantenimiento, o por fallas en la capa de arena cuando las partículas de esta se degradan. (33)

Figura 23: Depresiones



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 17: Severidades por ahuellamiento

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Flecha menor a 20 mm.
M (Media)	Flecha entre 20 mm y 40 mm.
H (Alta)	Flechas mayores a 40 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Desgaste Superficial

Se presenta con la pérdida de finos en la superficie del adoquín, creando una textura superficial rugosa, se forman cavidades y dejan expuesto el agregado grueso, sus causas se derivan de la baja calidad de fabricación del adoquín, por la abrasión de las llantas, exposición constante de flujos de aguas a presión. (33)

Figura 24: Desgaste Superficial



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 18: Severidades por desgaste superficial

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Desgaste superficial aislado, área inferior o igual a 0.5 m ²
M (Media)	Desgaste superficial en un área de extensión considerable y de forma continua solamente con pérdida de finos, área superior a 0.5 m ²
H (Alta)	Desgaste superficial en un área de extensión considerable y de forma continua con pérdida de agregado grueso y formación de concavidades, área superior a 0.5 m ²

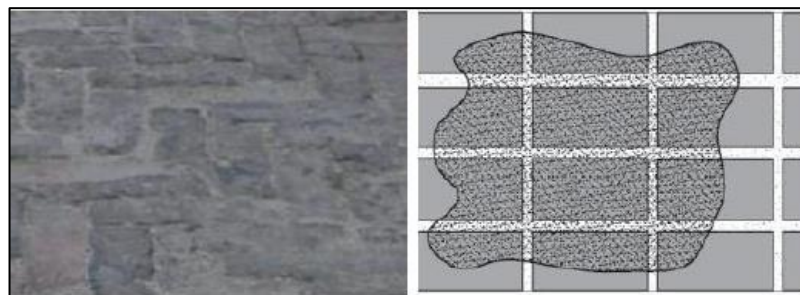
Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

1.1.3.7.4. Desprendimientos

Perdida de Arena P.A.

Se da por la aparición de partículas de arena alrededor y sobre los adoquines, se presentan principalmente por el arrastre de material fino por expulsión de agua al paso de los vehículos en el pavimento, también por las juntas abiertas o por desplazamiento de las mismas. (33)

Figura 25: Perdida de Arena



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 19: Severidades por pérdida de arena

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Se presenta en zonas aisladas y solamente se aprecia la pérdida de la arena de sello inferior a 0.5 m ²
M (Media)	Se presenta en zonas con áreas superiores a 0.5 m ²
H (Alta)	Se presenta asentamientos y pérdida de los perfiles del pavimento.

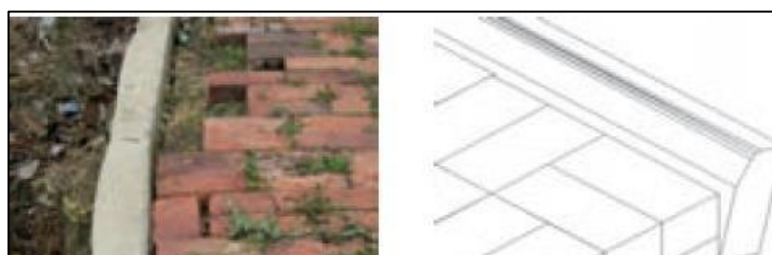
Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

1.1.3.7.5. Desplazamientos

Desplazamiento de borde (DB)

Se consideran al corrimiento localizado de los adoquines junto a los elementos de confinamiento, su principal causa se da por la falla localizada en el lugar de construcción de elementos inadecuada construcción y diseño de elementos de confinamiento y por las cargas de tránsito. (33)

Figura 26: Desplazamiento de borde



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 20: Severidades por desplazamiento de borde

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Los adoquines aun en su posición original y el desplazamiento de borde son menor a 2 cm
M (Media)	Los adoquines se desplazaron de su posición original y el desplazamiento de borde esta entre 2 y 5 cm.
H (Alta)	Los adoquines se desplazaron de su posición original, algunas piezas ya se salieron del pavimento y el desplazamiento de borde es superior a 5 cm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Desplazamiento de juntas (DJ)

Los adoquines se apartan de su alineamiento inicial, con frecuencia en hiladas de adoquines rectangulares, se presenta en zonas de frenado o en sitios de alta pendiente, por falta de confinamientos transversales o por una distancia inadecuada. (33)

Figura 27: Desplazamiento de juntas



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 21: Severidades por desplazamiento de juntas

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	La separación promedio de las aberturas de las juntas es menor a 5 mm.
M (Media)	Se presenta en zonas con áreas superiores a 0.5 m ²
H (Alta)	La separación promedio de las aberturas de las juntas esta entre 5 y 10 mm..

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Fracturamientos (FA)

Corrimientos que se encuentran localizados de los adoquines junto a los elementos de confinamiento, debido al inadecuado espesor de los adoquines y capas de apoyo, deficiencia en la calidad de los materiales de la capa de apoyo y/o de los adoquines o por el paso de cargas extraordinarias. (33)

Figura 28: Fracturamientos



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 22: Severidades por fracturamientos.

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Fractura de adoquines de manera aislada, área menor a 0.5 m ² .
M (Media)	Fractura de adoquines en un área de extensión considerable y de forma continua, área superior a 0.5 m ² .
H (Alta)	Fractura de adoquines en un área de extensión considerable y de forma continua, se presenta pérdida de material, se forman concavidades que generan una textura rugosa, área igual o superior a 0.5 m ² .

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Fracturamiento de Confinamientos Externo (CE)

Deterioro y destrucción parcial o total de los confinamientos externos. En un avanzado deterioro, se presenta pérdida de material, permitiendo la incrustación de partículas y objetivos extraños al pavimento, se presentan cuando existe una fatiga provocada por el paso del tránsito, por la baja calidad de materiales, por el impacto de las llantas, por la invasión de la vegetación o por retracción del concreto. (33)

Figura 29: Fracturamiento de Confinamientos Externo



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 23: Severidades por fracturamientos de confinamientos externos

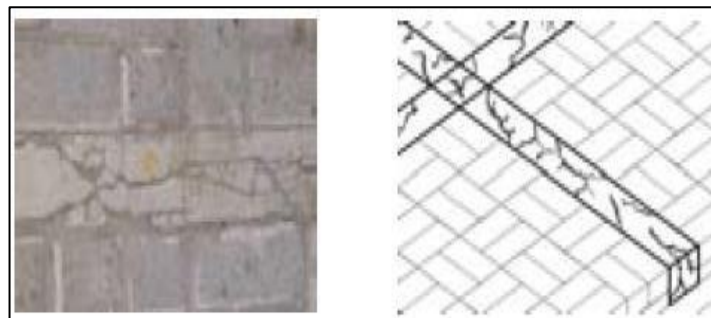
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Se presentan fisuras menores a 3 mm
M (Media)	El elemento presenta grietas > 3 mm y aún se mantiene en su lugar, sirviendo como confinamiento.
H (Alta)	El elemento presenta grietas > 3 mm, pero ya se ha desplazado su ubicación inicial y no impide el desplazamiento lateral de los adoquines.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Fracturamiento de confinamientos interno (CI)

Deterioro y destrucción parcial o total de los confinamientos internos. Estados avanzados de deterioro se presenta pérdida de material, permitiendo la incrustación de partículas y objetivos extraños al pavimento, su causa principal es por la fatiga provocada por el paso del tránsito, baja calidad de los materiales, por invasión de vegetación o por retracción del concreto. (33)

Figura 30: Fracturamiento de confinamientos interno



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 24: Severidades por fracturamientos de confinamientos internos

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Se presentan fisuras menores a 3 mm
M (Media)	El elemento presenta grietas > 3 mm, no se presentan pérdidas de material y aún se mantiene en su lugar, sirviendo como confinamiento.
H (Alta)	El elemento presenta grietas > 3 mm, se presentan pérdidas de material; permitiendo la incrustación de basuras y demás partículas u objetos extraños al pavimento. El elemento no impide el desplazamiento longitudinal y lateral de los adoquines.

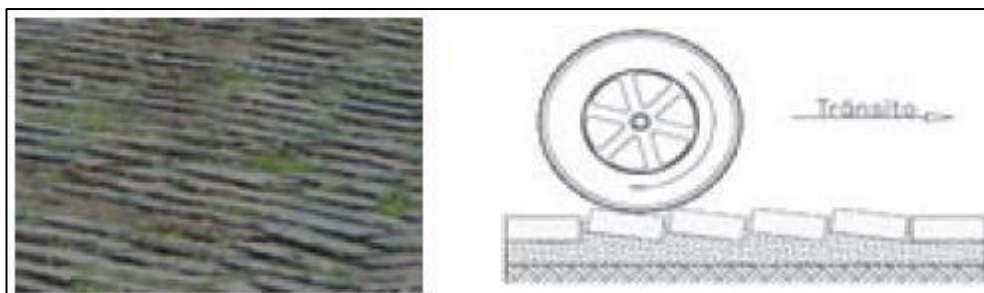
Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

1.1.3.7.6. Otros Deterioros

Escalonamiento entre adoquines (EA)

Se da por el cambio brusco de nivel entre hiladas de adoquines, se presentan por errores constructivos debido a la falta de control y/o precarias técnicas de construcción, también por la torsión ocasionada por las cargas del tránsito, o también por el patrón de diseño de colocación de los adoquines no es el más apropiado. (33)

Figura 31: Escalonamiento entre adoquines



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 25: Severidades por escalonamiento entre adoquines

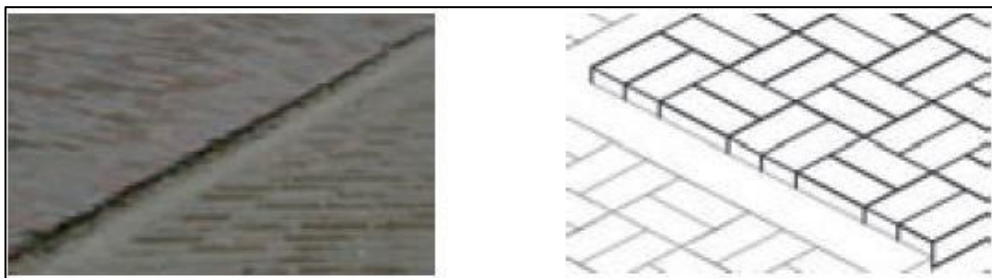
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	La altura del desnivel promedio es menor a 5 mm.
M (Media)	La altura del desnivel promedio esta entre 5 mm y 10 mm.
H (Alta)	La altura del desnivel promedio es mayor a 10 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Escalonamiento entre adoquines y confinamientos (EC)

Presentado por el cambio brusco de nivel entre los elementos de confinamientos y los adoquines, es causado por la variación del nivel superior del elemento de confinamiento con los adoquines en el proceso de la construcción, y por la cuota de rasante del adoquinado a un nivel superior, o en su defecto, inferior al elemento de confinamiento cuando se construyó al adoquinado. (33)

Figura 32: Escalonamiento entre adoquines y confinamientos



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 26: Severidades por escalonamiento entre adoquines y confinamientos

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	La altura del desnivel promedio es menor a 5 mm.
M (Media)	La altura del desnivel promedio esta entre 5 mm y 10 mm.
H (Alta)	La altura del desnivel promedio es mayor a 10 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Juntas Abiertas (JA)

Se considera a la separación entre juntas superior a 3mm, permitiendo la pérdida de arena de sello y la incrustación de particulares a través de las juntas, proporcionando la destrucción de las aristas de los adoquines, se presenta por efecto de las cargas del tránsito, o por los confinamientos inadecuados o la falta de estos, por la falta del sello de juntas, o por el error constructivo debido a la falta de control y/o precarias técnicas de construcción. (33)

Figura 33: Juntas Abiertas



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 27: Severidades por juntas abiertas

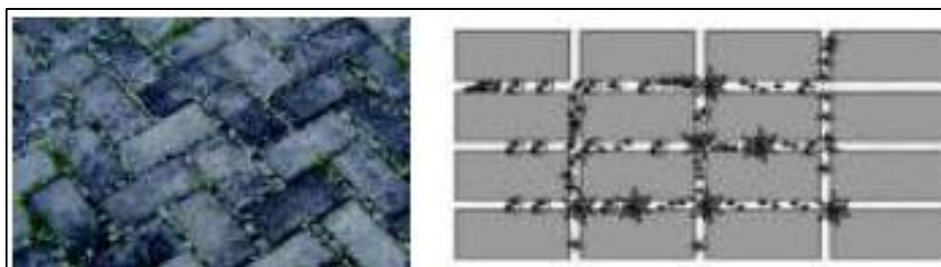
NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Separación entre juntas menores a 5 mm
M (Media)	Separación entre juntas entre 5 mm y 10 mm.
H (Alta)	Separación entre juntas mayores a 10 mm.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Vegetación en la calzada (VC)

Se presenta por la invasión o crecimiento de vegetación a través de las juntas en la calzada. La vegetación puede llegar a levantar el adoquinado, debido al abandono de la carretera, y/o por la falta de limpieza y desmonte de las franjas adyacentes de la calzada. (33)

Figura 34: Vegetación en la calzada



Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

Tabla 28: Severidades por vegetación en la calzada

NIVEL DE SEVERIDAD	DESCRIPCIÓN
L (Baja)	Solo hay aparición de vegetación entre las juntas y es apenas apreciable.

M (Media)	La vegetación ya está por encima de los adoquines.
H (Alta)	La vegetación empieza a levantar los adoquines.

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados

1.1.3.7.7. Fallas en Pavimentos Articulados

A continuación, se presenta fallas en los pavimentos articulados: en donde se desarrolla la unidad de medida, código, características y el nivel de severidad que presenta cada uno de los deterioros antes explicados, los mismos que permitirán realizar la recolección de datos e información.

Tabla 29: Fallas en Pavimentos Articulados

FALLAS EN PAVIMENTOS ARTICULADOS							
N.	CLASE DE FALLA	Cod	UNIDAD	CARACTERÍSTICAS	NIVEL DE SEVERIDAD		
					Bajo	Medio	Alto
1	Abultamiento	AG	m2	Cambios de volumen en la superficie	flecha<20mm.	20mm<flecha < 40mm	flecha >40mm
2	Ahuellamiento	AH	m2	Parqueo de vehículos pesados, sentido del tráfico			
3	Depresiones	AI	m2	Fallas de forma circular sin pérdida de material, hundimientos localizados.			
4	Desgaste superficial	AJ	m2	Pérdida de materiales finos en el adoquín	área < 0.5m2	Solo pérdida de finos área>0.5m2	Área considerable, pérdida de agregado grueso y formación de concavidades.
5	Pérdida de arena	AK	m2	Se da por la expulsión del agua, existe juntas abiertas	Solo existe pérdida de arena de sello. área < 0.5m2	área> 0.5m2	Pérdida de perfiles y presentan asentamientos.
6	Desplazamiento de borde	AL	m	Son corrimientos localizados confinamiento.	En posición Original, desplazamiento de borde <2cm	desp. de su posic. 2cm<desp. de borde<5cm.	Varios elementos ya salieron Desp. de borde >5cm.
7	Desplazamiento de juntas	AM	m2	Se da cuando es forma rectangular y se desalinean las juntas	Separación < 5mm	Área > 0.5m2	Separación promedio entre 5mm a 10mm
8	Fracturamientos	AN	m2	Roturas en adoquines	Rotura de los adoquines aislada. Área>0.5m2	Rotura de los adoquines continua. Área >=0.5m2	Rotura de los adoquines continua y pérdida de material. A >=0.5m2
9	Fracturamiento		m2	Deterioro y destrucción de elementos de con fin. parcial o total.	Fisuras<3mm	Grietas>3mm, pero se mantienen en su lugar	Grietas>3mm, desplazado del

	de confinamientos externos	AO						Lugar original.
10	Fracturamiento de confinamientos internos	AP	m2					
11	Escalonamiento entre adoquines	AQ	m2	Es el cambio brusco de nivel entre hiladas de adoquines.	Desnivel<5mm	5mm<desnivel<10mm	Desnivel>10mm	
12	Escalonamiento entre adoquines y confinamientos	AR	m2	Cambio brusco de nivel entre confinamiento y adoquines.	Desnivel<5mm	5mm<desnivel<10mm	Desnivel>10mm	
13	Juntas abiertas	AS	m2	Separación entre juntas > 3mm, pérdida de arena desello	Separación<5mm	5mm<separación<10mm	separación>10mm	
14	Vegetación en la calzada	AT	m2	Crecimiento de vegetación	Presencia de vegetación solo en las juntas y poco apreciable.	Vegetación sobre los adoquines.	Levantamiento de los adoquines por la vegetación.	

Fuente: C. Higuera. y O. Pacheco, Patología de pavimentos articulados.

1.1.3.8. Índice de condición del pavimento

Este método es fácil de utilizar, ya que no se requiere ningún equipo especial para realizar la evaluación de la carretera. El proceso es visual, fácilmente repetible y estadísticamente fiable, y proporciona información sobre las fallas que presenta la capa de rodadura del pavimento, su gravedad y la zona afectada, este método se caracteriza por determinar el estado del pavimento en base a una escala de 0 a 100 (muy mal estado a excelente respectivamente). (23) cómo se observa en la siguiente tabla:

Tabla 30: Rangos de clasificación de los valores PCI

Rango	Clasificación
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado

Fuente: Pavimentos: materiales, construcción y diseño, Rondón & Reyes, 2015 (23)

Este método se originó en el año 1978 planteado por el Cuerpo de Ingenieros de Estados Unidos el cual publicó el método del índice de condición actual de pavimentos, denominado PCI, el PCI no puede medir la capacidad de carga de la estructura del pavimento, ni proporcionar una relación directa con el coeficiente de fricción, arrastre o rugosidad. Sin embargo, proporciona una base objetiva y racional para determinar el tipo de intervención en el pavimento y también proporciona información sobre el comportamiento del pavimento, para validar o mejorar los procedimientos de diseño y mantenimiento. Por lo tanto, la monitorización continua del PCI de la carretera es esencial para conocer el ritmo de deterioro del pavimento y realizar los trabajos de mantenimiento o renovación necesarios. (35)

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Evaluar el estado de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa.

1.2.2. Objetivos Específicos

- Realizar una georreferenciación de las vías urbanas del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa.
- Evaluar las condiciones actuales que tienen las calles, avenidas, aceras y bordillos en el área urbana primera etapa.
- Definir las especificaciones, precios unitarios y presupuesto para realizar trabajos de mantenimiento vial.
- Entregar una base de datos que permita retroalimentar evaluaciones futuras de las calles, avenidas, aceras y bordillos de la zona de estudio.

CAPÍTULO II METODOLOGÍA

2.1. Materiales

Dentro del desarrollo de la presente investigación, se utilizarán herramientas, que serán utilizadas para la recolección de información que servirán de base para el respectivo análisis y resultados para proceder al desarrollo de las conclusiones. Es así que en la tabla 30 se detallan los materiales y herramientas utilizadas para la investigación de campo mediante una evaluación visual del índice de condición del pavimento (PCI).

Tabla 31: Materiales utilizados

Equipo	Cantidad	Uso	Disponibilidad
GPS	5	Determinar lugar de investigación.	Laboratorio de Topografía-Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Cinta Métrica	5	Medir	Laboratorio de Topografía-Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica
Cámara fotográfica	1	Captar imágenes	Disponible
Computadora	1	Ingresar y procesar información recolectada.	Disponible
Impresora	1		Disponible
Programa ArcGis			
Manual de identificación de fallas			

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

2.2. Métodos

En el desarrollo de la presente investigación se aplicará una combinación de varios tipos de investigaciones como son la investigación bibliográfica y de campo, con el

propósito de llegar al cumplimiento de los objetivos planteados en la investigación, así se detallan los tipos de investigación que se aplicaran:

2.2.1. Investigación Bibliográfica

Se considera a una investigación documental o bibliográfica, como una serie de métodos y técnicas de búsqueda, procesamiento y almacenamiento de la información contenida en los documentos, en primera instancia, y la presentación sistemática, coherente y suficientemente argumentada de nueva información en un documento científico, en segunda instancia, no solo debe considerarse a una simple búsqueda de documentos de un tema, así que en el desarrollo de este proyecto se ha realizado una investigación, documentación y recopilación de datos e información de los conceptos que engloban el tema principal, para lograr una sinterización. (36)

2.2.2. Investigación de Campo

La investigación de campo es la recopilación de información fuera de un laboratorio o lugar de trabajo. Es decir, los datos que se necesitan para hacer la investigación se toman en ambientes reales no controlados. Por ejemplo: biólogos que toman datos en un zoológico, meteorólogos que toman datos del clima en una ciudad. (37)

De este modo dentro del desarrollo de la investigación para cumplir con este concepto el cual determina que el investigador deba presentarse al lugar de evaluación, en donde se realizará una visita previa y proceder con la recopilación y registro de datos mediante materiales que se utilizaran para la obtención de datos, así proceder con su respectivo análisis.

2.2.3. Plan de Recolección de Datos

A continuación, se describe la metodología que se estableció para la recolección de información, la misma que aportará para el logro de los objetivos presentados en el proyecto.

- Reconocer el perímetro y su estructura interna del proyecto.
- Tomar datos de manera detallada de las calles, avenidas, aceras y bordillos.
- Descargar la información de los puntos tomados en el GPS.
- Tabulación de las calles y avenidas de acuerdo con el tipo de capa de rodadura.
- Tabulación de las calles y avenidas de acuerdo con los tipos de elementos que están conformados.
- Visita de campo donde se analizará la estructura vial correspondiente.
- Reconocimiento y análisis de los diferentes tipos de reparación que sean necesarios.
- Rubro de Precios Unitarios de mantenimiento de una vía.
- Rubro de Precios Unitarios de los tramos de vías que no cuenten con aceras y bordillos.
- Cargar los datos recolectados en campo al software en el que se va a procesar.
- Clasificación de los puntos creando campos de acuerdo con sus características.
- Dibujo con la ayuda de un software especializado

Se formula un plan de recolección de información mediante el planteamiento de preguntas, posteriormente se busca dar respuesta, con el fin de programar un plan óptimo de recolección de información.

Tabla 32: Plan de Recolección de información

PREGUNTAS	DESCRIPCIÓN
¿Qué se evalúa?	Características físicas y estado actual de la estructura del pavimento.
¿Cómo se evalúa?	Aplicación de investigación bibliográfica y de campo, evaluación visual de la capa de rodadura, método PCI
¿Dónde se evalúa?	Calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa.
¿Quién evalúa?	Mauro Bayas
¿Para qué se evalúa?	Determinar el estado actual de la estructura del pavimento

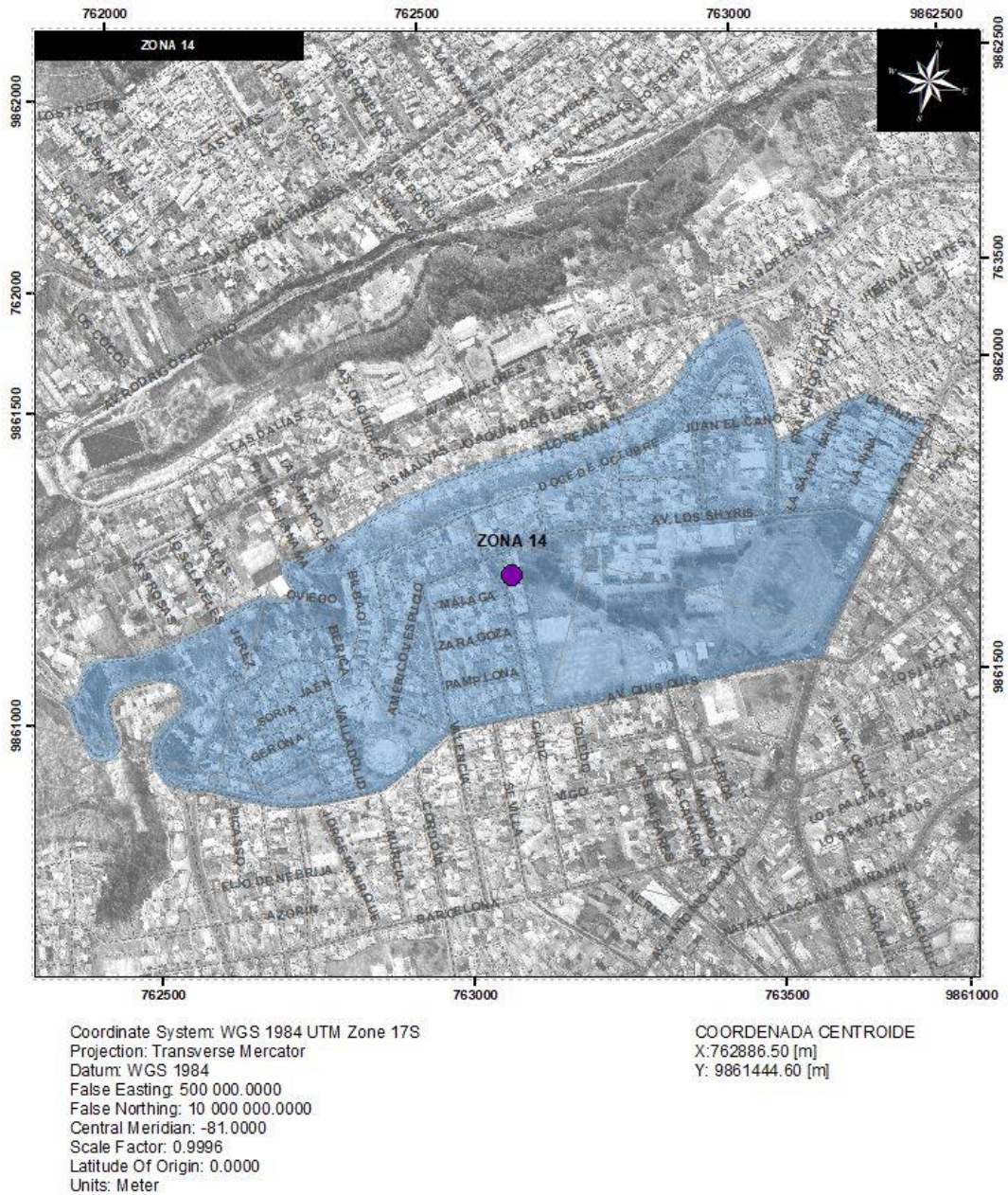
Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

2.2.4. Recolección de Datos

2.2.4.1. Delimitación del Perímetro

A continuación, se presenta el área de estudio comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa., para proceder con su respectiva delimitación y establecer la evaluación de las vías urbanas de la ciudad de Ambato, sector Miraflores.

Figura 35: Zona de evaluación



Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

2.2.4.2. Evaluación de Pavimentos

En el desarrollo del proyecto se realizará una investigación de campo, por lo tanto, para la recolección de los datos se procederá con un registro de datos mediante una ficha de inspección visual para cada uno de los tipos de pavimentos que se evaluarán

de acuerdo a los procedimientos de recolección de datos mediante los manuales de inspección visual de INVIAS.

2.2.4.2.1. Evaluación de Pavimentos Flexibles

Para la recolección de datos en este tipo de pavimentos se presenta una ficha de campo la cual se ajustó de los manuales de inspección visual de INVIAS, en la cual se podrá registrar información sobre el tipo de falla, grado de afectación, ubicación, dimensiones, y datos generales, dicho formato se adaptó de acuerdo los requerimientos de la presente investigación, mediante el método PCI.

Tabla 33: Formato Evaluación Pavimentos Flexibles



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa

FICHA DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA OBRA VÍAL

DATOS GENERALES										Grado de afectación	Abreviaturas				
Nombre de la vía:			Sector:			Acera derecha:				Alto	a(m)	ancho			
Tipo de capa de rodadura:			Fecha:			Bordillo derecho:				Medio	l (m)	largo			
Ancho de la vía:			Elaborado por:			Acera izquierda:				Bajo	e(m)	espesor			
Abscisa inicial:			Abscisa final:			Bordillo izquierdo:									
FALLAS EN PAVIMENTOS FLEXIBLES															
1	A. Piel de cocodrilo		5	E. Corrugación		9	I. Desnivel carril/berma		13	M. Huecos		17	Q. Grietas parabólicas (slippage)		
2	B. Exudación		6	F. Depresión		10	J. Grietas long. y transversales		14	N. Cruce de vía férrea		18	R. Hinchamiento		
3	C. Agrietamiento en bloque		7	G. Grieta en borde		11	K. Parqueo		15	O. Ahuellamiento		19	S. Desprendimiento de agregados		
4	D. Abultamiento y hundimientos		8	H. Grieta de reflexión de junta		12	L. Pulimiento de agregados		16	P. Desplazamiento		20	T. Elementos faltantes		
Abscisa referencial	Coord. GPS-UTM WGS 84				Tipo de falla	Grado de afectación	Ubicación		Dimensiones				Área	Volumen	Observaciones
	PuntoGPS	X (m)	Y (m)	N			Falla	Capa de rodadura	Acera	Bordillo	a(m)	l (m)			

Fuente: Manual de Inspección Visual de INVIAS

El formato presentado se ha ajustado a las necesidades de la investigación, así en la ficha técnica presenta los siguientes campos:

Datos generales: Nos permitirá realizar el registro del nombre de la vía, sector al que pertenece la vía, fecha (en formato día-mes-año), nombre de la persona encargada de la inspección y número de hoja correspondiente, tipo de capa de rodadura, clasificar acera o bordillo tanto izquierdo como derecho.

Grado de afectación: permitirá establecer un nivel alto, medio, bajo.

Fallas de pavimentos flexibles: se determinarán las fallas de pavimentos flexibles que se han observado y medido.

2.2.4.2.2. Evaluación de Pavimentos Articulado

En el caso de la evaluación para los pavimentos articulados se presenta la ficha de campo el cual se ajustó a las características que vamos a analizar, en la cual se podrá registrar información sobre el tipo de falla, grado de afectación, ubicación, dimensiones, y datos generales, dicho formato se adaptó de acuerdo los requerimientos de la presente investigación, mediante el método PCI.

CAPÍTULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Ubicación del proyecto

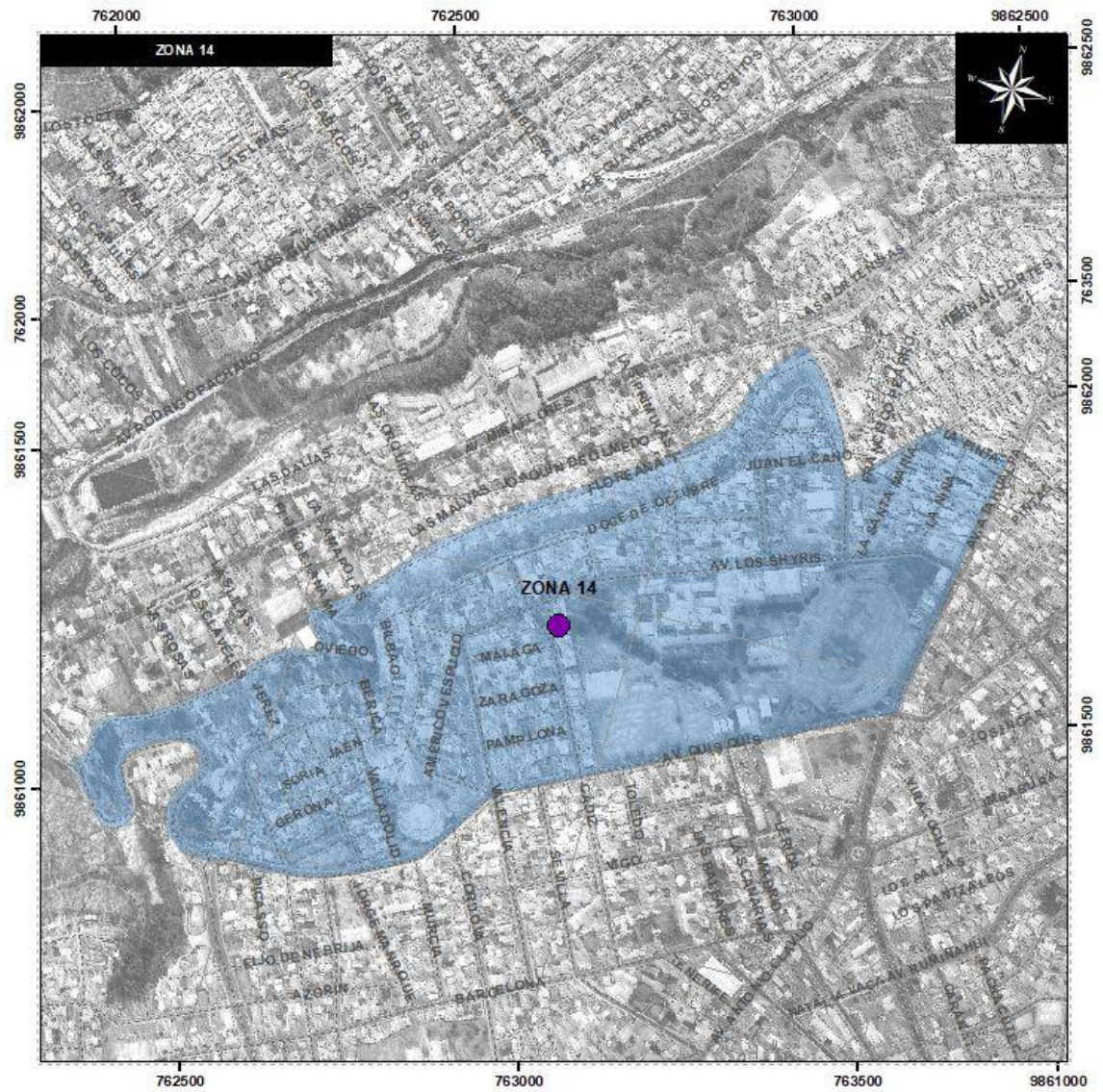
Las vías consideradas en el proyecto para la evaluación, tendrán su desarrollo en el cantón Ambato, en la provincia de Tungurahua, las vías urbanas consideradas para la evaluación estarán comprendidas entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa., sector Miraflores alto.

Figura 36: Provincia de Tungurahua



Fuente: Google Maps

Figura 37: Ubicación de la zona a evaluar



Coordinate System: WGS 1984 UTM Zone 17S
 Projection: Transverse Mercator
 Datum: WGS 1984
 False Easting: 500 000.0000
 False Northing: 10 000 000.0000
 Central Meridian: -81.0000
 Scale Factor: 0.9996
 Latitude Of Origin: 0.0000
 Units: Meter

COORDENADA CENTROIDE
 X: 762886.50 [m]
 Y: 9861444.60 [m]

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

3.1.2. Georreferenciación

En la tabla 35 se detallan las calles y avenidas que se encuentran dentro del área de evaluación ubicadas en Miraflores alto, con sus correspondientes coordenadas, que permitirán iniciar con la evaluación visual de los pavimentos.

Tabla 35: Coordenadas de las vías que se encuentran en la zona

	X	Y	VIA
INICIO	763411,599	9861446,55	Quis Quis
FINAL	762449,285	9860960,89	
	X	Y	VIA
INICIO	762449,285	9860960,89	Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones)
FINAL	762240,297	9861042,16	
	X	Y	VIA
INICIO	762240,297	9861042,16	Calle Floreana
FINAL	763256,052	9861767,29	
	X	Y	VIA
INICIO	763256,052	9861767,29	Calle Fernando De Magallanes
FINAL	763368,149	9861881,22	
	X	Y	VIA
INICIO	763368,149	9861881,22	Calle La Pinta
FINAL	763477,854	9861857,26	
	X	Y	VIA
INICIO	763477,854	9861857,26	Av. Atahualpa.
FINAL	763411,599	9861446,55	

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

En la tabla 36 se detallan las vías y avenidas objeto de estudio las mismas que muestran su medida de longitud, medidas que permiten realizar la evaluación del área del pavimento.

Tabla 36: Longitud del área de estudio

NOMBRE DE LA VÍA	LONGITUD (m)
AV. QUIS QUIS	1080,00
CALLE 12 DE OCTUBRE	340,00
CALLE VALLADOLID	290,00
CALLE SALAMANCA	236,00
CALLE GUSTAVO BECKER	147,00
CALLE GERONA	167,00
CALLE ALGECIRAS	157,00
CALLE DOCE DE OCTUBRE	1173,00
AV. LOS SHYRIS	770,00
CALLE AMERICO VESPUCIO	191,00
CALLE VALENCIA	214,00
CALLE PAMPLONA	123,00
CALLE ZARAGOZA	122,00
CALLE MÁLAGA	122,00
CALLE CADIZ	262,00
CALLE PINZON	69,00
CALLE OJEDA	65,00
CALLE BARTOLOME RUIZ	101,00
CALLE JUAN EL CANO	110,00
CALLE RODRIGO DE TRIANA	142,00
CALLE MAGALLANES	157,00
CALLE LA PINTA	158,00
CALLE LA NIÑA	167,00
CALLE SANTA MARIA	169,00
CALLE FLOREANA	1920,00
AV. MANUELA SAENZ	590,00
TOTAL	9042,00 metros

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

3.1.3. Evaluación Visual de las vías

En la siguiente matriz se presentan las descripciones y valores de medición para determinar las unidades de muestreo para la evaluación de la rodadura del pavimento, que se realizarán mediante la inspección visual de vías en el tramo establecido.

DATOS	VALORES
Ancho promedio de la vía (An)	10m
Longitud del tramo (Lt)	1080m
Área del tramo (A)	240m ²
Error admisible estimado para el PCI (e)	5%
Desviación estándar del PCI	10

Tabla 37: Evaluación de vías

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

3.1.3.1. Longitud Total de Muestreo

$$L = \frac{A}{Av} \quad \text{Ec. 3.1}$$

Se presenta la ecuación 3.1 para el cálculo de la longitud total de muestreo en donde:

L: Longitud de la unidad de muestra

A: Área de muestreo

Av: Ancho de Vía

$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{10 \text{ m}}$$

$$L = \frac{230 + 93 \text{ m}^2}{10 \text{ m}}$$

$$L = 32.3 \text{ m}$$

$$L = \frac{230 - 93 \text{ m}^2}{10 \text{ m}}$$

$$L = 13.7 \text{ m}$$

Mediante la aplicación de la formula anterior se obtuvo la longitud total de muestreo en donde su resultado evidencia que la longitud de muestreo puede ir de 13.7 m hasta 32.3 m, para la aplicación del valor de la longitud en este proyecto se utilizará la longitud de 24 m, la cual cumple con el rango determinado.

3.1.3.2. Unidad Totales de Muestreo

$$N = \frac{Lt}{L} \quad \text{Ec. 3.2}$$

Para el cálculo de la unidad total de muestreo se aplicará la fórmula de la ecuación 3.2 en donde:

N: Unidades de muestreo

Lt: Tramo de la vía

L: Longitud de la unidad de muestreo

$$N = \frac{1080 m}{24 m} \quad \text{Ec. 3.3}$$

$$N = 45 \text{ unidades de muestreo}$$

Al aplicar la ecuación 3.3 para el cálculo de la unidad total de muestreo, en donde se considera el tramo vial y la longitud de la unidad de muestreo, el resultado que se obtuvo determino 45 unidades de muestreo, las cuales serán aplicadas en el desarrollo de la investigación.

3.1.3.3. Número mínimo de unidades de muestreo

$$n = \frac{N (SD)^2}{\frac{e^2}{4}(N-1) + (SD)^2} \quad \text{Ec. 3.4}$$

Presenta la ecuación 3.4 para el cálculo del número mínimo de unidades de muestreo en donde:

n: número mínimo de muestras

N: Total de muestras en la sección

e: Error aceptado de PCI en la sección

SD: Desviación estándar del PCI

$$n = \frac{45 (10)^2}{\frac{5^2}{4}(45-1) + (10)^2} \quad \text{Ec. 3.5}$$

$$n = 12 \text{ unidades}$$

Al considerar el total de muestras en la sección, error aceptado de PCI en la sección y la desviación estándar del PCI, para el cálculo del número mínimo de unidades de muestreo, se obtuvo como resultado 12 unidades, el cual se aplicará en el desarrollo de la evaluación de los pavimentos.

3.1.3.4. Intervalo de muestreo

$$i = \frac{N}{n} \quad \text{Ec. 3.6}$$

Para determinar el cálculo del intervalo de muestreo, se presenta la anterior ecuación 3.6 en donde:

i: Intervalo de muestreo

N: Unidades de muestreo

n: Número mínimo de unidades de muestreo

$$i = \frac{45 \text{ unidades}}{12 \text{ unidades}} \quad \text{Ec. 3.7}$$

$$i = 3.75 \text{ unidades} \approx 4 \text{ unidades}$$

Mediante la aplicación de la fórmula para el cálculo del intervalo de muestreo, en donde se consideró las unidades de muestreo y el número mínimo de unidades de muestreo, se obtuvo como resultados 12 unidades mínimas de muestreo el cual permitirá evaluar con un intervalo de 4 unidades, la siguiente tabla muestra los resultados que serán visibles para el desarrollo de la investigación.

Tabla 38: Cálculo de las unidades de medida

UNIDAD	ABCISA (m)		ANCHO PROMEDIO (m)	ÁREA (m ²)
	INICIAL	FINAL		
1	0+000	0+024	10	240
2	0+096	0+120	10	240
3	0+192	0+216	10	240

4	0+288	0+312	10	240
5	0+384	0+408	10	240
6	0+480	0+504	10	240
7	0+576	0+600	10	240
8	0+672	0+696	10	240
9	0+768	0+792	10	240
10	0+864	0+888	10	240
11	0+960	0+984	10	240
12	1+056	1+080	10	240

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Se desarrolla los parámetros que se establecen para el cálculo de las unidades de muestreo, que mediante una investigación de campo se efectuó un levantamiento de datos de forma visual, este procedimiento se aplicó en la zona de estudio del presente proyecto, este cálculo se realizó mediante el índice de pavimento PCI, de este modo nos permitirá realizar la recolección de datos, información que será registrada en la ficha de inspección visual.

3.1.3.5. Cálculo de la Densidad

Para el cálculo de la densidad por medio del método PCI, es necesario considerar el área total de muestreo y el área de afectación evaluado en campo, y su resultado será expresado mediante porcentaje, así se presenta a continuación:

$$Densidad \% = \frac{\text{Área total de la falla}}{\text{Área de la unidad de muestreo}} * 100 \quad \text{Ec. 3.8}$$

3.1.3.6. Cálculo de Valor Deducido

Tras la ampliación de la fórmula para el cálculo de las densidades de las fallas de pavimentos evaluadas, se asigna un valor deducido indicando en esquemas de acuerdo al tipo de falla que se encuentra en el manual del índice de condicionamiento del pavimento. Así se muestran los resultados obtenidos para cada unidad de muestreo que se detallan en el Anexo B.

3.1.3.7. Cálculo del PCI para las Avenidas Muestra

$$PCI = 100 - VDT$$

El resultado para el cálculo del PCI para las avenidas de muestra se obtiene tras la aplicación de la fórmula anterior en donde:

PCI: Paviment Condición Index

VDT: Número total de Unidades de muestreo

De acuerdo a los cálculos realizados se determina que el número de muestras que se evaluarán y analizarán son de 45 unidades en intervalos de 4 unidades, con una longitud de 24m y con una longitud de 24 m, este análisis de las fallas de la superficie del pavimento se puede observar en el Anexo C y D.

3.1.3.8. Cálculo del índice de condición del pavimento+

Para el desarrollo de la evaluación de pavimentos en la zona de estudio se determinará la calidad del pavimento de acuerdo a la siguiente tabla en la cual se detalla el rango promedio de cálculo, el mismo que se encuentra comprendido de 0 a 100, este nivel de rango promedio permite determinar su medida la cual clasifica los parámetros de la siguiente manera: excelente, muy bueno, bueno, regular, malo, muy malo y fallado.

Tabla 39: Rango de clasificación de los valores

Rango	Clasificación
100-85	Excelente
85-70	Muy Bueno
70-55	Bueno
55-40	Regular
40-25	Malo
25-10	Muy Malo
10-0	Fallado

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Mediante la ficha de inspección visual se determinó la calidad de los pavimentos pasados, esta fue aplicada en la zona de evaluación comprendida en la Av. Quis Quis, que mediante la aplicación de ecuaciones y cálculos se obtuvieron los valores de las unidades, áreas y valor promedio del PCI del perímetro de evaluación, de tal manera que los valores obtenidos permitieron determinar la calidad del pavimento.

Tabla 40: Análisis de la evaluación de los pavimentos de los valores PCI

EVALUACIÓN DE LA AV. QUIS QUIS PASADO			
#Unidad	Área	PCI	Calidad del Pavimento
1	240	57	Bueno
2	240	26	Malo
3	240	1	Fallado
4	240	9	Fallado
5	240	17	Muy Malo
6	240	18	Muy Malo
7	240	38	Malo
8	240	52	Regular
9	240	52	Regular
10	240	52	Regular
11	240	38	Malo
12	240	14	Muy Malo
Promedio PCI		31	Malo

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

En la evaluación realizada al perímetro de los pavimentos establecido en la Av. Quis Quis, en la tabla 40 se detalla el estado de las 12 unidades de muestreo analizadas y evaluadas, en donde se obtuvo el valor promedio del PCI con un valor de 31%, el cual según la tabla 39 se permitió clasificar en el rango de 25–40, este valor permitió determinar la calidad del pavimento clasificándolo como malo, generalmente la superficie de rodamiento en las capas asfálticas se encuentra en mal estado, y presentan inconvenientes durante la movilidad del tránsito.

Tabla 41: Calidad del pavimento.

Zona de Evaluación			
#Unidad	Área	PCI	Calidad del Pavimento
PCI PASADO	240	31	Malo
Promedio PCI		31	Malo

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Para la evaluación actual de los pavimentos comprendidos en la Av. Quis Quis, sus valores se determinaron mediante la ficha de inspección visual, la misma que permitió el registro de los valores referentes a la unidad, el área y el valor del PCI, los valores obtenidos permitieron clasificar la calidad de pavimento.

Tabla 42: Análisis de la evaluación de los pavimentos de los valores PCI

Evaluación de la Av. Quiz Quiz Actual			
#Unidad	Área	PCI	Calidad del Pavimento
1	240	100	Excelente
2	240	100	Excelente
3	240	100	Excelente
4	240	100	Excelente
5	240	100	Excelente
6	240	100	Excelente
7	240	100	Excelente
8	240	100	Excelente
9	240	100	Excelente
10	240	100	Excelente
11	240	100	Excelente
12	240	100	Excelente
Promedio PCI		100	Excelente

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Con referencia a la evaluación realizada del perímetro de los pavimentos establecidos en la Av. Quis Quis, en la tabla 42 se detallan las 12 unidades de muestreo después de la rehabilitación del pavimento, en el cual se obtuvo el valor promedio del PCI con un valor de 100%, el mismo que al encontrarse en el rango de 100-85 según la tabla 39, este valor lo determina con una calidad de pavimento excelente, los pavimentos con

este valor de PCI poseen una estructura que en la superficie la capa de rodamiento es excelente, además que no presentan molestias durante la movilización de los usuarios.

Tabla 43: Calidad del pavimento.

Zona de Evaluación			
#Unidad	Área	PCI	Calidad del Pavimento
PCI ACTUAL	240	100	Excelente
Promedio PCI		100	Excelente

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Ante los resultados obtenidos de las evaluaciones realizadas a los pavimentos de la Av. Quis Quis, y al haber determinado el promedio del PCI en cada evaluación y la calidad del pavimento, en el desarrollo de la investigación se procede al planteamiento de medidas de intervención que serán aplicadas a los pavimentos, para determinar estas medidas se consideró el planteamiento de la guía de mantenimiento para pavimentos asfálticos de vías locales el cual establece los tipos de intervención que se deben aplicar ante las fallas de los pavimentos evaluados, presentados en la tabla 44.

Se expone que los pavimentos cercanos a 100 presentan una superficie buena y no presentan inconvenientes en la movilidad, mientras que los cercanos a 0, presentan una superficie de rodamiento mala, la misma que necesitara de intervención inmediata, para prevenir el deterioro inherente de la estructura del pavimento como se muestra en la tabla 44.

Tabla 44: Calidad del pavimento.

Rango PCI	Código	Tipo de Intervención
100-86	Verde	Mantenimiento rutinario
85-56	Amarillo	Mantenimiento periódico
55-26	Naranja	Rehabilitación
25-0	Rojo	Reconstrucción

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Fuente: Espinosa D, (38)

3.1.4. Especificaciones Técnicas

Las Especificaciones Técnicas, se refieren al conjunto de disposiciones, requisitos y condiciones que tienen estipuladas para la ejecución del proyecto además tiene el objetivo de definir las obras en cada uno de los rubros de trabajo que forman parte, se debe establecer las normas técnicas generales a las que deberá sujetarse la ejecución de cada uno de esos rubros de trabajo.

RUBRO 1: LIMPIEZA Y DESBROCE

Unidad

Metro Cuadrado (m²)

Descripción

Son todas las actividades tendientes a arreglar y dejar aptos para su utilización y funcionamiento las áreas afectadas de la vía existente.

El objetivo es utilizar los elementos necesarios para arreglar o habilitar la estructura del pavimento existente, con lo determinado por el levantamiento técnico.

Equipo y herramientas: Herramienta menor.

Mano de Obra: Peón.

Medición

La medición se hará por metro cuadrado (m²).

RUBRO 02: RECAPEO HORMIGÓN ASFÁLTICO EN CALIENTE 5CM, INCLUYE FRESADO, SELLO FISURAS, BACHEO

Unidad

Metro Cuadrado (m²)

Descripción

Este trabajo consistirá en la construcción de una nueva capa de rodadura con hormigón asfáltico en caliente con un espesor mínimo de 5 centímetros, colocado sobre el pavimento existente luego de realizado los trabajos de: fresado de la carpeta asfáltica, sellado de fisuras así como el bacheo mayor y menor.

Equipo y herramientas: Herramienta menor 5% de M. O, Planta asfáltica, Escoba mecánica, Distribuidor de asfalto, Finisher, Rodillo liso, Rodillo neumático, Volqueta, Sellador de fisuras + compreso

Mano de Obra: Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2), Op. Barredora autopropulsada (OP. C2), OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2), Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2), Chofer volquetas (CH. C1), Peón (EO. E2), Engrasador (EO. D2)

Materiales: Asfalto RC-250, Asfalto AC-250, Diesel, Arena para asfalto, Poliflex tipo II

Medición

La medición de este rubro se lo hará por metro cuadrado (m2) de acuerdo a las dimensiones registradas por cada tipo de falla.

RUBRO 03: REPLANTEO Y NIVELACIÓN (EQUIPO TOPOGRÁFICO)

Unidad

Metro Cuadrado (m2)

Descripción

Se realizará en la vía el replanteo de todas las obras de movimientos de material de la capa de rodadura señalados en las fichas técnicas como área a intervenir, así como su nivelación, los que deberán realizarse con aparatos de precisión.

Equipo y herramientas: Herramienta menor 5% de M. O, Equipo Topográfico (Estación Total), Equipo de Seguridad

Mano de Obra: Topógrafo (EO. C1), Peón (EO. E2), Cadenero (EO. D2)

Materiales: Estacas de 30cm, Pintura esmalte, Clavos de 2" a 4"

Medición

La medición se la hará en unidad de superficie metro cuadrado "M2".

RUBRO 04: EXCAVACIÓN A MANO SIN CLASIFICAR, INCLUYE DESALOJO

Unidad

Metro Cuadrado (m3)

Descripción

Este trabajo consistirá en la excavación y disposición de todo el material cuya remoción sea necesaria para garantizar la adherencia del material nuevo, será realizada sin clasificación.

Equipo y herramientas: Herramienta menor

Mano de Obra: Peón (EO E2)

Medición

La medición será de acuerdo a la cantidad efectiva picada en m3.

RUBRO 05: RETIRO ADOQUÍN DE HORMIGÓN

Unidad

Metro Cuadrado (m2)

Descripción

Son todas las actividades necesarias para desalojar todos los adoquines que se encuentran afectados en las vías con este material. Se efectuará en áreas delimitadas y que requieren la reparación.

Equipo y herramientas: Herramienta menor 5% de M. O, Cargadora frontal

Mano de Obra: Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1), Peón (EO. E2), OP. Cargadora frontal (OP. C1)

Medición

La medición se la hará en unidad de superficie “m2“, en base de una medición ejecutada en el sitio.

RUBRO 06: ADOQUÍN DE HORMIGÓN, SEGURIDAD 30X30X6 CM

Unidad

Metro Lineal (ml)

Descripción

Son los trabajos y requerimientos para la conformación del acabado de piso de adoquín de 30x30x6 cm., la colocación de las piezas sobre una cama de arena gruesa y será compactada sin aglomerantes, luego se realizará un relleno posterior de las juntas con arena de menor diámetro y compactación del conjunto.

Equipo y herramientas: Herramienta menor 5% de M. O, Amoladora

Mano de Obra: Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1), Peón (EO. E2), Albañil

Materiales: Arena lavada (Incluye transporte a sitio), Cemento Portland tipo I, Agua potable, Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm (Podotáctil)

Medición

La medición se la hará en unidad de superficie y su pago será por metro lineal “ml” en base de una medición ejecutada en el sitio.

RUBRO 07: LIMPIEZA DEL TERRENO, ELIMINACIÓN CAPA VEGETAL

Unidad

Metro Cuadrado (m2)

Descripción

Se realizará la limpieza y retiro de la capa vegetal para una correcta adhesión del material nuevo usado para la restauración de la capa de rodadura que se encuentra afectada.

Equipo y herramientas: Herramienta menor 5% de M. O, Retroexcavadora

Mano de Obra: Op. Retroexcavadora (EO. C1), Ayudante de maquinaria (EO. D2), Peón (EO. E2)

Medición

La medición se la hará en unidad de superficie metro cuadrado “M2 “.

RUBRO 08: DESALOJO DE MATERIAL (ESCOMBROS)

Unidad

Metro Lineal (m3)

Descripción

Consistirá en el acarreo de los materiales e la distancia apropiada, desde el sitio de acumulación hasta el sitio de descarga autorizado.

Equipo y herramientas: Volqueta

Mano de Obra: Chofer volquetas (CH. C1), Peón (EO. E2)

Medición

La unidad de medida de pago será el número de metros cúbicos (m3)

RUBRO 09: CAPA/RODADURA/H.ASFALT.MEZC/PLANTA E=5CM

Unidad

Metro Cuadrado (m2)

Descripción

Este rubro se refiere a la colocación del material que se colocará para el sellado y restauración de la capa de rodadura que este caso será el hormigón asfáltico este deberá ser mezclado en planta.

Equipo y herramienta: Herramienta menor 5% de M. O, Rodillo liso, Rodillo neumático, Escoba mecánica, Distribuidor de asfalto, Finisher

Mano de obra: Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2), Op. Barredora autopropulsada (OP. C2), OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2), Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2), Chofer volquetas (CH. C1), Peón (EO. E2), Engrasador (EO. D2)

Materiales: Diesel II, Asfalto RC-2, Mezcla asfáltica

Medición

Este rubro se medirá “metro cuadrado” (m2).

Tabla 45: Presupuesto final



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO		
PRESUPUESTO	DESCRIPCIÓN	MONTO \$
A.	PIEL DE COCODRILO	619,164
C.	AGRIETAMIENTO EN BLOQUE	15362,11
D.	ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS	81187,32
H.	GRIETA DE DEFLEXIÓN DE JUNTA	13653,23
J.	GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES	1980,22
K.	PARCHEO	460,98
M.	HUECOS	80,65
Q.	GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE)	165,88
R.	HINCHAMIENTO	2057,14
S.	DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS	2949,67
AD.	ESCALONAMIENTO DE JUNTA	32,59
AG.	ABULTAMIENTO	1535,74
AH.	AHUELLAMIENTO	660,97
AI.	DEPRESIONES	852,17
AJ.	DESGASTE SUPERFICIAL	496,27
AM.	DESPLAZAMIENTO DE JUNTAS	563,41
AN.	FRACTURAMIENTO	154,70
AO.	FRACTURAMIENTO DE CONFINAMIENTOS EXTERNOS	24,99
AS.	JUNTAS ABIERTAS	271,17
AT.	VEGETACIÓN EN LA CALZADA	100,91
T.PAV	ELEMENTO FALTANTE	68,74
T. ACERA	ELEMENTO FALTANTE	49,51
TOTAL		123327,51
SON: CIENTO VEINTE Y TRES MIL TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE, 51/100 DÓLARES		
<i>Estos precios no incluyen IVA</i>		

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Tabla 46: Precios Unitarios



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

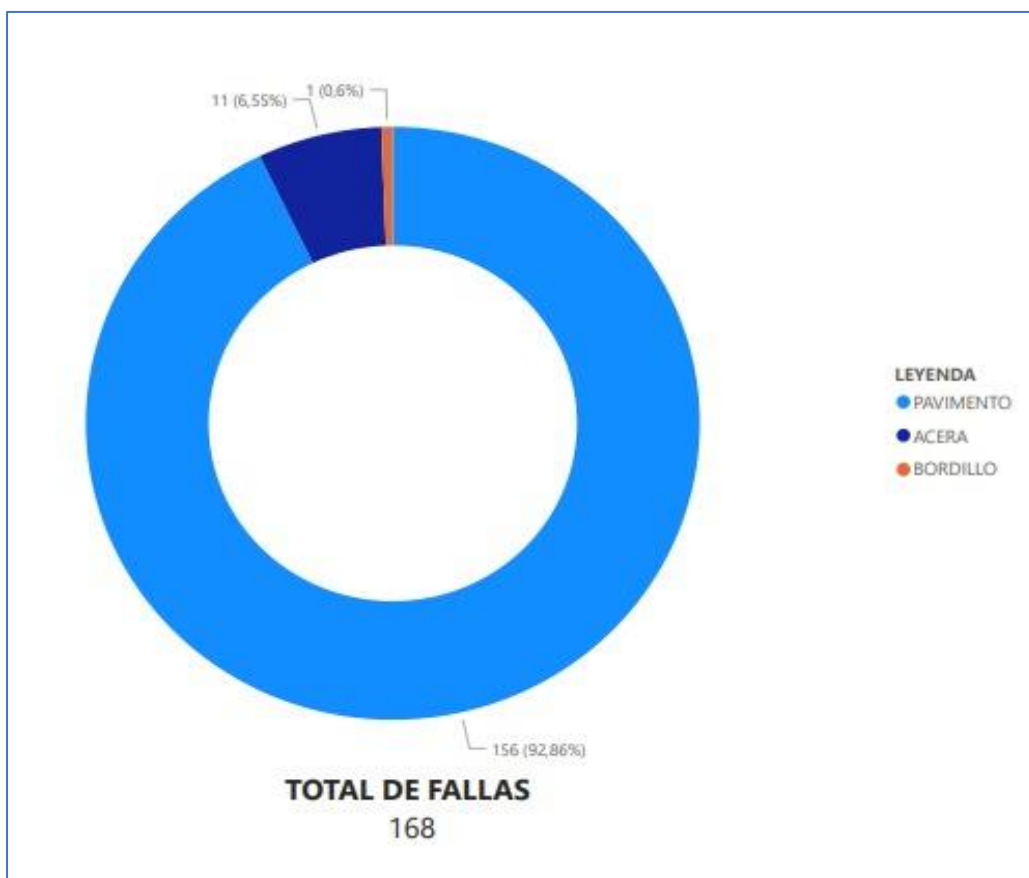
No	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	1992,95	0,97	1933,16
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m ²	132,36	644,93	85362,93
4	Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo	m ²	4,38	7,73	33,86
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	211,34	0,77	162,73
7	Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal	m ²	204,76	0,44	90,09
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ³	2129,64	8,71	18549,16
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm		211,34	6,83	1443,45
9	Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm	m ²	5,91	7,48	44,21
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	211,34	4,97	1050,36
				SUBTOTAL	108669,96
				IVA 12%	13040,40
				TOTAL	123.327,51

**SON: CIENTO VEINTE Y TRES MIL
TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE, 51/100
DÓLARES**

Estos precios no incluyen IVA

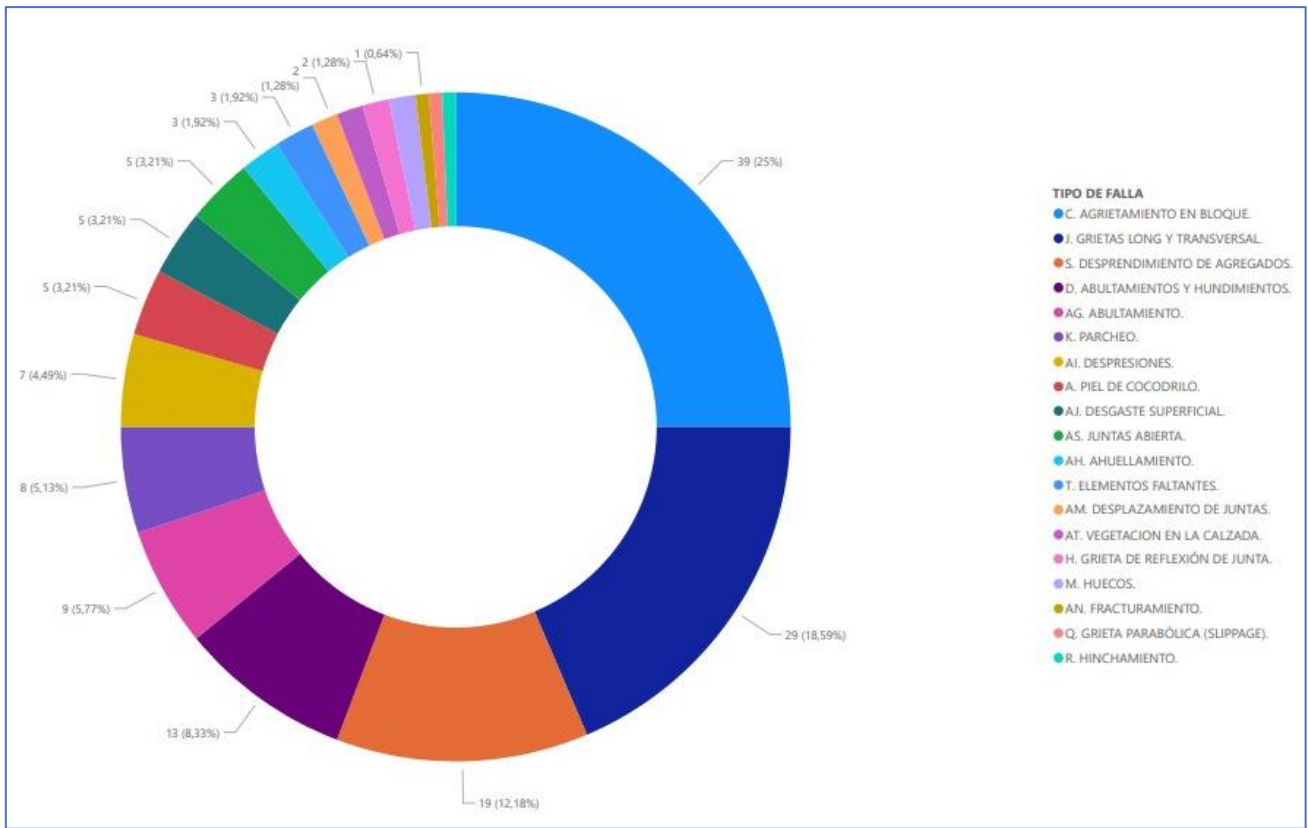
Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Figura 38: Evaluación visual de fallas de la zona de estudio



Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Figura 39: Fallas en los pavimentos

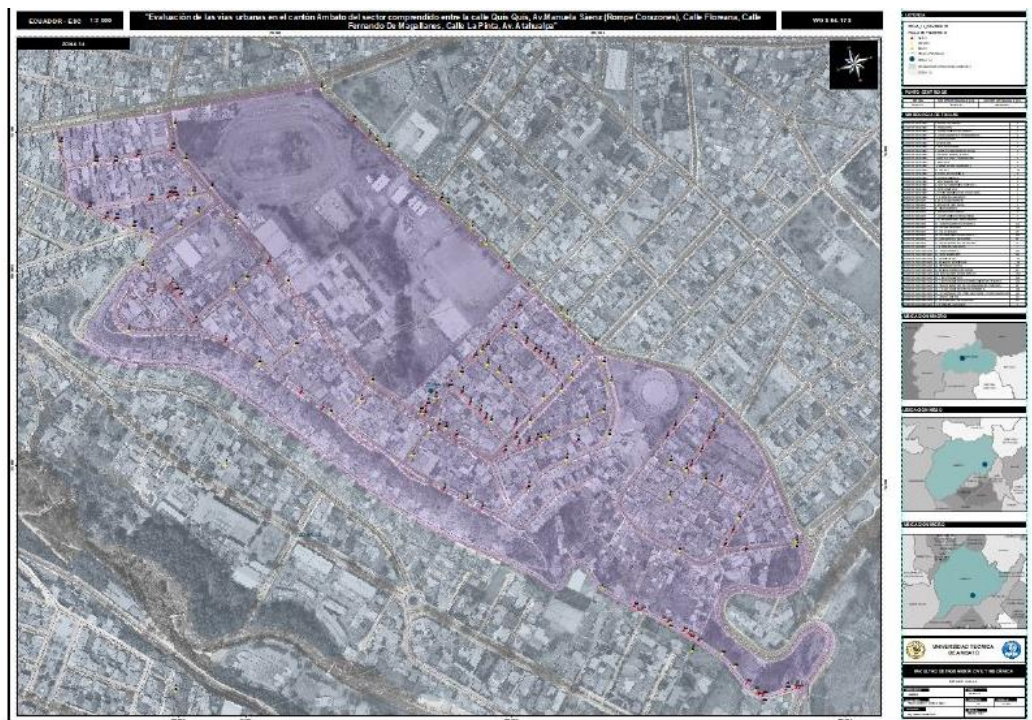


Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

3.1.4.1. Base de Datos

Para la inspección de campo se utilizó el programa denominado ArcGIS el cual mediante la manipulación de mapas digitales permitió determinar el lugar de estudio para analizar las diferentes estructuras de la superficie de rodadura del perímetro de evaluación comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa, sector Miraflores, de la ciudad de Ambato, es así como se obtuvo la denominada base de datos que se encuentra compuesta por parámetros e información obtenida del rango de estudio, misma información se puede visualizar mediante fotografías de forma sincronizada como se puede visualizar en los siguientes gráficos:

Figura 40: Plano área de evaluación



Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Fuente: ArcGis

Figura 41: Base de datos del área de evaluación



Elaborado por: Bayas Mauro (2023)

Fuente: ArcGis

CAPÍTULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se evaluó las condiciones actuales de las vías por medio de un levantamiento visual en campo el mismo que clasificó por tipo de falla, dimensiones y nivel de severidad, en el cual se encontró 168 fallas en 9042 m intervenidos, información que se dio a conocer a la entidad correspondiente para los correctivos oportunos en la zona.
- Se realizó la georreferenciación de cada de los daños empleando equipo de posicionamiento geográfico denominado GPS, el cual permitió establecer las coordenadas para cada una de las vías que se evaluaron dentro de la zona de estudio.
- Se evaluó visualmente las afectaciones que presenta cada una de las calles y avenidas de la zona de estudio detallado en planos de la zona, utilizando una ficha técnica, además aplicamos el método PCI en Av. Quis Quis como muestra del sector, para conocer estado de la capa de rodadura la evaluación realizada el 6/12/2022 muestra condición de la capa fue de 31% la que se le considera con una calidad mala y el tipo de intervención determinado es la de rehabilitación, para la fecha 19/1/2023 se realizó otra evaluación de la capa de rodadura se verificó que la avenida muestra que ya fue intervenida y evaluada con el 100% considerando el estado del asfalto en Excelente condición
- Se definió el presupuesto total de \$ 123.536,30 para el mantenimiento vial, el cual se basó especificaciones técnicas y precios unitarios, de acuerdo al total de metros cuadrados y metros lineales de cada falla presentada en el área analizada.
- Se entrego el producto final que fue desarrollado con herramientas digitales basados en sistemas de información geográfica es decir la aplicación del programa ArcGIS, para proporcionar de manera dinámica y visual una base de

datos, que permitirá la identificación y ubicación de las fallas encontradas de acuerdo a los parámetros establecidos inicialmente.

4.2. Recomendaciones

En base al estudio realizado para el mejoramiento de las vías evaluadas se establece las siguientes recomendaciones;

- Realizar un mantenimiento rutinario cada 6 meses de las vías evaluadas debido a que tienden a sufrir deterioro inherente por cambio climáticos y por el transito constante, lo cual presentan ciertas afectaciones tanto en vías, aceras y bordillos.
- Se sugiere al GADM Ambato el uso de los datos e información para un efectivo control y prevención de daños en vía, y;
- Se recomienda la rehabilitación de la superficie de las vías con pavimento articulado existentes, ya que presentan mayor número de fallas en el sector evaluado.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS



1. Centeno D. La infraestructura vial y su influencia en la calidad de vida de los moradores de las colonias Nueva Esperanza y Libertad, pertenecientes al canton Santa Clara de la provincia de Pastaza. Ambato;; 2014.
2. Fienco, otros. Elementos originales en el diseño geométrico de carreteras. Artículo. ; 2018.
3. Dirección Genral de Servicios Técnicos. GUÍA DE PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE CARRETERA EN MÉXICO. Manual. México;; 2014.
4. Ramos T. Vias, carreteras y otras calzadas: Breve historia de las mismas. Artículo. ; 2007.
5. Banco de Desarrollo de America Latina. Análisis de inversiones en el sector transporte terrestre interurbano latinoamericano a 2040. ; 2020.
6. Huamaní & otros. Influencia del Mantenimiento Vial y Satisfacción del Usuario. Artículo Científico. México;; 2022.
7. Caspa A. La política de transportes en Ecuador, 1925-1962: la carretera Manta-Quevedo. Tesis Maestria. Quito;; 2020.
8. Escobar M. Implementacion del proceso de Conservación de la estructura de la capa de rodadura de la vía Pelileo-Patate en el tramo del km0+000 al km 4+170 de la provincia de Tungurahua. Ambato;; 2019.
9. Sangroni & otros. Principales modelos de gestión de calidad de vida urbana asociada al transporte. La Haban;; 2021.
10. Almuhanha, otros. Using PAVER 6.5.7. and GIS program for pavement maintenance management for selected roads in Kerbala city. 2018;; p. 3223-332.
11. Montejo Fonseca. Ingenieria de Pavimentos. Segunda ed. Bogota, D.C.: Universidad Católica de Colombia; 2002.
12. Vasquez L, García F. Descripción general del diseño de pavimentos asfálticos para calles y carreteras. Antioquía;; 2021.
13. Baque Solis BS. Evaluación de Estado del Pavimento flexible mediante el método de PCI de la Carretera Puerto-Aeropuerto. In. Manta: Revista Cientifica; 2020. p. 203-208.
14. Tapia Garcia MA. Pavimentos. Primera ed. México: Universidad Nacional Autonoma de México; 2016.

15. Solminihaç , otros. Gestion de Infraestructura Vial. Tercera ed. Bogotá: Alfaomega Colombiana S.A.; 2019.
16. Moreno, otros. Mantenimiento y Conservacion de Carreteras. Primera ed. Manta: Área de Innovacion y Desarrollo S.L.; 2018.
17. Arias R, Rodríguez J. Criterios Ambientales y socioeconómicos para priorizar inversiones en la red vial de Costa Rica. Artículo científico. Revista Infraestructura Vial; 2018. Report No.: ISSN: 1409-4045.
18. Fernandez, otros. Propuesta de Metodología para la Evaluacion de Pavimentos mediante el índice de condición del pavimento. 2019;; p. 58-71.
19. Rondón Quintana HA, Reyes Lizcano A. Pavimentos: Materiales, construcciones y diseño. Segunda ed. Garay C, editor. Bogotá: Ecoe Ediciones S.A.A.; 2022.
20. Calsín F. Relación de cargas vehiculares en la formacion de cuencos de deflexión en la estructura del pavimento. Tesis. Huancayo: Universidad Peruana Los Ándes, Facultad de Ingenieria ; 2022.
21. Tacza B, Rodriguez B. Evaluación de fallas mediante el método PCI y planteamiento de alternativas de intervencion para mejorar la condicion operacional del pavimento flexible en el carril segregado del corredor Javier Prado. Tesis. Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Facultad de Ingenieria; 2018.
22. INVIAS. Manual para la inspección visual de pavimentos flexibles. Bogotá;; 2006.
23. Quintana H, Reyes F. Pavimentos: Materiale construccion y diseño. Primera ed. Bogotá: Eco Ediciones Ltda; 2015.
24. Figueroa, otros. Determinacion de las principales causas del deterioro del pavimento flexible y afectacion a la pobacion aladaña en el tramo 0+000 a 0+500 del Centro Poblado Miraflores distrito la Huaca Provincia de Paita-Piura. Tesis. Piura: Universidad Nacional de Piura , Facultad de Ingenieria Civil ; 2021. Report No.: UNP-VRI-OCIN-DJ-N. °1424 /2021.
25. Calderon, otros. Determinacion del estado del pavimento en la avenida Pakamuros desde la cuadra 10 hasta la cuadra 20. Tesis. Jaen: Universidad Nacional de Jaén; 2019.
26. MOPE. Identificación de fallas en los pavimentos y técnicas de reparación. Santo Domingo;; 2016.
27. Vásquez L. PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS. Manizalez;; 2002.

28. Zevallos R. Identificación y Evaluación de las fallas superficiales en los pavimentos flexibles de algunas vías de la ciudad de Barranca - 2017. Tesis. Barranca;; 2018.
29. Montalvo ME. Pavimentos Rígidos reforzados con fibras de acero versus pavimentos tradicionales. Tesis. Lima : Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería ; 2015.
30. Ayasta. Diseño del pavimento rígido y sistema de drenaje pluvial para el casco urbano del distrito de Monsefú. Tesis Pregrado. Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo; 2018.
31. Hanco Larico H. Estudio y diseño del pavimento rígido en la Av. Peru de la Ciudad de Juliaca, Tramo I Jr. Mantaro. Tesis Pregrado. Puno: Universidad Nacional del Altiplano ; 2016.
32. Celis, otros. Evaluación de Pavimento Rígido por métodos no destructivos Chao 2021. Tesis. Lima: Universidad César Vallejo , Facultad de Ingeniería y Arquitectura ; 2021.
33. Higuera, otros. Patologías de Pavimentos Articulados. Proyecto. Medellín;; 2010.
34. Ariztizabal, otros. EVALUACIÓN DEL ESTADO DEL PAVIMENTO RÍGIDO EN EL SEGMENTO DE. Tesis. TOLIMA;; 2020.
35. ASTM D 5340. Índice de condición de pavimentos en aeropuertos (PCI); 1998.
36. Tancara C. La Investigación Documental. La Paz;; 2019.
37. Rodríguez Y. Metodología de la Investigación México: Klik Soluciones Educativas S. A. DE C.V.; 2020.
38. Espinosa D. Guía de mantenimiento para pavimentos asfálticos de vías locales en Bogotá D.C. Bogotá;; 2009.
39. Menéndez JR. Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Primera ed. Lima: Art Lautrec SRL; 2003.
40. Rodríguez Velasquez. Cálculo del índice de Condición del Pavimento Flexible en la Av. Luis Montero, distrito Catilla. Tesis. Perú: Universidad de Piura ; 2009.
41. Vanegas J. ANÁLISIS DEL PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) A PARTIR DEL INVENTARIO DE DAÑOS REALIZADO POR DIFERENTES. Bogotá;; 2012.

ANEXOS

Anexos A: Fichas de levantamiento

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO		FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA		PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA"		FICHA DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA OBRA VÍAL											
		DATOS GENERALES															
Número:	1					Grado de afectación	Abreviaturas										
Nombre de la vía:	AV QUIS QUIS	Sector:	Miraflora Alto	Acera derecho:	2,35	Alto	a (m) ancho										
Tipo de capa de rodadura:	Flexible	Fecha:	19 de octubre de 2022	Bordillo derecho:	0,12	Medio	l (m) largo										
Ancho de la vía:	10,15	Elaborado por:	Mauro Bayas	Acera izquierdo:	2,20	Bajo	e (m) espesor										
Abscisa inicial:	0+000	Abscisa final:	1+080	Bordillo izquierdo:	0,15												
FALLAS EN PAVIMENTOS ARTICULADOS																	
1	AG. Abultamiento	5	AK. Pérdida de arena	9	AO. Fracturamiento de confinamientos externos	17	AS. Juntas abiertas										
2	AH. Ahuellamiento	6	AL. Desplazamiento de borde	10	AP. Fracturamiento de confinamientos internos	18	AT. Vegetación en la calzada										
3	AI. Depresiones	7	AM. Desplazamiento de juntas	11	AQ. Escalonamiento entre adoquines	19	T. Elementos faltantes										
4	AJ. Desgaste superficial	8	AN. Fracturamientos	12	AR. Escalonamiento entre adoquines y confinamientos												
Abscisa referencia I	Coord. GPS-UTM WGS 84			Tipo de falla		Grado de afectación	Ubicación				Dimensiones				Observaciones		
	Punto GPS	X (m)	Y (m)	N.	Falla		Capa de rodadura	Acera		Bordillo		a (m)	l (m)	e (m)		Área	Unidad
								D	I	D	I						
0+480	762866,00	9861177,00	1	H.	A	X					10,15			-	m		
0+027	762886,00	9861796,00	2	K.	M	X					3,00	0,60		1,80	m2		
0+046	762906,00	9861204,00	3	R.	A	X					3,85	0,73		2,81	m2		
0+065	762923,00	9861203,00	4	C.	M	X					5,08	3,50		17,78	m2		
0+074	762932,00	9861210,00	5	D.	M	X					1,80	1,20		2,16	m2		
0+142	762991,00	9861242,00	6	J.	A	X					5,50			-	m		
0+183	763027,00	9861263,00	7	J.	A	X					6,10			-	m		
0+234	763075,00	9861284,00	8	J.	M	X					4,25			-	m		
0+274	763108,00	9861297,00	9	C.	M	X					6,15	7,80		47,97	m2		
0+326	763156,00	9861321,00	10	C.	M	X					8,20	9,50		77,90	m2		
0+338	763167,00	9861327,00	11	A.	A	X					2,80	1,30		3,64	m2		
0+388	763211,00	9861352,00	12	J.	M	X					9,40			-	m		
0+437	763256,00	9861371,00	13	C.	M		X				1,10	0,30		0,33	m2		
0+456	763272,00	9861380,00	14	C.	M	X					3,60	2,60		9,36	m2		
0+480	763288,00	9861393,00	15	C.	M	X					7,10	3,05		21,66	m2		
0+494	763302,00	9861400,00	16	J.	A	X					5,50			-	m		
0+258	763331,00	9861416,00	17	C.	A	X					8,20	4,20		34,44	m2		
0+602	763398,00	9861448,00	18	K.	M	X					10,15	0,50		5,08	m2		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA"

FICHA DE CAMPO PARA LA EVALUACIÓN DE ESTADO DE LA OBRA VÍAL



Número:	25	DATOS GENERALES				Grado de afectación	Abreviaturas	
Nombre de la vía:	Calle Floreana	Sector:	Miraflores Alto	Acera derecho:	0,80	Alto	a (m)	ancho
Tipo de capa de rodadura:	Articulado	Fecha:	18 de octubre de 2022	Bordillo derecho:	0,10	Medio	l (m)	largo
Ancho de la vía:	5,90	Elaborado por:	Mauro Bayas	Acera izquierdo:	0,10	Bajo	e (m)	espesor
Abscisa inicial:	0+000	Abscisa final:	1+920	Bordillo izquierdo:	0,15			

FALLAS EN PAVIMENTOS ARTICULADOS

1	AG. Abultamiento	5	AK. Pérdida de arena	9	AO. Fracturamiento de confinamientos externos	17	AS. Juntas abiertas
2	AH. Ahuellamiento	6	AL. Desplazamiento de borde	10	AP. Fracturamiento de confinamientos internos	18	AT. Vegetación en la calzada
3	AI. Depresiones	7	AM. Desplazamiento de juntas	11	AQ. Escalonamiento entre adoquines	19	T. Elementos faltantes
4	AJ. Desgaste superficial	8	AN. Fracturamientos	12	AR. Escalonamiento entre adoquines y confinamientos		

Abscisa referencia I	Coord. GPS-UTM WGS 84			Tipo de falla		Grado de afectación	Ubicación				Dimensiones					Observaciones	
	Punto GPS	X (m)	Y (m)	N.	Falla		Capa de rodadura	Acera		Bordillo		a (m)	l (m)	e (m)	Área		Unidad
								D	I	D	I						
0+013		762239,72	9861056,60	137	AS	A	X					2,00	3,60		7,20	m2	
0+017		762241,07	9861060,50	138	AI	A	X					1,00	2,50		2,50	m2	
0+033		762244,97	9861076,45	139	AG	A	X					4,00	2,00		8,00	m2	
0+055		762246,96	9861098,51	140	D	A		X				1,00	1,50		1,50	m2	
0+071		762249,67	9861113,32	141	AN	A	X					0,80	8,90		7,12	m2	
0+073		762247,41	9861115,93	142	AJ	A	X					0,22	7,60		1,67	m2	
0+082		762253,83	9861120,20	143	AS	A	X					1,30	2,50		3,25	m2	
0+90		762260,85	9861124,01	144	AT	M	X			X	X	1,50	110,00		165,00	m2	Larga extensión
0+107		762275,92	9861131,92	145	AH	A	X					1,60	2,15		3,44	m2	
0+123		762291,66	9861135,58	146	T	A		X				0,60	0,80		0,48	m2	
0+133		762301,34	9861138,87	147	AT	M		X				0,85	40,00		34,00	m2	
0+138		762305,36	9861142,02	148	AJ	M	X					1,40	6,00		8,40	m2	
0+167		762332,54	9861153,71	149	AJ	M	X					1,30	1,50		1,95	m2	
0+179		762338,80	9861164,39	150	AO	A				X		1,12	0,80		0,90	m2	
0+211		762366,67	9861181,39	151	AS	A	X					1,50	1,35		2,03	m2	
0+226		762378,27	9861190,66	152	AJ	A	X					0,22	6,19		1,36	m2	
0+230		762382,68	9861192,36	153	AH	A	X					0,95	0,40		0,38	m2	
0+239		762388,52	9861198,62	154	AI	A	X					5,90	6,00		35,40	m2	
0+265		762406,85	9861216,51	155	AG	M	X					1,10	35,00		38,50	m2	
0+267		762410,64	9861214,64	156	T	A		X				0,85	2,60		2,21	m2	
0+268		762410,18	9861217,75	157	AI	A	X					1,10	1,20		1,32	m2	
0+277		762418,10	9861221,77	158	T		X					0,18	15,00		2,70	m2	
0+300		762436,30	9861236,87	159	T			X				0,60	0,70		0,42	m2	
0+314		762443,28	9861249,85	160	AJ	A	X					0,22	18,00		3,96	m2	
0+325		762453,25	9861254,52	161	AG	A	X					1,80	4,10		7,38	m2	
0+326		762452,11	9861259,55	162	AH	A	X					1,90	14,00		26,60	m2	
0+342		762461,70	9861271,90	163	T				X			0,90	0,70		0,63	m2	
0+346		762464,45	9861274,58	164	T				X			0,70	3,10		2,17	m2	
0+350		762468,13	9861275,29	165	AJ	A		X				0,22	25,00		5,50	m2	
0+386		762496,55	9861298,71	166	AT	B	X					1,60	3,60		5,76	m2	
0+391		762500,49	9861301,61	167	AO	A				X		0,15	1,70		0,26	m2	
0+402		762511,08	9861305,73	168	AG	A			X			0,80	21,00		16,80	m2	

Anexos B: Ficha de Muestreo para PCI

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA CARRERA DE INGENIERIA CIVIL MUESTREO															
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"																	
Avenida Quis Quis		Número de Muestras a Evaluar(n)						Número de Muestras(N)									
Datos	Valores																
Longitud Total de la Vía	1080							1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Ancho de Vía	10							24	48	72	96	120	144	168	192	216	240
Longitud de la Muestra x tramo	24							11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Área	240							264	288	312	336	360	384	408	432	456	480
Muestreo		1	5	9	13	17	21	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
		1	2	3	4	5	6	504	528	552	576	600	624	648	672	696	720
		25	29	33	37	41	45	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40
		7	8	9	10	11	12	744	768	792	816	840	864	888	912	936	960
		49	53	57	61	65	69	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50
Numero de Muestras(N)	45	13	14	15	16	17	18	984	1008	1032	1056	1080	1104	1128	1152	1176	1200
Desviación Estándar(s)	10							51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
Error Aceptable(e)	5							1224	1248	1272	1296	1320	1344	1368	1392	1416	1440
Numero de Muestras a Evaluar(n)	12																
Intervalo de Muestreo																	
	4																

$$n = \frac{N \cdot s^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) \cdot (N-1) + s^2}$$

Elaborado por: Bayas Mauro (2023)



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PROYECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

FICHA DE CAMPO PARA EVALUACIÓN ESTADO DE OBRA VIAL

DATOS GENERALES						GRADO DE AFECTACIÓN		ABREVIATURAS	
NOMBRE DE VÍA:	Av. Quis Quis	ZONA DE PROYECTO:	14	ACERA DERECHA (m):	2,3				
TIPO DE CAPA DE RODADURA:	Flexible	FECHA:	26/11/2022	BORDILLO DERECHO (m):	0,16	Alto	A	a	ancho
ANCHO DE VÍA (m):	10	ELABORADO POR:	Mauro Bayas	ACERA IZQUIERDA (m):	2,3	Medio	M	l	largo
ABSCISA INICIAL(m):	0+000	ABSCISA FINAL(m):	1+080	BORDILLO IZQUIERDO (m):	0,16	Bajo	B	e	espesor

TIPOLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y Y ELEMENTOS FALTANTES

A. PIEL DE COCODRILO (m ²)	F. DEPRESIÓN (m ²)	K. PARCHEO. (m ²)	P. DESPLAZAMIENTO (m ²)
B. EXUDACIÓN (m ²)	G. GRIETA DE BORDE (m)	L. PULIMIENTOS DE AGREGADOS (m ²)	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE) (m ²)
C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. (m ²)	H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA (m)	M. HUECOS. (m ²)	R. HINCHAMIENTO. (m ²)
D. ABULTAMIENTOS (m ²)	I. DESNIVEL CARRIL / BERMA (m)	N. CRUCE DE VÍA FÉRREA (m ²)	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS (m ²)
E. CORRUGACIÓN (m ²)	J. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES (m)	O. AHUELLAMIENTO (m ²)	T. ELEMENTOS FALTANTES

ABSCISA REFERENCIAL (m)	COORDENADAS GPS			TIPO DE FALLA IDENTIFICADA		GRADO DE AFECTACIÓN	UBICACIÓN				DIMENSIONES				OBSERVACIONES		
	UTM WGS 84			N°	FALLA		(A-M-B)	CAPA DE RODADURA	ACERA		BORDILLO		a(m)	l(m)		e(m)	ÁREA
	Punto GPS	X (m)	Y (m)			D			I	D	I	m ²					
0+024	762504,0	9860972,0	QQ-1	C	M	X						10	24		240		
0+120	762588	9860971	QQ-2	C	A	X						5	24		120		
				K	B	X						2	2		4		
				L	B	X						10	24		240		
0+216	762677	9860993	QQ-3	A	M	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		
0+312	762774	9861038	QQ-4	A	B	X						10	10		100		
				C	B	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		
0+408	762829	9861121	QQ-5	C	A	X						5	24		120		
				K	M	X						2	3		6		
				L	B	X						10	24		240		
0+504	762897	9861190	QQ-6	C	M	X						5	24		120		
				J	A	X							24				
				L	B	X						10	24		240		
0+600	762981	9861230	QQ-7	C	M	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		
0+696	763068	9861271	QQ-8	C	B	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		
0+792	763149	9861328	QQ-9	C	B	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		
0+888	763149	9861328	QQ-10	C	B	X						10	24		240		
				L	B	X						10	24		240		

0+984	763321	9861404	QQ-11	C	M	X				10	24	240	
				L	B	X				10	24	240	
0+1080	763394	9861436	QQ-12	A	B	X				10	12	120	
				C	B	X				10	12	120	
				L	B	X				10	24	240	

NOTA:



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA**



PROYECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

FICHA DE CAMPO PARA MUESTREO - MÉTODO PCI

DATOS GENERALES

NOMBRE DE VÍA:	Av. Quis Quis	ZONA DE PROYECTO:	14	ACERA DERECHA (m):	2,3	GRADO DE AFECTACIÓN		ABREVIATURAS	
						Alto	A	a	ancho
TIPO DE CAPA DE RODADURA:	Flexible	FECHA:	19/1/2023	BORDILLO DERECHO (m):	0,16	Medio	M	l	largo
ANCHO DE VÍA (m):	10	ELABORADO POR:	Mauro Bayas	ACERA IZQUIERDA (m):	2,3	Bajo	B	e	espesor
ABSCISA INICIAL(m):	0+000	ABSCISA FINAL(m):	1+080	BORDILLO IZQUIERDO (m):	0,16				

TIPOLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES Y Y ELEMENTOS FALTANTES

A. PIEL DE COCODRILO (m ²)	F. DEPRESIÓN (m ²)	K. PARCHEO. (m ²)	P. DESPLAZAMIENTO (m ²)
B. EXUDACIÓN (m ²)	G. GRIETA DE BORDE (m)	L. PULIMENTOS DE AGREGADOS (m ²)	Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPAGE) (m ²)
C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. (m ²)	H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA (m)	M. HUECOS. (m ²)	R. HINCHAMIENTO. (m ²)
D. ABULTAMIENTOS (m ²)	I. DESNIVEL CARRIL / BERMA (m)	N. CRUCE DE VÍA FÉRREA. (m ²)	S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS (m ²)
E. CORRUGACIÓN (m ²)	J. GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES (m)	O. AHUELLAMIENTO (m ²)	T. ELEMENTOS FALTANTES

ABSCISA REFERENCIAL (m)	COORDENADAS GPS			TIPO DE FALLA INDENTIFICADA		GRADO DE AFECTACIÓN (A-M-B)	UBICACIÓN				DIMENSIONES			OBSERVACIONES			
	UTM WGS 84			N°	FALLA		CAPA DE RODADURA	ACERA		BORDILLO		a(m)	l(m)		e(m)	ÁREA	VOLUMEN
	Punto GPS	X (m)	Y (m)					D	I	D	I					m ²	m ³
0+024															CALLE REPARADA		
0+120															CALLE REPARADA		
0+216															CALLE REPARADA		
0+312															CALLE REPARADA		
0+408															CALLE REPARADA		
0+504															CALLE REPARADA		
0+600															CALLE REPARADA		
0+696															CALLE REPARADA		
0+792															CALLE REPARADA		
0+888															CALLE REPARADA		
0+984															CALLE REPARADA		
1+080															CALLE REPARADA		

NOTA:

Anexos C: Cálculo del PCI Anterior



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial:	0+000	Área de muestreo(m2)	24	Fecha:	6/12/2022
ABS Final:	0+024	Unidad de Muestreo	0 m2		
Ancho del carril:	10	Tramo:	#1		
			0+000-1+080		

NÚMERO	FALLAS	m2	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2	<div style="text-align: center;"> <p>Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+000</p> <p style="text-align: right;">0+024</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p> </div>
2	Exudación	m2	
3	Agrietamiento en Bloque	m2	
4	Abultamientos y hundimientos	m2	
5	Corrugación	m2	
6	Depresión	m2	
7	Grieta de Borde	m2	
8	Grieta de reflexión de junta	m2	
9	Desnivel Carril/Berma	m2	
10	Grietas longitudinales y transversales	m2	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2	
12	Pulimiento de agregados	m2	
13	Huecos	m2	
14	Cruce de Vía Férrea	m2	
15	Ahuellamiento	m2	
16	Desplazamiento	m2	
17	Grietas parabólicas	m2	
18	Hinchamiento	m2	
19	Desprendimiento de agregados	m2	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3		X		240	240	100	43
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							43
PCI=100-VDT							57



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+096 **Área de muestreo(m2):** 24 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+120 **Unidad de Muestreo:** 0 m2 **#2**
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+096</p> <p style="text-align: right;">0+120</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3			X	120	120	50	52
11	X			4	4	1,67	2
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							74
PCI=100-VDT							26



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+192 **Área de muestreo(m2):** 24 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+216 **muestreo(m2):** 0 **m2**
Ancho del carril: 10 **Unidad de Muestreo:** #3
Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	m2	ESQUEMA						
1	Piel de Cocodrilo	m2	<div style="text-align: center;"> <p>Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p> </div>						
2	Exudación	m2							
3	Agrietamiento en Bloque	m2							
4	Abultamientos y hundimientos	m2							
5	Corrugación	m2							
6	Depresión	m2							
7	Grieta de Borde	m2							
8	Grieta de reflexión de junta	m2							
9	Desnivel Carril/Berma	m2							
10	Grietas longitudinales y transversales	m2							
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2							
12	Pulimiento de agregados	m2							
13	Huecos	m2							
14	Cruce de Vía Férrea	m2							
15	Ahuellamiento	m2							
16	Desplazamiento	m2							
17	Grietas parabólicas	m2							
18	Hinchamiento	m2							
19	Desprendimiento de agregados	m2							
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES			TOTAL L	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)						
1		X		240			240	100	79
12	X			240			240	100	20
							VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		99
							PCI=100-VDT		1



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+288 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+312 **Unidad de Muestreo** #4
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
1	X			100	100	42	43
3	X			240	240	100	28
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							91
PCI=100-VDT							9



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+384 Área de muestreo(m2): 24 Fecha: 6/12/2022
 ABS Final: 0+408 Unidad de Muestreo: #5
 Ancho del carril: 10 Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p align="center">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p>Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p> <p align="right">0+384 0+408</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3			X	120		50	52
11		X		6		2,5	11
12	X			240		100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							83
PCI=100-VDT							17



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial:	0+480	Área de muestreo(m2)	24	m2	Fecha:	6/12/2022
ABS Final:	0+504	Unidad de Muestreo	#6			
Ancho del carril:	10	Tramo:	0+000-1+080			

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+480</p> <p style="text-align: right;">0+504</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL L	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3		X		120	120	50	30
10			X	24	24	10	32
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							82
PCI=100-VDT							18



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+576 **Área de muestreo(m2):** 24 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+600 **Unidad de Muestreo:** #7
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3		X		240	240	100	42
12	X			240	240	100	20
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		62
					PCI=100-VDT		38



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quiz Quiz, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+672 **Área de muestreo(m2):** 24 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+696 **Unidad de Muestreo:** #8
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+672</p> <p style="text-align: left;">Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+696</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3	X			240	240	100	28
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							48
PCI=100-VDT							52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quiz Quiz, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+768 Área de muestreo(m2) 24 Fecha: 6/12/2022
 ABS Final: 0+792 Unidad de Muestreo #9
 Ancho del carril: 10 Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3	X			240	240	100	28
12	X			240	240	100	20
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		48
					PCI=100-VDT		52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quiz Quiz, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+864 **Área de muestreo(m2):** 24 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+888 **muestreo(m2):** 0 **m2**
Ancho del carril: 10 **Unidad de Muestreo:** #10
Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	<p align="center">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p align="right">0+864</p> <p align="right">0+888</p> <p>Longitud de la muestra: 24.00 [m]</p>
2	Exudación	
3	Agrietamiento en Bloque	
4	Abultamientos y hundimientos	
5	Corrugación	
6	Depresión	
7	Grieta de Borde	
8	Grieta de reflexión de junta	
9	Desnivel Carril/Berma	
10	Grietas longitudinales y transversales	
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	
12	Pulimiento de agregados	
13	Huecos	
14	Cruce de Vía Férrea	
15	Ahuellamiento	
16	Desplazamiento	
17	Grietas parabólicas	
18	Hinchamiento	
19	Desprendimiento de agregados	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL L	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3	X			240	240	100	28
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							48
PCI=100-VDT							52



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+960 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 6/12/2022
ABS Final: 0+984 **Unidad de Muestreo** #11
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	m2	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2	<p style="text-align: center;">Av. Quiz Quiz Ancho vía: 10.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+960</p> <p style="text-align: right;">0+984</p>
2	Exudación	m2	
3	Agrietamiento en Bloque	m2	
4	Abultamientos y hundimientos	m2	
5	Corrugación	m2	
6	Depresión	m2	
7	Grieta de Borde	m2	
8	Grieta de reflexión de junta	m2	
9	Desnivel Carril/Berma	m2	
10	Grietas longitudinales y transversales	m2	
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	m2	
12	Pulimiento de agregados	m2	
13	Huecos	m2	
14	Cruce de Vía Férrea	m2	
15	Ahuellamiento	m2	
16	Desplazamiento	m2	
17	Grietas parabólicas	m2	
18	Hinchamiento	m2	
19	Desprendimiento de agregados	m2	

FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
3		X		240	240	100	42
12	X			240	240	100	20
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							62
PCI=100-VDT							38



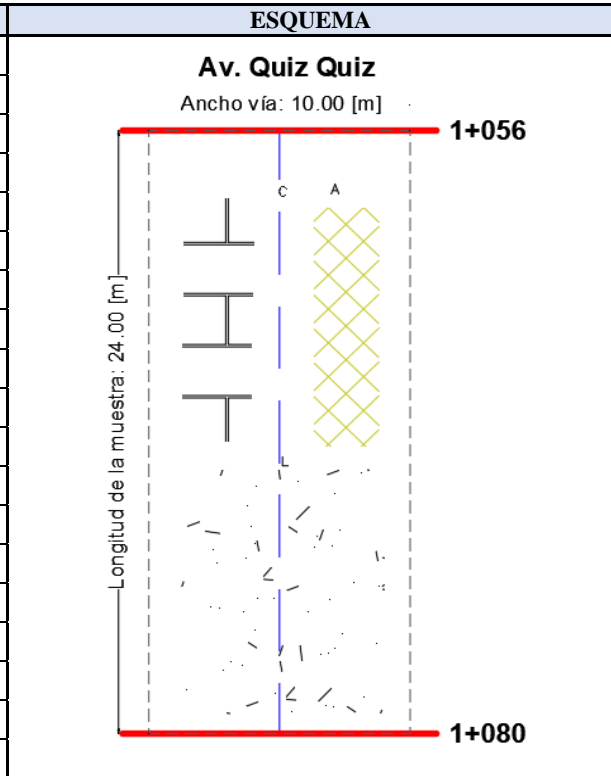
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 1+056 Área de muestreo(m2): 24 Fecha: 6/12/2022
 ABS Final: 1+080 Unidad de Muestreo: #12
 Ancho del carril: 10 Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL L	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
1	X			120		50	48
3	X			120		50	18
12	X			240		100	20
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		86
					PCI=100-VDT		14

Anexos D: Cálculo del PCI Actual




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial:	0+000	Área de muestreo(m2)	24 m 0 2	Fecha:	19/1/2023
ABS Final:	0+024	Unidad de Muestreo	#1		
Ancho del carril:	10	Tramo:	0+000-1+080		

NÚMERO	FALLAS	m2	ESQUEMA				
1	Piel de Cocodrilo	m2					
2	Exudación	m2					
3	Agrietamiento en Bloque	m2					
4	Abultamientos y hundimientos	m2					
5	Corrugación	m2					
6	Depresión	m2					
7	Grieta de Borde	m2					
8	Grieta de reflexión de junta	m2					
9	Desnivel Carril/Berma	m2					
10	Grietas longitudinales y transversales	m2					
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	m2					
12	Pulimiento de agregados	m2					
13	Huecos	m2					
14	Cruce de Vía Férrea	m2					
15	Ahuellamiento	m2					
16	Desplazamiento	m2					
17	Grietas parabólicas	m2					
18	Hinchamiento	m2					
19	Desprendimiento de agregados	m2					
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0
					PCI=100-VDT		100




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+096 **Area de muestreo(m2):** 240 **m** **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+120 **Unidad de Muestreo:** #2
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA					
1	Piel de Cocodrilo	m2	 <p align="right">19/1/2023 17M.762683 9861000 Ambato ZONA 7</p>				
2	Exudación	m2					
3	Agrietamiento en Bloque	m2					
4	Abultamientos y hundimientos	m2					
5	Corrugación	m2					
6	Depresión	m2					
7	Grieta de Borde	m2					
8	Grieta de reflexión de junta	m2					
9	Desnivel Carril/Berma	m2					
10	Grietas longitudinales y transversales	m2					
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2					
12	Pulimiento de agregados	m2					
13	Huecos	m2					
14	Cruce de Vía Férrea	m2					
15	Ahuellamiento	m2					
16	Desplazamiento	m2					
17	Grietas parabólicas	m2					
18	Hinchamiento	m2					
19	Desprendimiento de agregados	m2					
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD(%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO(L)	MEDIO(M)	ALTO(H)				
					0	0,00	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0
					PCI=100-VDT		100



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+192 Area de muestreo(m2): 24 Fecha: 19/1/2023
 ABS Final: 0+216 Unidad de Muestreo: #3
 Ancho del carril: 10 Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS			ESQUEMA						
1	Piel de Cocodrilo									
2	Exudación									
3	Agrietamiento en Bloque									
4	Abultamientos y hundimientos									
5	Corrugación									
6	Depresión									
7	Grieta de Borde									
8	Grieta de reflexión de junta									
9	Desnivel Carril/Berma									
10	Grietas longitudinales y transversales									
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico									
12	Pulimiento de agregados									
13	Huecos									
14	Cruce de Vía Férrea									
15	Ahuellamiento									
16	Desplazamiento									
17	Grietas parabólicas									
18	Hinchamiento									
19	Desprendimiento de agregados									
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)							
					0	0				
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0			
					PCI=100-VDT		100			



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+288 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+312 **Unidad de Muestreo** #4
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):						0	
PCI=100-VDT						100	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial:	0+384	Área de muestreo(m2)	240m2	Fecha:	19/1/2023
ABS Final:	0+408	Unidad de Muestreo	#5		
Ancho del carril:	10	Tramo:	0+000-1+080		

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0
					PCI=100-VDT		100



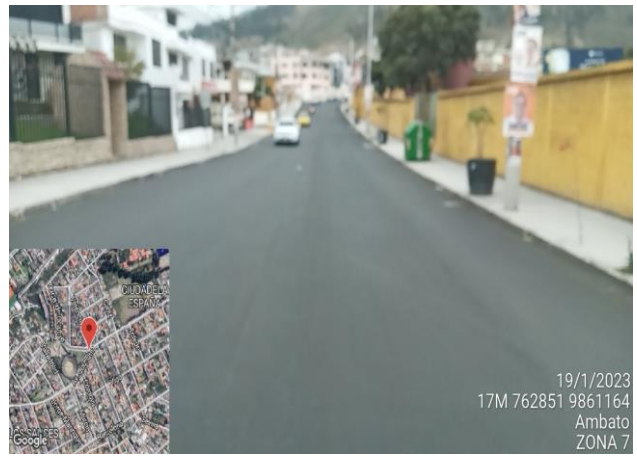
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+480 **Área de muestreo(m2)** 240 **m** 2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+504 **Unidad de Muestreo** #6
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO			FALLAS				ESQUEMA			
1	Piel de Cocodrilo				m2					
2	Exudación				m2					
3	Agrietamiento en Bloque				m2					
4	Abultamientos y hundimientos				m2					
5	Corrugación				m2					
6	Depresión				m2					
7	Grieta de Borde				m2					
8	Grieta de reflexión de junta				m2					
9	Desnivel Carril/Berma				m2					
10	Grietas longitudinales y transversales				m2					
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico				m2					
12	Pulimiento de agregados				m2					
13	Huecos				m2					
14	Cruce de Vía Férrea				m2					
15	Ahuellamiento				m2					
16	Desplazamiento				m2					
17	Grietas parabólicas				m2					
18	Hinchamiento				m2					
19	Desprendimiento de agregados				m2					
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO			
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)							
					0	0				
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0			
					PCI=100-VDT		100			





UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+576 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+600 **Unidad de Muestreo** #7
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							0
PCI=100-VDT							100




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+672 **Area de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+696 **Unidad de Muestreo** #8
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS			ESQUEMA					
1	Piel de Cocodrilo								
2	Exudación								
3	Agrietamiento en Bloque								
4	Abultamientos y hundimientos								
5	Corrugación								
6	Depresión								
7	Grieta de Borde								
8	Grieta de reflexión de junta								
9	Desnivel Carril/Berma								
10	Grietas longitudinales y transversales								
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico								
12	Pulimiento de agregados								
13	Huecos								
14	Cruce de Vía Férrea								
15	Ahuellamiento								
16	Desplazamiento								
17	Grietas parabólicas								
18	Hinchamiento								
19	Desprendimiento de agregados								
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO		
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)						
					0	0			
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							0		
PCI=100-VDT							100		



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+768 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+792 **Unidad de Muestreo** #9
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):							0
PCI=100-VDT							100




UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+864 Área de muestreo(m2): 24 Fecha: 19/1/2023
 ABS Final: 0+888 Unidad de Muestreo: #10
 Ancho del carril: 10 Tramo: 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA
1	Piel de Cocodrilo	m2
2	Exudación	m2
3	Agrietamiento en Bloque	m2
4	Abultamientos y hundimientos	m2
5	Corrugación	m2
6	Depresión	m2
7	Grieta de Borde	m2
8	Grieta de reflexión de junta	m2
9	Desnivel Carril/Berma	m2
10	Grietas longitudinales y transversales	m2
11	Parcheo y Acometida de Servicio Publico	m2
12	Pulimiento de agregados	m2
13	Huecos	m2
14	Cruce de Vía Férrea	m2
15	Ahuellamiento	m2
16	Desplazamiento	m2
17	Grietas parabólicas	m2
18	Hinchamiento	m2
19	Desprendimiento de agregados	m2



FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0
					PCI=100-VDT		100

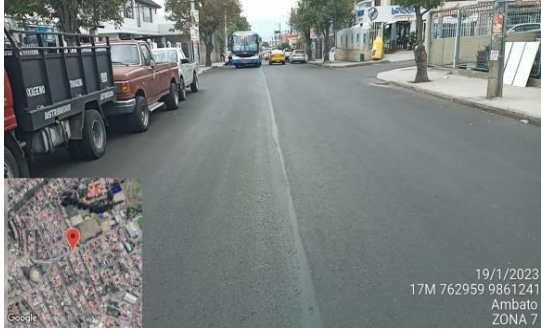


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 0+960 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 0+984 **Unidad de Muestreo** #11
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS	ESQUEMA					
1	Piel de Cocodrilo	m2					
2	Exudación	m2					
3	Agrietamiento en Bloque	m2					
4	Abultamientos y hundimientos	m2					
5	Corrugación	m2					
6	Depresión	m2					
7	Grieta de Borde	m2					
8	Grieta de reflexión de junta	m2					
9	Desnivel Carril/Berma	m2					
10	Grietas longitudinales y transversales	m2					
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico	m2					
12	Pulimiento de agregados	m2					
13	Huecos	m2					
14	Cruce de Vía Férrea	m2					
15	Ahuellamiento	m2					
16	Desplazamiento	m2					
17	Grietas parabólicas	m2					
18	Hinchamiento	m2					
19	Desprendimiento de agregados	m2					
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):	0	
					PCI=100-VDT	100	



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Atahualpa"

ABS Inicial: 1+056 **Área de muestreo(m2)** 240 m2 **Fecha:** 19/1/2023
ABS Final: 1+080 **Unidad de Muestreo** #12
Ancho del carril: 10 **Tramo:** 0+000-1+080

NÚMERO	FALLAS			ESQUEMA			
1	Piel de Cocodrilo						
2	Exudación						
3	Agrietamiento en Bloque						
4	Abultamientos y hundimientos						
5	Corrugación						
6	Depresión						
7	Grieta de Borde						
8	Grieta de reflexión de junta						
9	Desnivel Carril/Berma						
10	Grietas longitudinales y transversales						
11	Parqueo y Acometida de Servicio Publico						
12	Pulimiento de agregados						
13	Huecos						
14	Cruce de Vía Férrea						
15	Ahuellamiento						
16	Desplazamiento						
17	Grietas parabólicas						
18	Hinchamiento						
19	Desprendimiento de agregados						
FALLA #	SEVERIDAD			CANTIDADES PARCIALES	TOTAL	DENSIDAD (%)	VALOR DEDUCIDO
	BAJO (L)	MEDIO (M)	ALTO (H)				
					0	0	
					VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT):		0
					PCI=100-VDT		100

Anexos E: Presupuestos



**FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL**



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	57,11	0,97	55,40
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	57,11	8,71	497,43
				SUBTOTAL	552,82
				IVA 12%	66,34
				TOTAL	619,16

SON: SEISCIENTOS DIECINUEVE, 16/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	1416,96	0,97	1374,45
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	1416,96	8,71	12341,72
				SUBTOTAL	13716,17
				IVA 12%	1645,94
				TOTAL	15362,11

SON: QUINCE MIL TRESCIENTOS SESENTA Y DOS, 11/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m ²	110,90	644,93	71522,74
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	110,90	8,71	965,94
				SUBTOTAL	72488,68
				IVA 12%	8698,64
				TOTAL	81187,32

SON: OCHENTA Y UN MIL CIENTO OCHENTA Y SIETE, 32/100
DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m	18,65	644,93	12027,94
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m	18,65	8,71	162,44
				SUBTOTAL	12190,39
				IVA 12%	1462,85
				TOTAL	13653,23

SON: TRECE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y TRES, 23/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m	182,65	0,97	177,17
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m	182,65	8,71	1590,88
				SUBTOTAL	1768,05
				IVA 12%	212,17
				TOTAL	1980,22

SON: MIL NOVECIENTOS OCHENTA, 22/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	42,52	0,97	41,24
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	42,52	8,71	370,35
				SUBTOTAL	411,59
				IVA 12%	49,39
				TOTAL	460,98

SON: CUATROCIENTOS SESENTA, 98/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
4	Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo	m ³	4,38	7,73	33,86
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ³	4,38	8,71	38,15
				SUBTOTAL	72,01
				IVA 12%	8,64
				TOTAL	80,65

SON: OCHENTA, 65/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m	15,30	0,97	14,84
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m	15,30	8,71	133,26
				SUBTOTAL	148,10
				IVA 12%	17,77
				TOTAL	165,88

SON: CIENTO SETENTA Y CINCO, 88/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m ²	2,81	644,93	1812,25
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	2,81	8,71	24,48
				SUBTOTAL	1836,73
				IVA 12%	220,41
				TOTAL	2057,14

SON: DOS MIL CINCUENTA Y SIETE, 14/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	272,07	0,97	263,91
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	272,07	8,71	2369,73
				SUBTOTAL	2633,64
				IVA 12%	316,04
				TOTAL	2949,67

SON: DOS MIL NOVECIENTOS CUARENTA Y NUEVE, 67/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	1,50	0,77	1,16
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	1,50	13,66	20,49
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	1,50	4,97	7,46
				SUBTOTAL	29,10
				IVA 12%	3,49
				TOTAL	32,59

SON: TREINTA Y DOS, 59/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	70,68	0,77	54,42
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	70,68	13,66	965,49
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	70,68	4,97	351,28
				SUBTOTAL	1371,19
				IVA 12%	164,54
				TOTAL	1535,74

SON: MIL QUINIENTOS TREINTA Y CINCO, 74/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	30,42	0,77	23,42
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	30,42	13,66	415,54
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	30,42	4,97	151,19
				SUBTOTAL	590,15
				IVA 12%	70,82
				TOTAL	660,97

SON: SEISCIENTOS SESENTA, 97/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	39,22	0,77	30,20
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	39,22	13,66	535,75
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	39,22	4,97	194,92
				SUBTOTAL	760,87
				IVA 12%	91,30
				TOTAL	852,17

SON: OCHOCIENTOS CINCUENTA Y DOS, 17/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	22,84	0,77	17,59
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	22,84	13,66	311,99
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	22,84	4,97	113,51
				SUBTOTAL	443,10
				IVA 12%	53,17
				TOTAL	496,27

SON: CUATROCIENTOS NOVENTA Y SIES, 27/100 DÓLARES

estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	25,93	0,77	19,97
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	25,93	13,66	354,20
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	25,93	4,97	128,87
				SUBTOTAL	503,04
				IVA 12%	60,37
				TOTAL	563,41

SON: QUINIENTOS SESENTA Y TRES, 41/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	7,12	0,77	5,48
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	7,12	13,66	97,26
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	7,12	4,97	35,39
				SUBTOTAL	138,13
				IVA 12%	16,58
				TOTAL	154,70

SON: CIENTO CINCUENTA Y CUATRO, 70/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	1,15	0,77	0,89
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	1,15	13,66	15,71
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	1,15	4,97	5,72
				SUBTOTAL	22,31
				IVA 12%	2,68
				TOTAL	24,99

SON: VEINTE Y CUATRO, 99/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	12,48	0,77	9,61
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm	m ²	12,48	13,66	170,48
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	12,48	4,97	62,03
				SUBTOTAL	242,11
				IVA 12%	29,05
				TOTAL	271,17

SON: DOSCIENTOS SETENTA Y UNO, 87/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
7	Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal	m ²	204,76	0,44	90,09
				SUBTOTAL	90,09
				IVA 12%	10,81
				TOTAL	100,91

SON: CIEN, 91/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	6,34	0,97	6,15
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ²	6,34	8,71	55,22
				SUBTOTAL	61,37
				IVA 12%	7,36
				TOTAL	68,74

SON: SESENTA Y OCHO, 57/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA

REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
9	Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm	m ²	5,91	7,48	44,21
				SUBTOTAL	44,21
				IVA 12%	5,30
				TOTAL	49,51

SON: CUARENTA Y NUEVE, 51/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.
REALIZADO: MAURO GUSTAVO BAYAS ARAUJO

TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS

No.	Rubro/Descripción	Unidad	Cantidad	Precio unitario	Precio Total
OBRAS PRELIMINARES					
1	Desbroce, desbosques y limpieza	m ²	1992,95	0,97	1933,16
3	Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)	m ²	132,36	644,93	85362,93
4	Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo	m ²	4,38	7,73	33,86
5	Retiro adoquín de hormigón	m ²	211,34	0,77	162,73
7	Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal	m ²	204,76	0,44	90,09
ESTRUCTURA DE PAVIMENTO					
2	Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor	m ³	2129,64	8,71	18549,16
6	Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm		211,34	6,83	1443,45
9	Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm	m ²	5,91	7,48	44,21
OBRAS COMPLEMENTARIAS					
8	Desalojo de material (Escombros)	m ³	211,34	4,97	1050,36
				SUBTOTAL	108669,96
				IVA 12%	13040,40
				TOTAL	123.327,51

**SON: CIENTO VEINTE Y TRES MIL
TRESCIENTOS VEINTE Y SIETE, 51/100
DÓLARES**

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 1 **Hoja:** 1 de 9
DESCRIPCIÓN: Limpieza y desbroce **UNIDAD:** m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,04
SUBTOTAL M					0,04

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,10	0,77
SUBTOTAL N					0,77

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,81
INDIRECTOS (%) 20%	0,16
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,97
VALOR OFERTADO	0,97

SON: 971/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR C... RENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 2 **Hoja:** 2 de 9
DESCRIPCIÓN: Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor **UNIDAD:** m³

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Planta asfáltica	1,00	120,00	120,00	0,004	0,48
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,004	0,11
Finisher	1,00	75,00	75,00	0,004	0,30
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Volqueta	2,00	20,00	40,00	0,004	0,16
Sellador de fisuras + compreso	1,00	8,00	8,00	0,004	0,03
SUBTOTAL M					1,37

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Barredora autopropulsada (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,004	0,04
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,004	0,15
Engrasador (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	0,004	0,03
SUBTOTAL N					0,29

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Asfalto RC-250	kg	1,53	0,35	0,54
Asfalto AC-250	kg	7,80	0,35	2,73
Diesel	galón	0,70	1,69	1,18
Arena para asfalto	m ³	0,05	10,50	0,53
Poliflex tipo II	kg	0,50	1,26	0,63
SUBTOTAL O				5,60

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	7,26
INDIRECTOS (%) 20%	1,45
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	8,71
VALOR OFERTADO	8,71

SON: OCHO, 71/100 DÓLARES
Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 3

Hoja: 3 de 9

DESCRIPCIÓN:

Replanteo y nivelación (Equipo topográfico)

UNIDAD:

u

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					12,31
Equipo Topográfico (Estación Total)	1,00	18,00	18,00	14,00	252,00
Equipo de Seguridad	2,00	1,00	2,00	0,50	1,00
SUBTOTAL M					265,31

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Topógrafo (EO. C1)	1,00	4,29	4,29	12,50	53,63
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	12,50	95,75
Cadenero (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	12,50	96,75
SUBTOTAL N					246,13

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Estacas de 30cm	u	15,00	0,50	7,50
Pintura esmalte	gl	1,00	17,00	17,00
Clavos de 2" a 4"	kg	1,00	1,50	1,50
SUBTOTAL O				26,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	537,44
INDIRECTOS (%) 20%	107,49
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	644,93
VALOR OFERTADO	644,93

SON: SEISCIENTOS CUARENTA Y CUATRO, 93/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR **PRENDIDO** ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 4
DESCRIPCIÓN: Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo

Hoja: 4 de 9
UNIDAD: m³

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,31

SUBTOTAL M

0,31

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Peón (EO E2)	2,00	3,83	7,66	0,8	6,13

SUBTOTAL N

6,13

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B

SUBTOTAL O

0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B

SUBTOTAL P

0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,44
INDIRECTOS (%) 20%	1,29
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,73
VALOR OFERTADO	7,73

SON: SIETE, 73/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO:

5

Hoja:

5 de 9

DESCRIPCIÓN:

Retiro adoquín de hormigón

UNIDAD:

m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN T O	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Cargadora frontal	1,00	35,00	35,00	0,010	0,35
SUBTOTAL M					0,36

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL/ H	COSTO HORA	RENDIMIEN T O	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,010	0,19
OP. Cargadora frontal (OP. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
SUBTOTAL N					0,28

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,64
INDIRECTOS (%) 20%	0,13
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,77
VALOR OFERTADO	0,77

SON: 77/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 6 **Hoja:** 6 de 9
DESCRIPCIÓN: Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 **UNIDAD:** m
 cm

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIEN T O	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,04
Amoladora	1,00	1,42	1,42	0,100	0,14
SUBTOTAL M					0,18

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDA D	JORNAL/ H	COSTO HORA	RENDIMIEN T O	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Maestro mayor en ejecución de obras Civiles (Estr. OC. C1)	1,00	4,29	4,29	0,030	0,13
Peón (EO. E2)	5,00	3,83	19,15	0,030	0,57
Albañil	1,00	3,87	3,87	0,030	0,12
SUBTOTAL N					0,82

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Arena lavada (Incluye transporte a sitio)	m ³	0,01	10,19	0,10
Cemento Portland tipo I	kg	1,00	0,15	0,15
Agua potable	m ³	0,01	1,03	0,01
Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm (Podotáctil)	u	3,33	1,33	4,43
SUBTOTAL O				4,69

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

	TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	5,69
	INDIRECTOS (%) 20%	1,14
	UTILIDAD (%) 0%	0,00
	COSTO TOTAL DEL RUBRO	6,83
	VALOR OFERTADO	6,83

SON: SEIS 83/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA





PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 7 **Hoja:** 7 de 9
DESCRIPCIÓN: Limpieza del terreno, eliminación capa vegetal **UNIDAD:** m²

EQUIPOS					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Retroexcavadora	1,00	23,57	23,57	0,010	0,24
SUBTOTAL M					0,25

MANO DE OBRA					
DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Retroexcavadora (EO. C1)	1,00	4,29	4,29	0,010	0,04
Ayudante de maquinaria (EO. D2)	1,00	3,83	3,83	0,010	0,04
Peón (EO. E2)	1,00	3,83	3,83	0,010	0,04
SUBTOTAL N					0,12

MATERIALES				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE				
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	0,37
INDIRECTOS (%) 20%	0,07
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	0,44
VALOR OFERTADO	0,44

SON: 44/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO: 8

Hoja: 8 de 9

DESCRIPCIÓN: Desalojo de material (Escombros)

UNIDAD: m³

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Volqueta	1,00	20,00	20,00	0,010	0,20
SUBTOTAL M					0,20

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,010	0,11
Peón (EO. E2)	2,00	3,83	7,66	0,50	3,83
SUBTOTAL N					3,94

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL O				0,00

TRANSPORTE

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	4,14
INDIRECTOS (%) 20%	0,83
UTILIDAD (%) 0%	0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	4,97
VALOR OFERTADO	4,97

SON: CUATRO 97/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL



PROYECTO: EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA CALLE QUIS QUIS, AV. MANUELA SÁENZ (ROMPE CORAZONES), CALLE FLOREANA, CALLE FERNANDO DE MAGALLANES, CALLE LA PINTA, AV. ATAHUALPA.

RUBRO:

9

Hoja:

9 de 9

DESCRIPCIÓN:

Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm

UNIDAD:

m²

EQUIPOS

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	TARIFA	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Herramienta menor 5% de M. O.					0,01
Rodillo liso	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Rodillo neumático	1,00	25,00	25,00	0,004	0,10
Escoba mecánica	1,00	20,00	20,00	0,004	0,08
Distribuidor de asfalto	1,00	28,00	28,00	0,004	0,11
Finisher	1,00	75,00	75,00	0,004	0,30
SUBTOTAL M					0,70

MANO DE OBRA

DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	JORNAL/H	COSTO HORA	RENDIMIENTO	COSTO
	A	B	C = A X B	R	D = C X R
Op. Respon. Planta asfáltica (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Barredora autopropulsada (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
OP. Rodillo autopropulsado (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Op. Acabadora de pav. Asfáltico (OP. C2)	1,00	4,09	4,09	0,004	0,02
Chofer volquetas (CH. C1)	2,00	5,62	11,24	0,004	0,04
Peón (EO. E2)	10,00	3,83	38,30	0,004	0,15
Engrasador (EO. D2)	2,00	3,87	7,74	0,004	0,03
SUBTOTAL N					0,29

MATERIALES

DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	P. UNITARIO	COSTO
		A	B	C = A X B
Diesel II	gal	0,50	1,74	0,87
Asfalto RC-2	gal	0,30	1,73	0,52
Mezcla asfáltica	m ³	0,05	77,00	3,85
SUBTOTAL O				5,24

TRANSPORTE

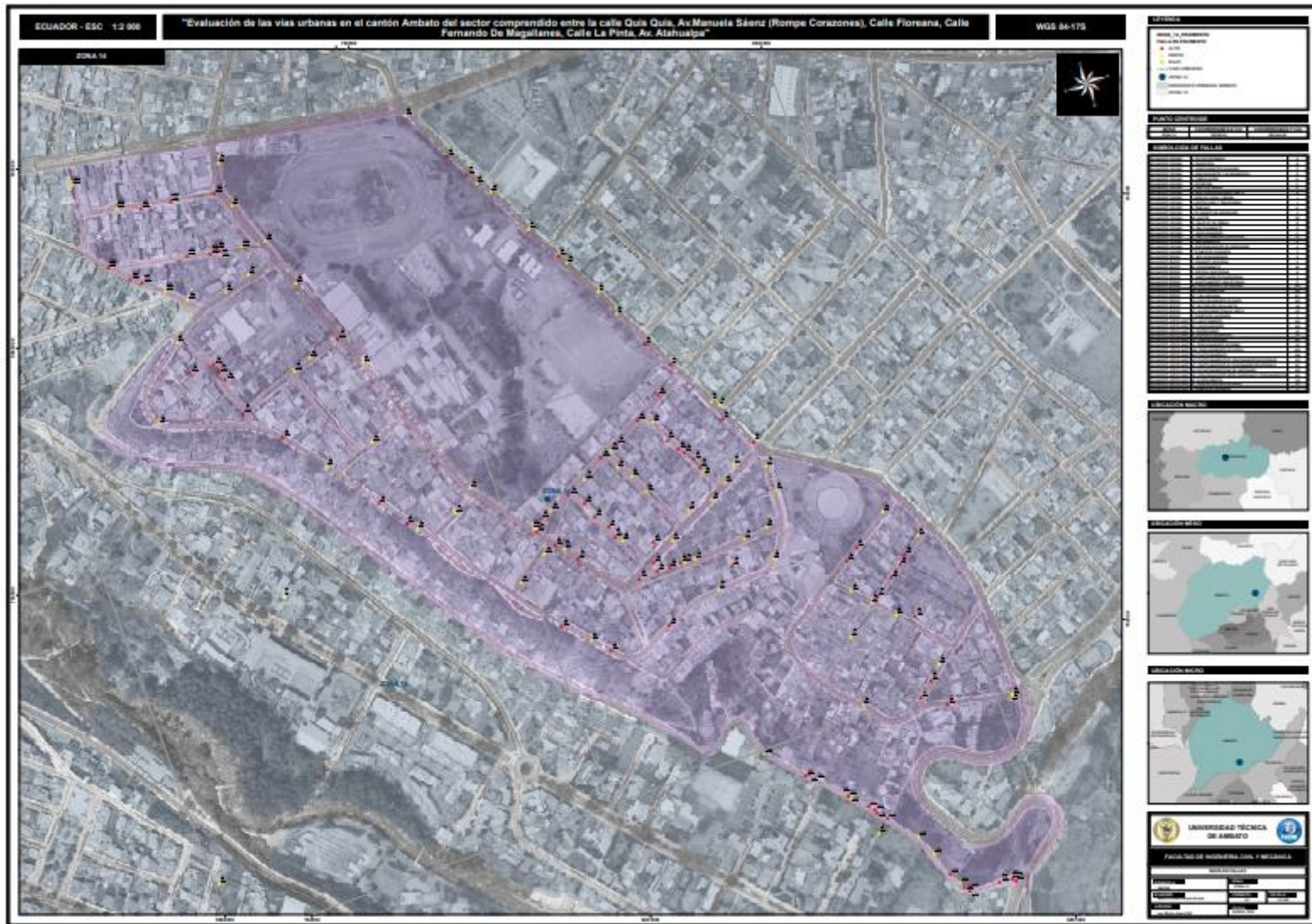
DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	TARIFA	COSTO
		A	B	C = A X B
SUBTOTAL P				0,00

TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P)	6,23
INDIRECTOS (%)	20% 1,25
UTILIDAD (%)	0% 0,00
COSTO TOTAL DEL RUBRO	7,48
VALOR OFERTADO	7,48

SON: SIETE, 48/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA

Anexos F: Planos ArcGIS





LEYENDA

- Área de estudio
- Carretera
- Calle
- Manzana
- Parcela

ENCUADRE REGIONAL

Provincia de Tungurahua

Cantón Ambato

EMPLAZAMIENTO DE CALLES

Nº	Nombre de Calle	Longitud (m)	Anchura (m)	Estado
1	Calle Quis Quis	150	10	Asfaltada
2	Av. Manuela Sáenz	200	15	Asfaltada
3	Calle Floreana	100	10	Asfaltada
4	Calle Fernando De Magallanes	150	10	Asfaltada
5	Calle La Pinta	100	10	Asfaltada
6	Av. Aishualpa	150	10	Asfaltada
7	Calle 1ª	50	10	Asfaltada
8	Calle 2ª	50	10	Asfaltada
9	Calle 3ª	50	10	Asfaltada
10	Calle 4ª	50	10	Asfaltada
11	Calle 5ª	50	10	Asfaltada
12	Calle 6ª	50	10	Asfaltada
13	Calle 7ª	50	10	Asfaltada
14	Calle 8ª	50	10	Asfaltada
15	Calle 9ª	50	10	Asfaltada
16	Calle 10ª	50	10	Asfaltada
17	Calle 11ª	50	10	Asfaltada
18	Calle 12ª	50	10	Asfaltada
19	Calle 13ª	50	10	Asfaltada
20	Calle 14ª	50	10	Asfaltada
21	Calle 15ª	50	10	Asfaltada
22	Calle 16ª	50	10	Asfaltada
23	Calle 17ª	50	10	Asfaltada
24	Calle 18ª	50	10	Asfaltada
25	Calle 19ª	50	10	Asfaltada
26	Calle 20ª	50	10	Asfaltada
27	Calle 21ª	50	10	Asfaltada
28	Calle 22ª	50	10	Asfaltada
29	Calle 23ª	50	10	Asfaltada
30	Calle 24ª	50	10	Asfaltada
31	Calle 25ª	50	10	Asfaltada
32	Calle 26ª	50	10	Asfaltada
33	Calle 27ª	50	10	Asfaltada
34	Calle 28ª	50	10	Asfaltada
35	Calle 29ª	50	10	Asfaltada
36	Calle 30ª	50	10	Asfaltada
37	Calle 31ª	50	10	Asfaltada
38	Calle 32ª	50	10	Asfaltada
39	Calle 33ª	50	10	Asfaltada
40	Calle 34ª	50	10	Asfaltada
41	Calle 35ª	50	10	Asfaltada
42	Calle 36ª	50	10	Asfaltada
43	Calle 37ª	50	10	Asfaltada
44	Calle 38ª	50	10	Asfaltada
45	Calle 39ª	50	10	Asfaltada
46	Calle 40ª	50	10	Asfaltada
47	Calle 41ª	50	10	Asfaltada
48	Calle 42ª	50	10	Asfaltada
49	Calle 43ª	50	10	Asfaltada
50	Calle 44ª	50	10	Asfaltada
51	Calle 45ª	50	10	Asfaltada
52	Calle 46ª	50	10	Asfaltada
53	Calle 47ª	50	10	Asfaltada
54	Calle 48ª	50	10	Asfaltada
55	Calle 49ª	50	10	Asfaltada
56	Calle 50ª	50	10	Asfaltada



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA

INGENIERÍA CIVIL

PROYECTO: Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la calle Quis Quis, Av. Manuela Sáenz (Rompe Corazones), Calle Floreana, Calle Fernando De Magallanes, Calle La Pinta, Av. Aishualpa

ALUMNO: [Nombre]

FECHA: [Fecha]

Anexos G: Archivo Fotográfico del estado de las vías

Piel de Cocodrilo



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo

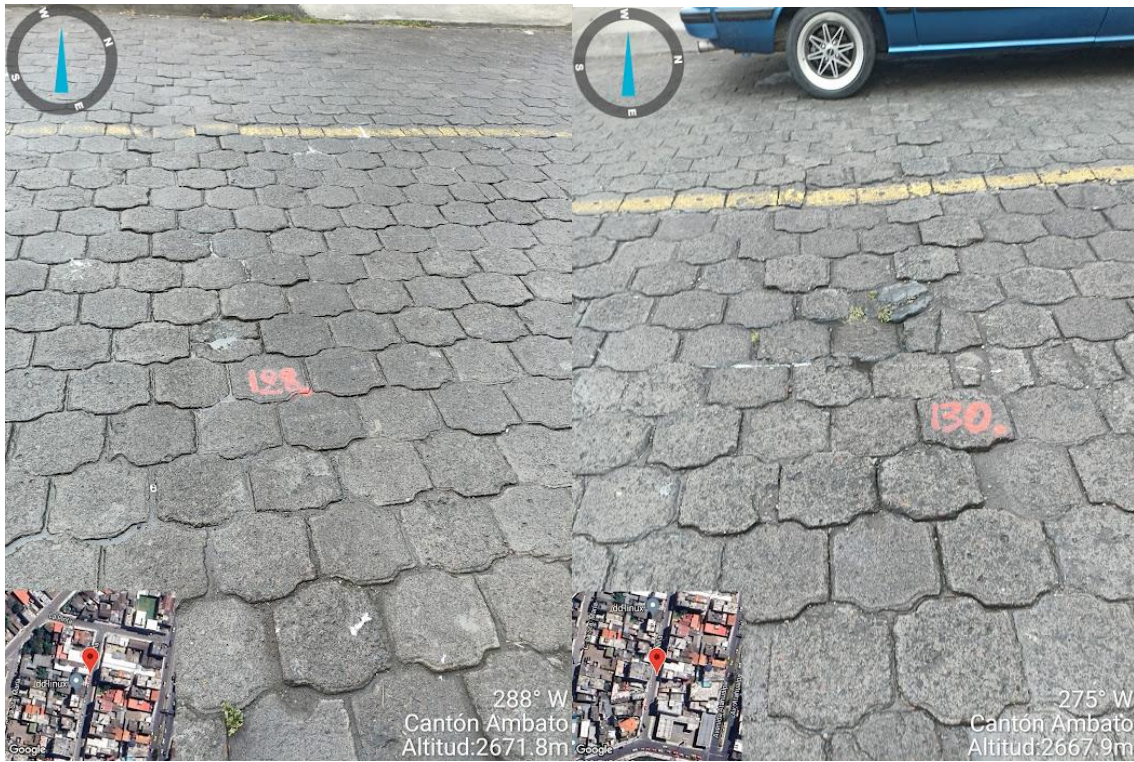


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo

Abultamiento



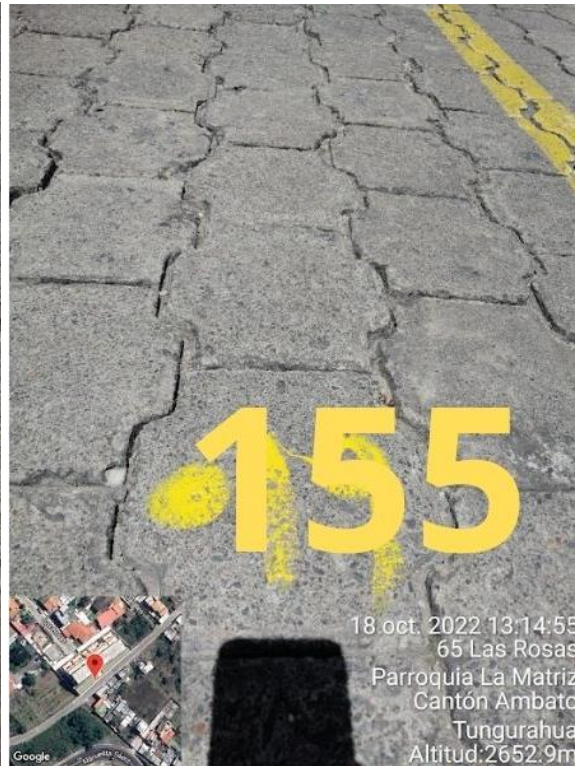
Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Ahuellamientos

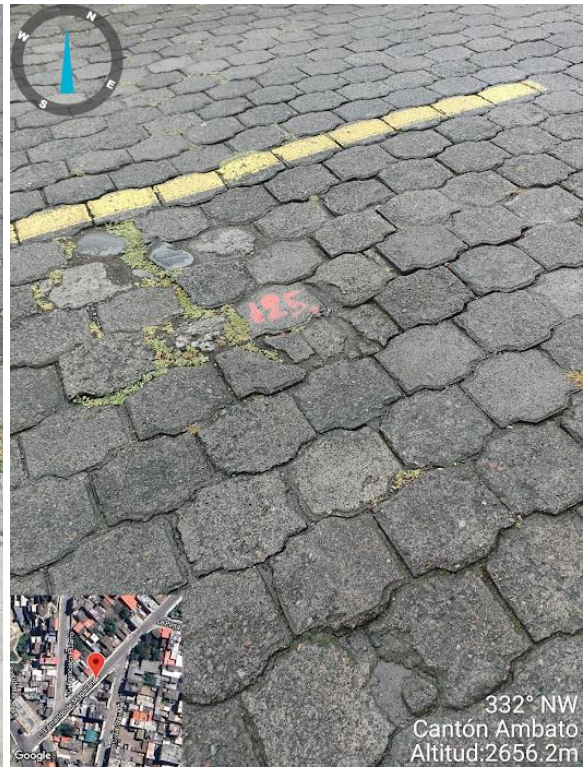


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

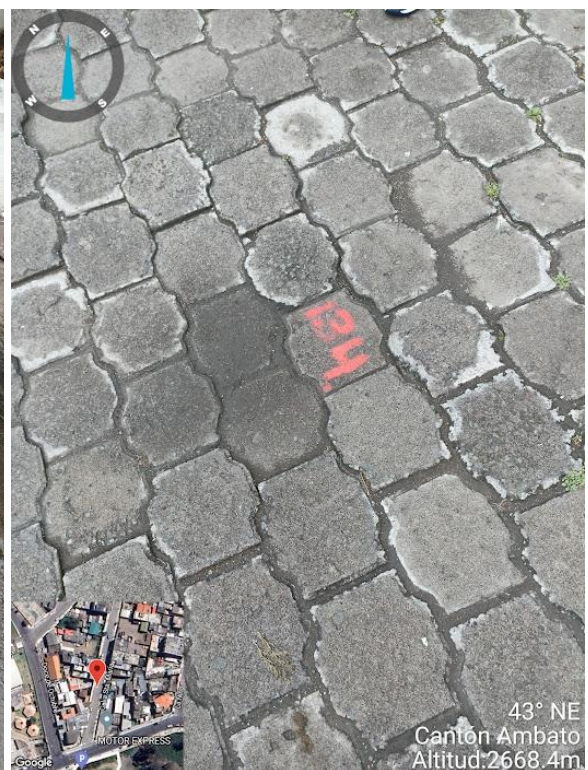


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Depresiones



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Desgaste Superficial



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

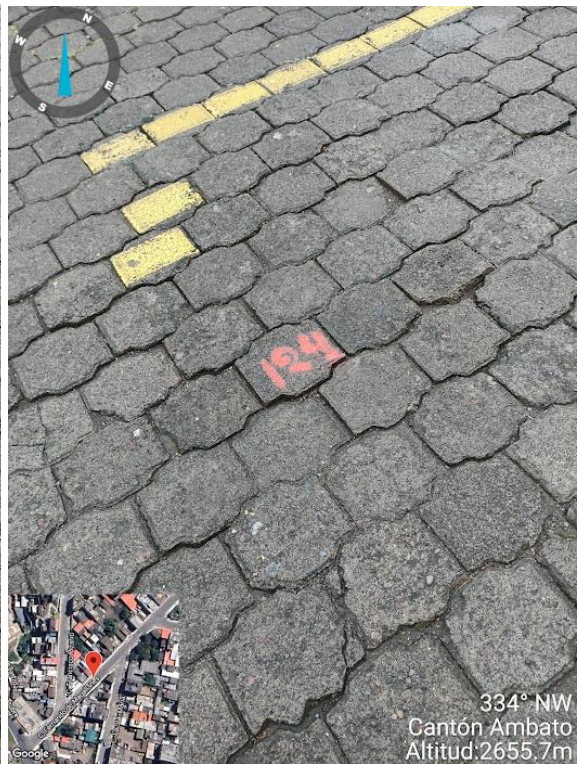


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Desplazamiento de juntas



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Fracturamientos

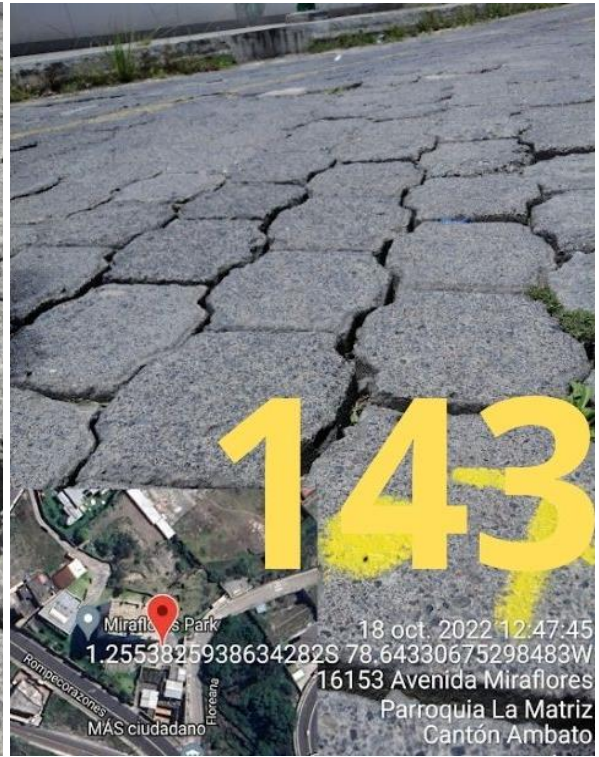


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Juntas Abiertas



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Vegetación en la Calzada



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

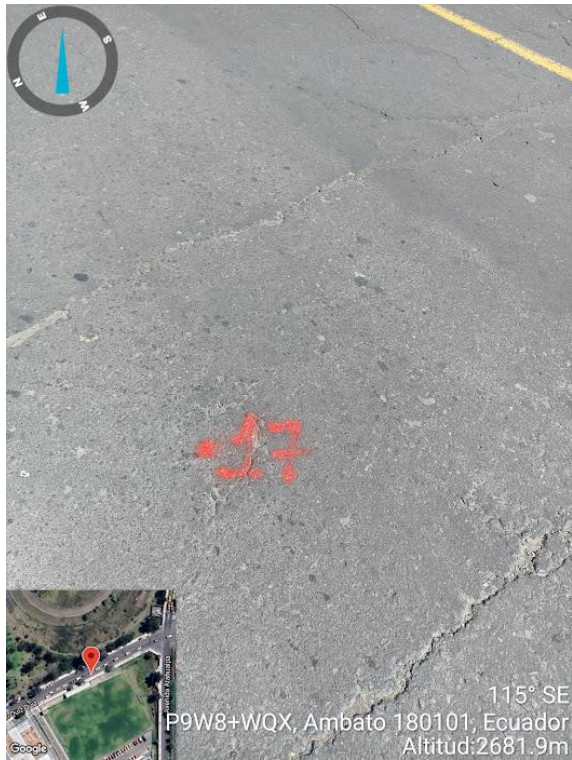
Agrietamiento en Bloque



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



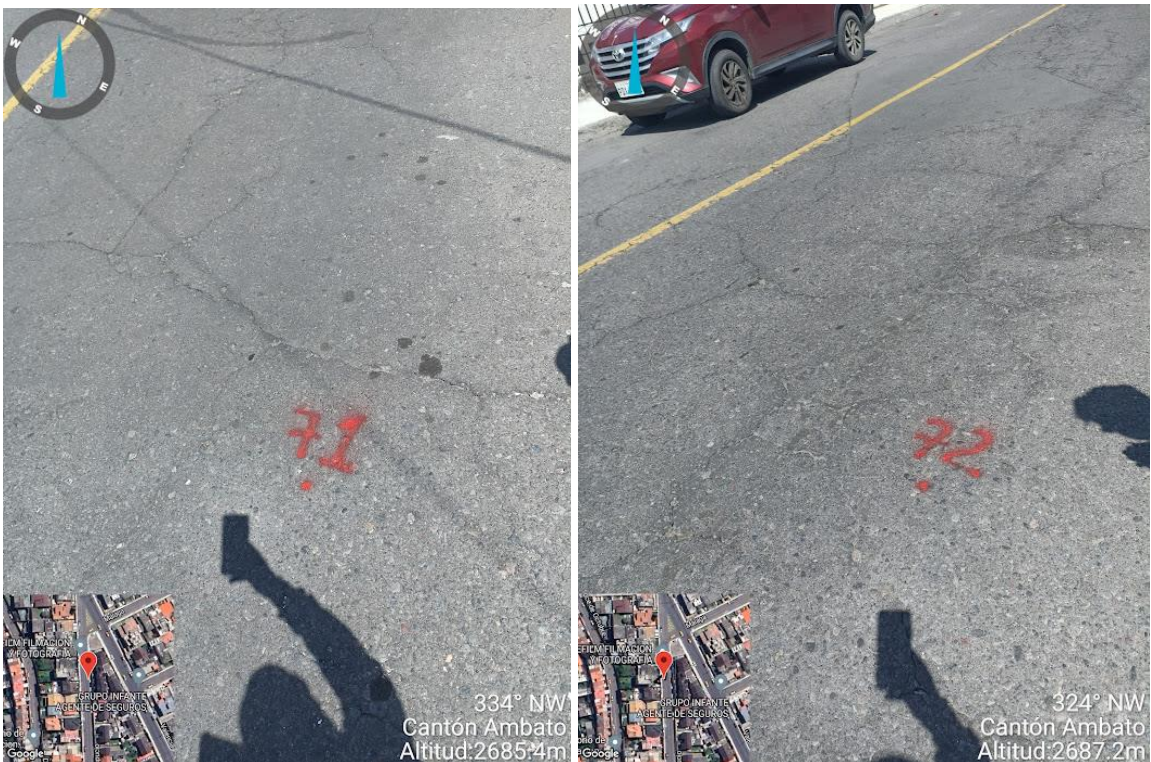
Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



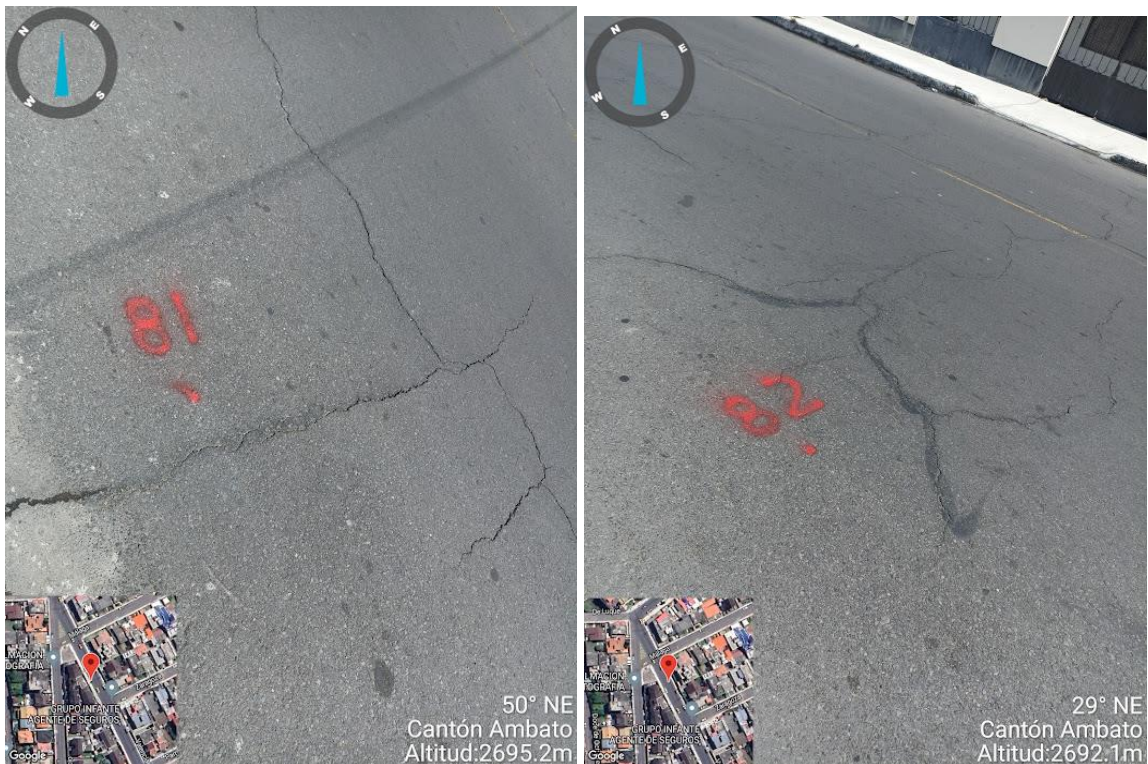
Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Abultamientos y Hundimientos



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



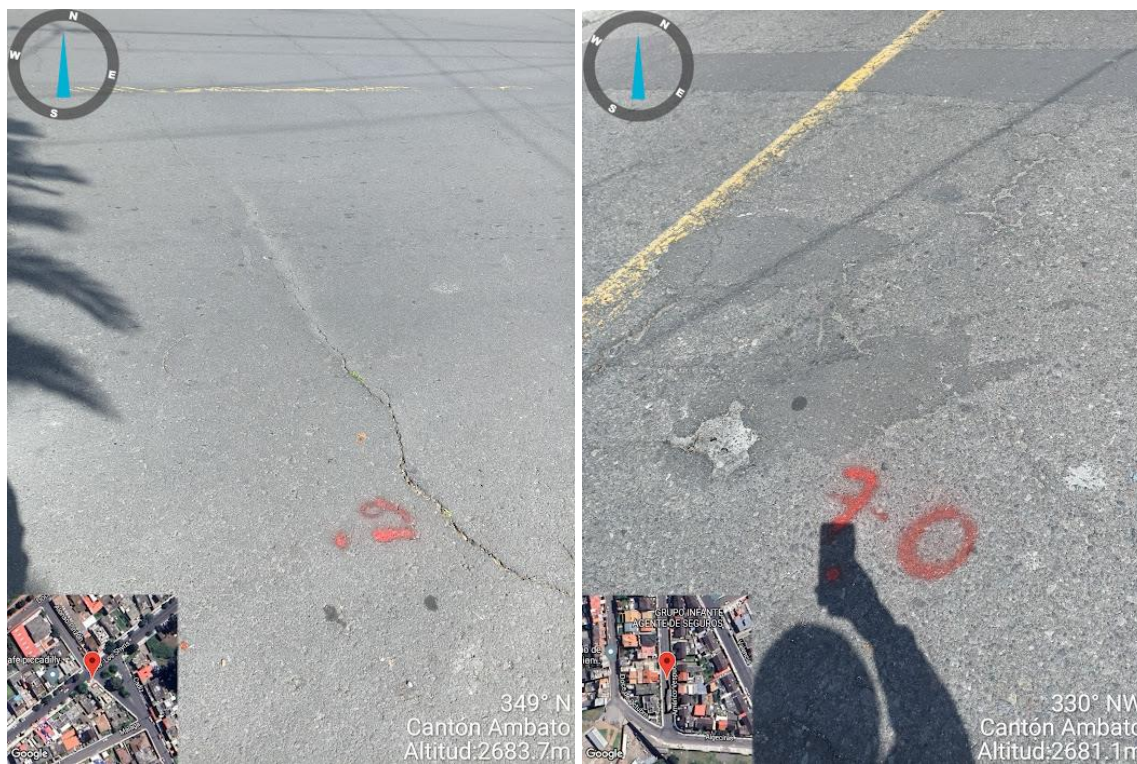
Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Grieta de Reflexión de Junta



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Grietas Longitudinales y Transversales



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

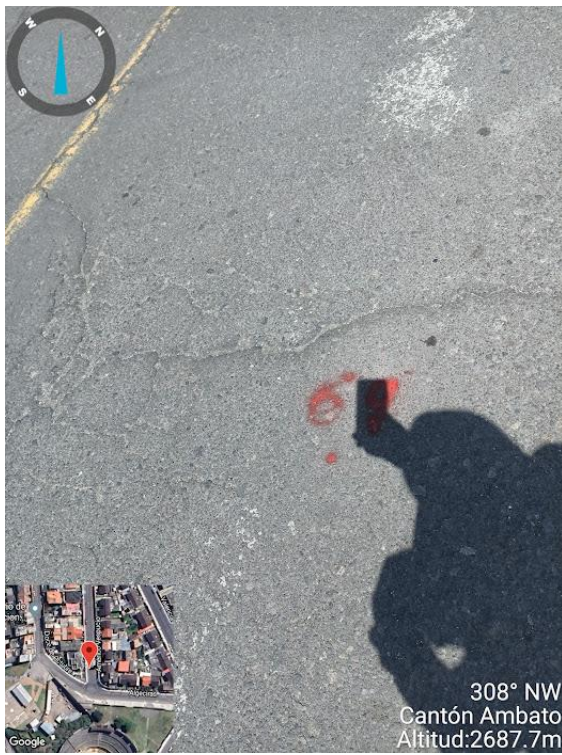


Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Parcheo



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



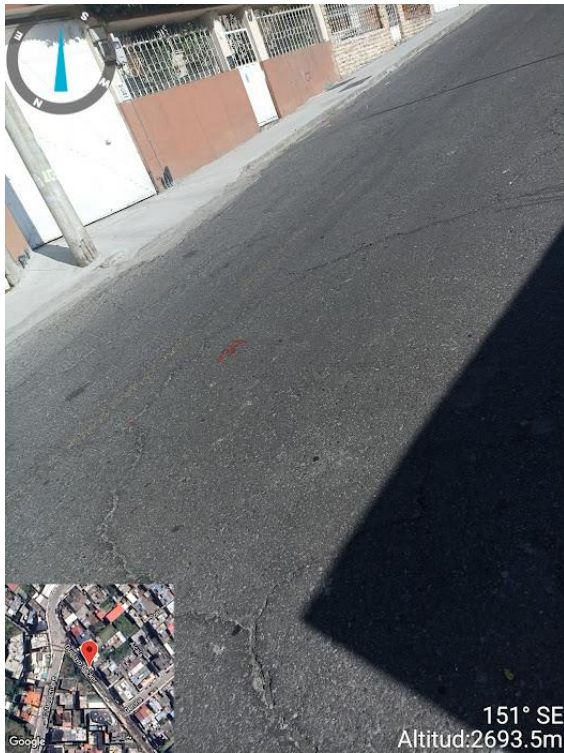
Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Huecos



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Grieta Parabola



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Hinchamiento



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Desprendimientos de Agregados



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.

Elementos Faltantes



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.



Nota: Obtenido a partir del trabajo de campo.