



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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. “

AUTORA: Freddy Ismael Moreno Palma

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

AMBATO – ECUADOR

Septiembre - 2023

APROBACIÓN DEL TUTOR

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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV.**

INDOAMÉRICA”, elaborado por el Sr. Freddy Ismael Moreno Palma, portador de la cédula de ciudadanía C.I. 0550367403, 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, septiembre 2023




Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez, Ph.D.

TUTOR

AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, **Freddy Ismael Moreno Palma**, con C.I. 0550367403 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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA.”**, así como también los análisis estadísticos, ideas, criterios, tablas, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, septiembre 2023



Freddy Ismael Moreno Palma

C.I. 0550367403

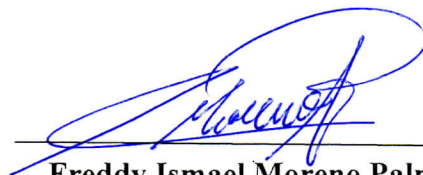
AUTOR

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, septiembre 2023



Freddy Ismael Moreno Palma

C.I. 0550367403

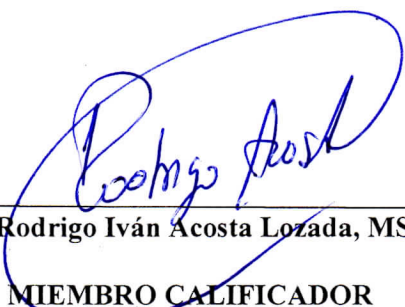
AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del Tribunal de Grado aprueban el informe del Trabajo Experimental, realizado por el estudiante Freddy Ismael Moreno Palma de la Carrera de Ingeniería Civil bajo el tema: **“EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE LA AV. DE LOS CAPULÍES, AV. PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. “**

Ambato, septiembre 2023

Para constancia firman:


Ing. Rodrigo Iván Acosta Lozada, MSc.
MIEMBRO CALIFICADOR


Ing. Byron Genaro Cañizares Proaño, Mg.
MIEMBRO CALIFICADOR

DEDICATORIA

Quiero dedicar el presente trabajo principalmente a Dios, que supo guiarme cada día, dándome la suficiente fortaleza, sabiduría e inteligencia para poder alcanzar mis metas, logros y sueños

A mis padres quienes son un pilar inagotable de apoyo y esfuerzo que han inculcado en mi el valor de hacer las cosas con esmero y saber enfrentar las circunstancias de la vida.

A mis abuelitos que han incrustado en mi amor incondicional dándome mucha fuerza y motivación para continuar adelante, a mi papi Lacho quien me apoyo en toda mi vida y en esta etapa me guía desde el cielo.

A mi hermano David que ha sabido darme los mejores consejos y haberme apoyado en todo momento.

A mi hermana Mélany que ha sido siempre mi compañía y voz de aliento.

A mi familia y amigos que han estado en constante apoyo en el transcurso de este objetivo.

Gracias.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a la Universidad Técnica de Ambato, en particular a la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, por brindarme valiosas lecciones, experiencias y conocimientos que han contribuido significativamente a mi desarrollo como profesional.

Quiero expresar mi agradecimiento a mis profesores por impartirme los conocimientos necesarios para llevar a cabo este proyecto. Quiero destacar a mi tutor, el Ing. Milton Aldás, quien me brindó orientación durante todo el proceso para completar este trabajo. Reconocer al Ingeniero Mg. Rodrigo Acosta por brindarnos la oportunidad de culminar este proyecto experimental de manera exitosa.

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO

| | |
|---|------|
| PORTADA..... | i |
| APROBACIÓN DEL TUTOR | ii |
| AUTORÍA DEL TRABAJO DE TITULACIÓN..... | iii |
| DERECHOS DE AUTOR | iv |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO | v |
| DEDICATORIA | vi |
| AGRADECIMIENTO | vii |
| ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDO | viii |
| ÍNDICE DE TABLAS..... | x |
| ÍNDICE DE FIGURAS..... | xi |
| ÍNDICE DE GRÁFICOS..... | xiii |
| RESUMEN EJECUTIVO | xiv |
| ABSTRACT..... | xv |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO | 1 |
| 1.1. Antecedentes investigativos | 1 |
| 1.1.1. Justificación..... | 2 |
| 1.1.2. Fundamentación teórica | 3 |
| 1.1.3. Tipos de fallas en pavimentos..... | 12 |
| 1.1.4. Método PCI | 26 |
| 1.2. Objetivos | 36 |
| 1.2.1. Objetivo general..... | 36 |
| 1.2.2. Objetivos específicos..... | 36 |
| CAPÍTULO II: METODOLOGÍA | 37 |
| 2.1. Materiales | 37 |
| 2.2. Métodos..... | 38 |
| 2.2.1. Investigación bibliográfica | 38 |
| 2.2.2. Investigación de campo | 39 |
| 2.2.3. Plan de recolección de datos | 39 |
| 2.2.4. Plan de procesamiento de información..... | 41 |
| 2.2.5. Plan para análisis de resultados | 47 |
| CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN | 48 |
| 3.1. Análisis y discusión de resultados..... | 48 |
| 3.1.1. Ubicación del proyecto | 48 |
| 3.1.2. Georreferenciación de las vías | 49 |

| | | |
|--|---|----|
| 3.1.3. | Evaluación visual de las vías..... | 50 |
| 3.1.4. | Cálculo del índice de condición de pavimento..... | 51 |
| 3.1.5. | Plan de conservación vial..... | 56 |
| 3.1.6. | Descripción presupuestaria..... | 58 |
| 3.1.7. | Producto final / base de datos..... | 58 |
| CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES..... | | 60 |
| 4.1. | Conclusiones..... | 60 |
| 4.2. | Recomendaciones..... | 61 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS..... | | 62 |
| ANEXOS..... | | 64 |

ÍNDICE DE TABLAS

| | | |
|-----------|--|----|
| Tabla 1. | S establece el rango de clasificación PCI | 26 |
| Tabla 2. | Se establece la longitud de unidades de muestreo | 28 |
| Tabla 3. | Materiales y equipos para el levantamiento georreferenciado..... | 37 |
| Tabla 4. | Unidades de muestreo..... | 41 |
| Tabla 5. | Coordenadas de la zona de evaluación..... | 48 |
| Tabla 6. | Se establecen los datos de la vía evaluada para PCI | 52 |
| Tabla 7. | Se exponen los datos unidades de muestreo | 54 |
| Tabla 8. | Se expone el PCI de la zona evaluada | 56 |
| Tabla 9. | Se determina el área de fallos y sus soluciones | 57 |
| Tabla 10. | Se expone la clasificación de intervención según PCI | 57 |
| Tabla 11. | Se expone el estado vial zona de estudio | 57 |
| Tabla 12. | Se establece el presupuesto referencial | 58 |

ÍNDICE DE FIGURAS

| | | |
|------------|---|----|
| Figura 1. | Se muestra las capas genéricas de un firme | 6 |
| Figura 2. | Extensión de una capa de slurry sobre un firme flexible en servicio | 7 |
| Figura 3. | Se muestra los tipos de pavimentos utilizados en firmes rígidos | 9 |
| Figura 4. | Se muestra la falla piel de cocodrilo | 12 |
| Figura 5. | Se muestra la falla exudación..... | 12 |
| Figura 6. | Se muestra la falla agrietamiento en bloque | 13 |
| Figura 7. | Se muestra la falla abultamiento | 13 |
| Figura 8. | Se muestra la falla hundimiento | 14 |
| Figura 9. | Se muestra la falla corrugacion | 14 |
| Figura 10. | Se muestra la falla depresión | 15 |
| Figura 11. | Se muestra la falla grieta de borde | 15 |
| Figura 12. | Se muestra la falla grieta de reflexión de junta | 16 |
| Figura 13. | Se muestra la falla desnivel carril / berma..... | 16 |
| Figura 14. | Se muestra la falla grietas longitudinales y transversales..... | 16 |
| Figura 15. | Se muestra la falla parcheo y acometidas de servicios públicos..... | 17 |
| Figura 16. | Se muestra la falla pulimineto de agregados | 17 |
| Figura 17. | Se muestra la falla huecos..... | 18 |
| Figura 18. | Se muestra la falla cruce de vía férrea | 18 |
| Figura 19. | Se muestra la falla ahuellamiento..... | 18 |
| Figura 20. | Se muestra la falla desplazamiento..... | 19 |
| Figura 21. | Se muestra la falla grietas parabólicas..... | 19 |
| Figura 22. | Se muestra la falla hinchamiento..... | 20 |
| Figura 23. | Se muestra la falla meteorización | 20 |
| Figura 24. | Se muestra la falla elemenos faltantes | 20 |
| Figura 25. | Se muestra la falla losas divididas | 21 |
| Figura 26. | Se muestra la falla daño del sello de la junta..... | 21 |
| Figura 27. | Se muestra la falla punzonamiento..... | 22 |
| Figura 28. | Se muestra la falla descascamiento de esquina | 22 |
| Figura 29. | Se muestra la falla descascamiento de junta..... | 22 |
| Figura 30. | Se muestra la falla abultamiento | 23 |
| Figura 31. | Se muestra la falla ahuellamiento..... | 23 |
| Figura 32. | Se muestra la falla depresiones | 24 |
| Figura 33. | Se muestra la falla pérdida de arena..... | 24 |
| Figura 34. | Se muestra la falla desplazamiento de juntas..... | 25 |

| | | |
|------------|--|----|
| Figura 35. | Se muestra la falla fracturamiento..... | 25 |
| Figura 36. | Se muestra la falla juntas abiertas | 26 |
| Figura 37. | Se muestra la falla vegetación en la calzada | 26 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | | |
|-------------|---|----|
| Gráfico 1. | Se detalla formato de hoja de campo método PCI | 28 |
| Gráfico 2. | Se ejemplifica las inversiones en la red vial (Obras de rehabilitación) | 31 |
| Gráfico 3. | Se ejemplifica gastos recurrentes en la red vial (Actividades de mantenimiento) 31 | |
| Gráfico 4. | Se ilustra estrategias en el mantenimiento de firmes | 32 |
| Gráfico 5. | Se detalla la ficha de campo para evaluación de obra vial..... | 42 |
| Gráfico 6. | Se detalla la ficha de inspección visual PCI | 43 |
| Gráfico 7. | Se detalla la ficha de inspección visual PCI..... | 45 |
| Gráfico 8. | Se describe los rubros, unidades, cantidades y precios | 46 |
| Gráfico 9. | Se describe el presupuesto total..... | 46 |
| Gráfico 10. | Zona de evaluación | 49 |
| Gráfico 11. | Se expone las fallas en la inspección visual de las vías | 50 |
| Gráfico 12. | Se expone los tipos de fallas | 51 |
| Gráfico 13. | Mapa interactivo de la zona de evaluación | 59 |

RESUMEN EJECUTIVO

El objetivo de este proyecto es abordar la problemática sobre el deterioro de las carreteras en la zona urbana de Ambato reconociendo su importancia para el desarrollo económico y social.

Se realizó un estudio completo que incluyó inspecciones visuales y el uso de tecnología sistema de posicionamiento global (GPS) para identificar, georreferenciar en coordenadas UTM y evaluar los fallos en la capa de rodadura mediante el método de Índice de Condición de Pavimentos PCI. Se creó un presupuesto referencial para las reparaciones y se recopilaron todos los datos. Además, se entregó un producto final como evidencia de haber desarrollado el trabajo, una base de datos en una herramienta digital que permite la presentación gráfica y dinámica de las fallas encontradas.

Este proyecto, una iniciativa colaborativa de la Universidad Técnica de Ambato, busca mejorar el estado de las carreteras y contribuir a los esfuerzos municipales mediante soluciones y presupuestos basados en los valores PCI y análisis de precios unitarios; Los resultados se entregarán al GAD municipal de Ambato, permitiendo tomar decisiones informadas en beneficio de la comunidad.

Palabras Claves: PCI, Capa de rodadura, georreferenciación, Presupuesto, Conservación vial.

ABSTRACT

The objective of this project is to address the problem of road deterioration in the urban area of Ambato, recognizing its importance for economic and social development.

A comprehensive study was conducted that included visual inspections and the use of global positioning system (GPS) technology to identify, geo-reference in UTM coordinates and evaluate road surface failures using the PCI Pavement Condition Index method. A baseline estimate for repairs was created and all data was collected. In addition, a final product was delivered as evidence of having developed the work, a database in a digital tool that allows the graphical and dynamic presentation of the failures found.

This project, a collaborative initiative of the Technical University of Ambato, seeks to improve the condition of roads and contribute to municipal efforts through solutions and budgets based on PCI values and unit price analysis; the results will be delivered to the municipal government of Ambato, allowing informed decisions to be made for the benefit of the community.

Key words: PCI, Road surface course, georeferencing, budgeting, road maintenance

CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

1.1. Antecedentes investigativos

El proyecto se sitúa en Ambato, cantón de la provincia de Tungurahua. El estado actual de las vías urbanas de esta zona tiene deterioro debido a la falta de estudios previos. Por lo tanto, es necesario realizar un estudio para evaluar el nivel de servicio que prestan estas vías y proponer las intervenciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento del sistema vial. [1]

En referencia a Baque Solis [1] el estudio descubrió que varios aspectos de las carreteras, como la piel de cocodrilo, el agrietamiento de bloques y el pavimento flexible, estaban afectados.

Se evaluará las carreteras utilizando el manual de Instituto Nacional de Vías (INVIAS) y la norma American Association Standards Highway Transportation Officials (AASHTO) 2011; es necesario comenzar el estudio con un manual de inspección visual y además se realizará un estudio detallado para analizar las causas de los daños. [2]

El estudio realizado por Solis [1], se utiliza un formulario de registro de fallos para anotar los defectos durante el uso de la técnica Índice de condición de pavimentos (PCI). Los resultados muestran que el estado del segmento examinado recibió una calificación de 49, lo que lo sitúa en la clasificación Regular del (PCI). Según el grado de incidencia, se descubrió utilizando este método que las 26 unidades de muestra examinadas contenían 12 categorías diferentes de fallos: Desprendimiento de áridos 78,28%, Piel de cocodrilo 4,51%, Áridos pulidos 4,11%, Grietas en bloque 3,96%, Grietas longitudinales y transversales 3,24%, Parche 2,27%, Grieta de borde 1,35%, Subida y hundimiento 0,84%, Bache 0,65%, Depresión 0,40%, Ondulación 0,36% e Hinchazón 0,03%. Concluyó que: la carretera requiere de un mantenimiento del tipo menor y del tipo mayor. [1]

1.1.1. Justificación

La Red Vial en el Ecuador está marcada por un proceso de cambios, oportunidades de construcción, ampliación y mejoras físicas de sus vías, debido a su constante abandono de actividades en cuanto a conservación y mantenimiento se ha generado una pérdida a su perspectiva, donde algunas de sus vías quedan en el abandono, por tanto, decrecimiento económico en donde el contexto de la población es de incertidumbre. Por ende, una infraestructura vial en óptimas condiciones es fundamental puesto que permite el movimiento de bienes y servicios. [3] [2]

La infraestructura vial necesita mantenimiento continuo. Ecuador por su geomorfología distintiva que amenaza la red vial por deslizamientos, fenómenos ambientales. El Ministerio de Transporte de Obras Públicas (MTO) entre los años 2015-2019 ha invertido un total de \$88 millones en reparación de daños y mantenimiento de carreteras. [2]

El Gobierno Provincial de Tungurahua realiza trabajos de mantenimiento vial en cumplimiento del artículo 263 de la Constitución de la República del Ecuador del COOTAD “que establece como una de las competencias exclusivas de los gobiernos provinciales la de planificar, construir y mantener el sistema vial en el ámbito provincial, que no incluya las zonas urbanas” así también el artículo 267 “que determina como una de las competencias exclusivas de los Gobiernos Parroquiales Rurales la de planificar y mantener, en coordinación con los gobiernos provinciales, la vialidad parroquial rural”. [4]

Este trabajo tiene como primordial objetivo la evaluación del sistema vial urbano de la ciudad de Ambato, para lo cual se hará una inspección visual, para poder conocer el estado en el que se encuentra el pavimento de las calles y avenidas, la existencia de aceras y bordillos y sus elementos acorde al tipo de vía identificada. Para todo esto se empleará la normativa MTO la cual contribuirá a la clasificación según su tipo y el nivel de daño que tengan las vías a evaluar. Todo esto con el fin de recolectar la suficiente información para que posteriormente se tome acciones de mantenimiento en las vías que posean algún tipo de daño severo, y de esta forma ayudar a la ciudad a que pueda tener vías de mejor calidad para favorecer al turismo y el comercio zonal. [5]

1.1.2. Fundamentación teórica

Para desarrollar el proyecto “Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre; Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago, Av. Indoamérica” con éxito, es necesario aportar pruebas solventes de la información requerida.

Tránsito

Para diseñar pavimentos, es necesario tener en cuenta las cargas por eje más elevadas (simple, tándem o trídem) en el carril de diseño, que experimenta el mayor estrés y determina la estructura del pavimento de la carretera. El cálculo se basan en la comprensión de la repetición de las cargas de tráfico, la acumulación de deformaciones (fatiga) y otros factores como las presiones máximas de contacto, los esfuerzos tangenciales en zonas específicas (curvas, zonas de frenado), las velocidades de los vehículos (especialmente en las zonas de estacionamiento de vehículos pesados) y la gestión del flujo de tráfico. [6]

Transito promedio diario

El tráfico promedio diario anual (TPDA) es una medida crucial para evaluar la carga de tráfico en una carretera. Representa el número total de vehículos que pasan por un tramo de carretera en un año, dividido por 365 días. El TPDA se utiliza para estimar la capacidad de las carreteras, facilitar la planificación del transporte y orientar el diseño de las infraestructuras viarias. [7]

Varios factores influyen en el TPDA, como el crecimiento de la población, la actividad económica, la ubicación de las carreteras y el acceso al transporte público. Además, eventos especiales como festivales y eventos deportivos pueden tener un impacto significativo en el TPDA. [7]

El mantenimiento proactivo implica técnicas esenciales de supervisión y evaluación de las infraestructuras viarias para determinar las necesidades de mantenimiento. Esta estrategia minimiza los costes y mejora la seguridad de los usuarios. [8]

Las mejores prácticas para el mantenimiento de carreteras abarcan la recogida periódica de datos, la evaluación del estado de las carreteras, la programación proactiva del mantenimiento y las prácticas de construcción sostenibles. [7] [8]

Condiciones meteorológicas

Las precipitaciones y las fluctuaciones de temperatura son factores clave que afectan al pavimento. Las precipitaciones afectan a la capa freática, lo que provoca cambios en las propiedades del subsuelo, como la resistencia, la compresibilidad y el volumen. También influye en las actividades de construcción, como el movimiento de tierras, la colocación de capas granulares y asfálticas y la compactación. [6]

Las variaciones de temperatura someten a las losas de los pavimentos rígidos a esfuerzos considerables, que en ocasiones superan las cargas de los vehículos. Los pavimentos flexibles, por su parte, pueden experimentar cambios en la elasticidad de la capa asfáltica debido a las fluctuaciones de temperatura. Tales condiciones pueden dar lugar a deformaciones o grietas que afectan a la capacidad de servicio de la carretera. [6]

Calidad del firme

Subrasante

La calidad de la capa influye significativamente en el espesor de los pavimentos, tanto flexibles como rígidos. La capacidad portante, que evalúa la resistencia a la deformación por cizallamiento bajo cargas de tráfico, sirve como parámetro de evaluación. La sensibilidad a la humedad del suelo es necesaria, ya que afecta a su resistencia y a los posibles cambios de volumen, como el hinchamiento y la contracción. Los suelos expansivos de la subrasante pueden causar graves daños a las estructuras situadas por encima, por lo que es necesario tomar precauciones durante la construcción del pavimento. Medidas como la impermeabilización o la estabilización del suelo con aditivos, especialmente cal, han dado resultados satisfactorios en nuestro entorno. [6]

El cimiento del firme

En ingeniería civil, la explanada es la superficie que sirve de apoyo directo a la superestructura de la calzada. Debe tener una resistencia y una regularidad geométrica adecuadas. El diseño de un pavimento requiere tener en cuenta factores como el tráfico peatonal y de vehículos previsto, así como la resistencia del pavimento, que suele evaluarse mediante la capacidad portante y la resistencia a la deformación. [9]

Tradicionalmente, los estudios de cimentación de pavimentos se centraban en la corona o en los 0,50 metros superiores del terraplén. Sin embargo, el enfoque actual considera tanto la corona como sus capas de soporte para comprender su influencia en el comportamiento del pavimento. Es aconsejable considerar un espesor de al menos 1 metro, y el término "nivelación" es más adecuado para describir este proceso, mientras que "explanación" debería utilizarse para las características geométricas finales de las obras viales. [9]

"Pavimento" se refiere a las características geométricas finales de los movimientos de tierra, mientras que "cimentación del pavimento" se refiere a los materiales resistentes en su interior. El comportamiento del pavimento depende de los materiales de la zona superior y de los suelos subyacentes. Las capas de pavimento eficaces distribuyen las cargas del tráfico, minimizando las presiones superficiales y evitando deformaciones permanentes que afecten a la capacidad portante. Así pues, la calidad de la cimentación del pavimento influye directamente en las características y espesores de las capas. [9]

En casos de mala calidad del suelo, pueden construirse cimientos mejorados añadiendo capas de suelo seleccionadas o estabilizando la corona con aglutinantes como cal, cemento u otros materiales. El objetivo es utilizar materiales de la máxima calidad para la coronación. Además, el pavimento sirve de capa protectora contra los agentes atmosféricos, incluidas las variaciones de humedad y los daños por heladas en los climas más fríos. Unos sistemas de drenaje adecuados son cruciales para mantener el estado de la explanada, ya que eliminan el agua del pavimento e impiden que el agua exterior llegue a él. [9]

Constitución del firme

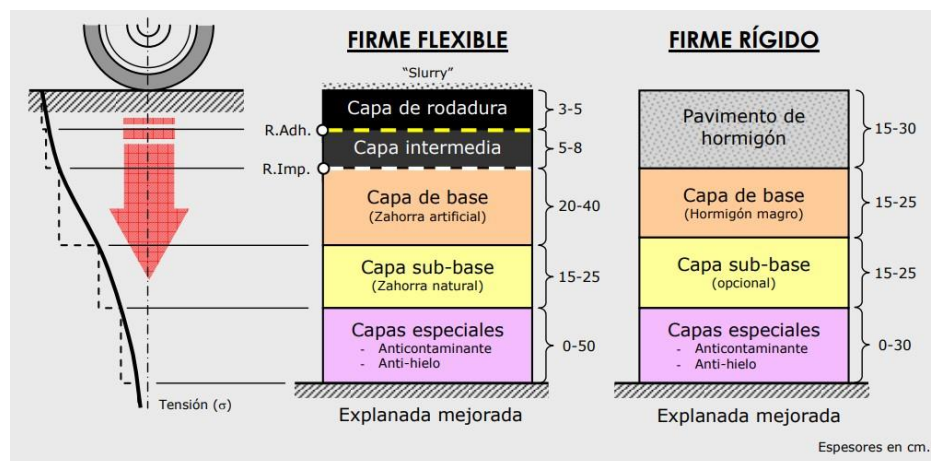
El pavimento es una estructura estratificada con capas horizontales apiladas unas sobre otras, potencialmente con tratamientos intermedios para mejorar la adherencia. Suele dividirse en cuatro zonas funcionales, cada una de las cuales comprende una o más capas.

- El pavimento, situado en la parte superior, soporta directamente las tensiones del tráfico e influye en las características de la superficie, al tiempo que absorbe las tensiones horizontales y algunas verticales.

- Las capas de base y subbase, situadas debajo del pavimento, proporcionan resistencia y absorben una parte importante de las cargas verticales. Se componen de áridos naturales o artificiales o de materiales granulares tratados con ligantes.
- Capas especiales: Se utilizan para situaciones específicas, como capas antihielo o anticontaminación.
- La subrasante mejorada, la capa superior del movimiento de tierras preparado, soporta el pavimento.

Los pavimentos de mezcla bituminosa emplean "capas de espesor cero" como componentes adicionales. Estas capas implican la aplicación de riego asfáltico en capas específicas durante la construcción del pavimento para mejorar la adherencia con el recubrimiento. [10]

Figura 1. Se muestra las capas genéricas de un firme



Fuente: L. Bañon Blázquez y J. F. Beviá García, Manual de carreteras, España.

Tipos de firmes

La construcción moderna de carreteras ofrece una gran variedad de pavimentos que pueden adaptarse a las necesidades específicas del entorno. Los dos tipos principales son los pavimentos flexibles (bituminosos) y rígidos (de hormigón), cada uno diseñado para soportar y transferir fuerzas de forma diferente. También existen otros tipos, como los pavimentos drenantes y mixtos. Estas opciones de pavimento proporcionan flexibilidad en el diseño y la construcción de carreteras para adaptarse a diversas condiciones y requisitos de rendimiento. [10]

Pavimentos flexibles

Este tipo de pavimento presenta una estructura en capas en la que los materiales muestran una resistencia a la deformación decreciente con la profundidad. La relación tensión-deformación en cada capa garantiza el rendimiento global. [10]

Las capas superiores del pavimento están formadas por mezclas bituminosas, que son áridos y ligantes hidrocarbonados en proporciones adecuadas. Estas capas, conocidas como "pavimento flexible", ofrecen flexibilidad. Descansan sobre capas granulares de áridos naturales o artificiales de menor capacidad portante, encargadas de distribuir eficazmente las tensiones verticales. [6]

Los pavimentos semirrígidos, diseñados para soportar tráfico y cargas más pesados, incorporan agentes estabilizadores como cemento o capas bituminosas más gruesas en sus capas inferiores. Esto aumenta su rigidez y altera su comportamiento estructural. Aunque los pavimentos semirrígidos difieren de los flexibles, suelen clasificarse como flexibles debido a la composición similar de sus capas bituminosas superiores. [6]

Los pavimentos drenantes, que utilizan betunes modificados con polímeros (BMP), sirven como superficies de doble uso para el drenaje y la durabilidad del tráfico. Con una red porosa, permiten la filtración natural del agua y el drenaje por gravedad. Estos pavimentos mejoran la resistencia al deslizamiento, minimizan el ruido y evitan problemas como encharcamientos y salpicaduras. [11]

En las regiones áridas, los pavimentos drenantes pueden encontrarse con problemas de obstrucción, ya que las escasas precipitaciones no consiguen arrastrar las partículas en suspensión, lo que afecta a la red porosa.

Figura 2. Extensión de una capa de slurry sobre un firme flexible en servicio



Fuente: L. Bañon Blázquez y J. F. Beviá García, Manual de carreteras, España.

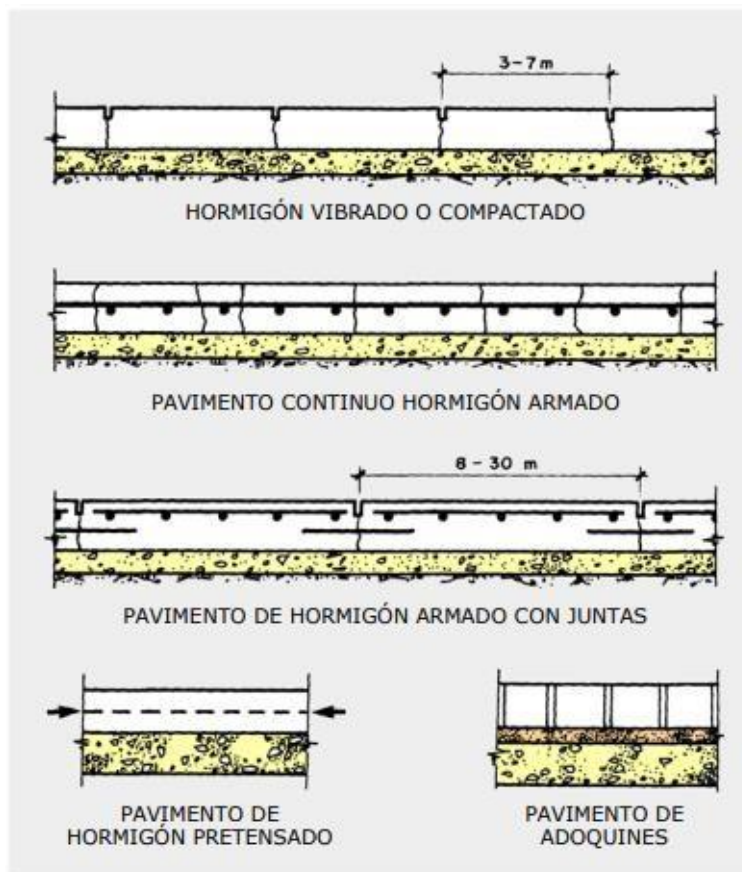
Pavimentos rígidos

Los pavimentos rígidos se caracterizan por una losa de hormigón soportada por capas estabilizadas. Existen varios tipos de pavimentos rígidos, en función del hormigón utilizado:

- El pavimento de hormigón en masa vibrado más utilizado es versátil y consta de losas de hormigón con juntas para evitar grietas de retracción. Las juntas transversales están espaciadas aleatoriamente (4-7 m) para evitar la resonancia, y los pasadores de acero o las juntas inclinadas facilitan la transferencia de carga entre las losas.
- El pavimento continuo de hormigón armado es una opción robusta y costosa diseñada para el tráfico pesado. Utiliza un 0,6% de refuerzo longitudinal para eliminar las juntas transversales y puede incorporar fibras de acero distribuidas aleatoriamente para aumentar la resistencia. Este tipo de pavimento requiere un mantenimiento mínimo y está más extendido en Estados Unidos que en nuestro país.
- El pavimento de hormigón compactado se construye mediante extendedoras y compactadores, gracias a su baja relación agua-cemento (0,35 a 0,40). La mezcla de cemento suele incluir una cantidad significativa de cenizas volantes para mejorar la trabajabilidad. Estos pavimentos, clasificados como pavimentos mixtos, suelen acabarse con una capa de rodadura bituminosa. En particular, ofrecen la ventaja de un acceso rápido al tráfico.
- Los pavimentos de hormigón pretensado utilizan tendones de acero para comprimir la losa, lo que permite obtener pavimentos más finos y largos. Estos pavimentos son excelentes para soportar grandes esfuerzos, pero su aplicación se limita principalmente a las pistas de aeropuertos.
- Los pavimentos prefabricados de hormigón engloban losas de hormigón armado, normalmente de 1,50 a 3 m de longitud y de 12 a 16 cm de grosor, adecuadas para pavimentos industriales. Esta categoría también incluye adoquines de hormigón duraderos, fáciles de instalar y muy resistentes al tráfico pesado. Los adoquines encuentran aplicación común en zonas urbanas, portuarias e industriales. Se apoyan en una capa de nivelación de arena que

sirve de drenaje, colocada sobre una capa base de hormigón magro o grava, dependiendo de las condiciones de tráfico previstas. [10]

Figura 3. Se muestra los tipos de pavimentos utilizados en firmes rígidos



Fuente: L. Bañon Blázquez y J. F. Beviá García, Manual de carreteras, España.

Problemas geotécnicos en las explanaciones

Para garantizar el éxito de los movimientos de tierras, deben tomarse medidas proactivas para prever y mitigar los posibles problemas geotécnicos. Estos problemas pueden clasificarse en los siguientes tipos principales:

- Las características naturales del terreno pueden dar lugar a diversos problemas geotécnicos. Entre ellos se incluyen los asentamientos del terreno que afectan a terraplenes y estructuras, así como distintos tipos de deslizamientos, como los de cuña, los de poca profundidad o los circulares.
- Las prácticas de construcción defectuosas pueden dar lugar a una serie de problemas, como el asentamiento excesivo o desigual de los terraplenes, el

asentamiento diferencial entre terraplenes y estructuras, y los corrimientos de tierras en desmontes y terraplenes.

- El agua puede plantear diversos retos a las infraestructuras y su entorno. Puede causar erosión, socavación, obstrucción de desagües y desplazamiento de partículas finas, lo que provoca hundimientos repentinos y reducciones de volumen en determinados suelos.

La identificación y resolución tempranas de los problemas geotécnicos garantizan la ejecución eficiente de los movimientos de tierras, minimizando los riesgos y asegurando la estabilidad y seguridad de las infraestructuras.

Suelos

La definición de suelo varía según las disciplinas científicas. Los ingenieros geotécnicos lo consideran un material natural que cambia de propiedades cuando se expone al agua, mientras que los constructores ven el suelo como cualquier material excavable. [10]

El suelo es fundamental para los proyectos de infraestructuras. Entender su comportamiento ante actividades humanas, como la construcción de carreteras, es necesario. [10]

La geotecnia, en concreto la mecánica de suelos, demuestra que el suelo comparte similitudes con otras estructuras. Tiene propiedades físicas como la densidad, la porosidad, el módulo, la pendiente, la cohesión y el ángulo de fricción. Estas propiedades definen su resistencia a la compresión y a los esfuerzos cortantes. La tensión admisible, el asentamiento y el asentamiento diferencial indican la capacidad del suelo para soportar estas tensiones. [10]

Teniendo en cuenta estas variables, pueden establecerse clasificaciones orientadas a la construcción. Estas clasificaciones categorizan los suelos y proporcionan información valiosa sobre sus características y comportamientos. [10]

Suelos granulares

Los suelos no cohesivos, formados por procesos de meteorización como aflojamiento, termoclasticidad, haloclasticidad o hidratación, presentan características granulométricas influenciadas por el transporte. Los suelos eólicos tienen granos

uniformes, mientras que los fluviales varían según la energía del río. Los suelos glaciares tienen una amplia gama de tamaños. Estos suelos destacan por su capacidad portante y permeabilidad, permitiendo drenaje rápido. La cohesión disminuye con el contenido de agua. Se dividen en gravas y arenas según el tamaño del grano, con posibles subdivisiones. [10]

Suelos cohesivos

Estos suelos son caracterizados por partículas pequeñas (menos de 0,08 mm) con una gran superficie específica, que confiere propiedades superficiales significativas. La cohesión es una propiedad clave, influida por fuerzas intermoleculares y contenido de agua. Los suelos cohesivos se dividen en limos y arcillas, con diferencias en tamaño de partículas y origen. Estos suelos tienen baja permeabilidad y alta compresibilidad. Pueden colapsar o compactarse cuando el contenido de humedad alcanza un valor crítico, rompiendo los enlaces entre partículas. Esta propiedad es utilizada en prácticas de compactación del suelo. [10]

Suelos problemáticos comunes en regiones andinas

Suelos volcánicos

En la región andina, los suelos resultantes de la meteorización cerca de erupciones volcánicas recientes presentan desafíos en nivelación y compactación debido a su alta humedad y propiedades únicas. Aunque muestran características distintivas, exhiben un comportamiento mecánico satisfactorio y resistencias al corte recomendables. Sin embargo, es crucial ser preciso en la clasificación y evitar basarse solo en correlaciones, para evitar errores y diseños excesivamente conservadores en proyectos de construcción de carreteras. [6]

Suelos expansivos

Los suelos expansivos experimentan cambios volumétricos al entrar en contacto con el agua. Al construir carreteras, es común encontrar suelos arcillosos formados por rocas o sedimentos existentes. La expansión depende de los minerales arcillosos presentes, como la montmorillonita, la clorita y la vermiculita. Las caolinitas e illitas, aunque no son activas, pueden contribuir a la expansión si están en cantidades significativas. [6]

1.1.3. Tipos de fallas en pavimentos

Tipos de fallas en pavimentos flexibles

- **Piel de cocodrilo**

Las fisuras en forma de piel de cocodrilo son comunes en áreas con repeticiones de carga y altos esfuerzos de tracción. Estas fisuras se inclinan hacia el fondo del pavimento y, aunque inicialmente no causan hundimientos, la infiltración de agua puede dañar las bases. Esta falla progresará rápidamente debido a la filtración de agua en la capa de rodadura. [12]

Figura 4. Se muestra la falla piel de cocodrilo



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002.

- **Exudación**

La exudación es el resultado de un exceso de asfalto en la mezcla que forma una capa brillante y viscosa en la superficie del pavimento a altas temperaturas. Este fenómeno es irreversible en climas fríos y se mide en metros cuadrados (m²). [13]

Figura 5. Se muestra la falla exudación



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002.

- **Agrietamiento en bloque**

Las grietas en bloque, que reciben su nombre debido a su forma rectangular, son fallas que pueden evolucionar hacia grietas tipo piel de cocodrilo debido al tránsito. Estas grietas son causadas principalmente por la contracción del pavimento asfáltico, endurecimiento del asfalto, espesor inadecuado o baja capacidad de soporte de la subrasante. También conocidas como agrietamientos profundos, estas fallas pueden provocar hundimientos y baches que requieren la restauración de la estructura del pavimento. [13]

Figura 6. Se muestra la falla agrietamiento en bloque



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002.

- **Abultamiento y hundimiento**

Se producen en la superficie de rodadura como protuberancias, tanto en áreas pequeñas como grandes, y a veces están acompañados de fisuras. [14]

Figura 7. Se muestra la falla abultamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002.

Los hundimientos son desplazamientos repentinos y ligeros hacia abajo del pavimento, y se miden en metros lineales. [13]

Figura 8. Se muestra la falla hundimiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Corrugación**

Se trata de ondulaciones en la superficie de rodadura que forman crestas y valles. Las crestas son las partes más altas de las ondas y los valles son los hundimientos. La dirección de las ondulaciones suele ser perpendicular a la dirección del tráfico y la distancia entre crestas es de 0,60 a 0,90 metros. [13]

Figura 9. Se muestra la falla corrugacion



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Depresión**

Se produce un hundimiento o depresión localizada en una zona específica del pavimento debido a la infiltración de agua en la capa de rodadura. Estas depresiones se forman gradualmente a lo largo del tiempo, especialmente en áreas con lluvias constantes. [14]

Figura 10. Se muestra la falla depresión



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Grieta de borde**

Las grietas de borde, paralelas al borde exterior del pavimento, se forman debido a las cargas de tránsito y al desgaste causado por el cambio climático. Se miden en metros lineales, y suelen ubicarse a una distancia de 0.30 a 0.60 m del borde. [12]

Figura 11. Se muestra la falla grieta de borde



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Grietas de reflexión de junta**

Este daño ocurre exclusivamente en pavimentos con superficie de asfalto construidos sobre una losa de hormigón de cemento. Las grietas resultan del movimiento de la losa de hormigón debido a cambios de temperatura o humedad debajo del concreto asfáltico. El tráfico no causa estas grietas, aunque el tránsito pesado puede provocar roturas cercanas. El pavimento astillado se produce a lo largo de las grietas. Conocer las dimensiones de la losa facilita la detección de estos daños. El área afectada se estima en metros cuadrados (m²). [14]

Figura 12. Se muestra la falla grieta de reflexión de junta



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,2002

- **Desnivel carril / berma**

El desnivel de carril se refiere a la disparidad de altura entre el borde de la calzada y el bordillo. Este daño ocurre debido a la erosión, el asentamiento o la colocación inapropiada de refuerzos sin nivelar la berma. Se mide en metros lineales. [13]

Figura 13. Se muestra la falla desnivel carril / berma



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,2002

- **Grietas longitudinales y transversales**

Las grietas longitudinales se extienden en paralelo al eje del pavimento, mientras que las grietas transversales se propagan perpendicularmente al pavimento. Se miden en metros lineales. [13]

Figura 14. Se muestra la falla grietas longitudinales y transversales



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,2002

- **Parqueo y acometidas de servicios públicos**

Tras el mantenimiento correctivo de las vías, las áreas corregidas se consideran posibles fallas futuras. El parqueo se refiere a la remoción, corrección y relleno de áreas específicas. Si estas reparaciones no se realizan adecuadamente, pueden afectar el nivel de servicio del pavimento. [12]

Figura 15. Se muestra la falla parqueo y acometidas de servicios públicos



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Pulimiento de agregados**

La utilización de agregados excesivamente pulidos en la capa de rodamiento reduce la adherencia entre el asfalto y los neumáticos, aumentando el riesgo de deslizamiento y representando un peligro para los usuarios de la vía. [13]

Figura 16. Se muestra la falla pulimiento de agregados



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Huecos**

Los huecos son depresiones en el pavimento de forma cuenco, con un radio de aproximadamente 0.90 m. Su crecimiento se acelera con la acumulación de agua. La medición de esta falla se realiza mediante conteo según su severidad y estado. [12]

Figura 17. Se muestra la falla huecos



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Cruce de vía férrea**

Los rieles pueden presentar depresiones o abultamientos en su entorno. El área afectada por esta falla se estima en metros cuadrados (m²). [12]

Figura 18. Se muestra la falla cruce de vía férrea



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Ahuellamiento**

Son depresiones a lo largo del recorrido del neumático que pueden causar elevación y agrietamiento cercano. Estos surcos pueden llevar a fallas estructurales del pavimento y a problemas de hidro planeo debido a la acumulación de agua. El área afectada por esta falla se estima en metros cuadrados (m²). [12]

Figura 19. Se muestra la falla ahuellamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Desplazamiento**

El desplazamiento es un movimiento permanente en un área localizada del pavimento, causado por las cargas de tráfico. Esta falla se observa principalmente en pavimentos con mezclas asfálticas líquidas inestables. El área afectada por este tipo de daño se mide en metros cuadrados (m²). [13]

Figura 20. Se muestra la falla desplazamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Grietas parabólicas**

Las grietas parabólicas son fallas con forma de medialuna causadas por el deslizamiento o deformación de la superficie de la vía durante el frenado y giro de las ruedas. El área afectada por este tipo de daño se mide en metros cuadrados (m²). [13]

Figura 21. Se muestra la falla grietas parabólicas



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Hinchamiento**

El hinchamiento del pavimento se caracteriza por desplazamientos ascendentes de más de 3.0 metros en la superficie. Se mide en metros cuadrados (m²). [12]

Figura 22. Se muestra la falla hinchamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Meteorización**

La meteorización del pavimento es la pérdida de su superficie debido a la falta de aglomerante y partículas de agregados sueltos. Se evalúa el área afectada en metros cuadrados (m²). [13]

Figura 23. Se muestra la falla meteorización



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Elementos faltantes**

Se refiere a los componentes incompletos en la construcción de la vía, como la ausencia de bordillos, aceras, adoquines y tramos de carretera. Se estima el área afectada de esta falla en metros cuadrados (m²). [12]

Figura 24. Se muestra la falla elementos faltantes



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

Tipos de fallas en pavimentos rígidos

- **Losas divididas**

Las losas divididas son el resultado de una sobrecarga o apoyo insuficiente, lo que provoca la formación de grietas que fragmentan la losa en cuatro o más pedazos. Las grietas severas en las esquinas indican daños, siempre y cuando todas las astillas o grietas estén contenidas dentro de una. El área afectada de esta falla se estima en metros cuadrados (m²). [12]

Figura 25. Se muestra la falla losas divididas



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Daño del sello de la junta**

El daño del sello de la junta se produce cuando se permite la entrada de suciedad, agregados u otros materiales, así como la filtración de agua, lo que afecta el funcionamiento adecuado de los paneles de hormigón y puede resultar en otras fallas. La evaluación se basa en las condiciones del área en su totalidad. [13]

Figura 26. Se muestra la falla daño del sello de la junta



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Punzonamiento**

El punzonamiento se produce en una parte específica de la losa, resultando en fragmentos de diferentes formas, debido a la carga constante de cargas pesadas. Se evalúa mediante conteo.

Figura 27. Se muestra la falla punzonamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Descascaramiento de esquina**

Se produce una fisura cerca de la esquina de la placa, a una distancia de aproximadamente 0,6 m. Este daño suele ocurrir en la zona de conexión de las placas.

[12]

Figura 28. Se muestra la falla descascaramiento de esquina



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Descascaramiento de junta**

Se produce daño en el borde de la losa, a una distancia de aproximadamente 0,60 m de la junta, debido al uso de hormigón débil en las juntas o a esfuerzos excesivos del tráfico. [12]

Figura 29. Se muestra la falla descascaramiento de junta



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

Tipos de fallas en pavimentos articulados

Deformaciones

Las deformaciones del pavimento son alteraciones bruscas en los perfiles que afectan negativamente la comodidad del usuario debido a flechas pronunciadas. [13]

- **Abultamiento**

Son elevaciones en la calzada causadas por cambios volumétricos en la subrasante, especialmente en suelos expansivos. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 30. Se muestra la falla abultamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Ahuellamiento**

Un ahuellamiento es una depresión en la capa de rodadura causada por cargas de tránsito, consolidación de capas adyacentes, mala compactación o tiempo de estacionamiento excesivo de vehículos pesados. El área afectada se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 31. Se muestra la falla ahuellamiento



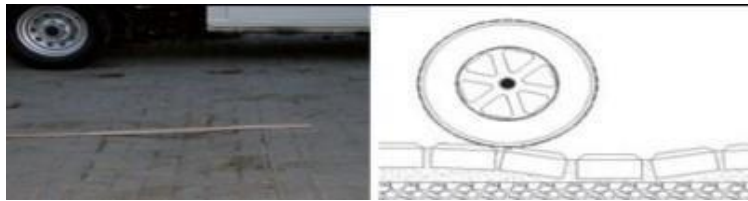
Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Depresiones**

Son hundimientos circulares son deformaciones localizadas sin pérdida de material, causadas por la degradación de partículas de arena, asentamientos en el suelo de

cimentación, drenaje deficiente y falta de mantenimiento. El área afectada se estima en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 32. Se muestra la falla depresiones

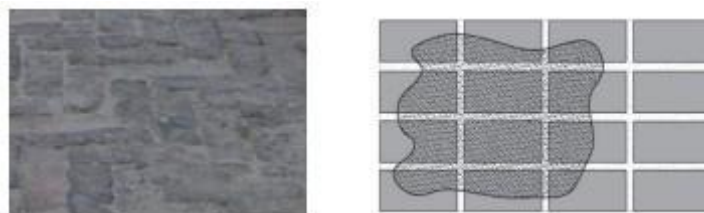


Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Pérdida de arena**

El desplazamiento de arena se refiere a la presencia de partículas de arena alrededor y sobre los adoquines, generalmente causado por la expulsión de agua al pasar los vehículos y el desplazamiento de las juntas abiertas. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²) [15]

Figura 33. Se muestra la falla pérdida de arena



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Desplazamiento de juntas**

Los adoquines se desplazan de su posición original, especialmente en hileras rectangulares, áreas de frenado, terrenos empinados y cuando los confinamientos transversales son insuficientes o inexistentes. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 34. Se muestra la falla desplazamiento de juntas

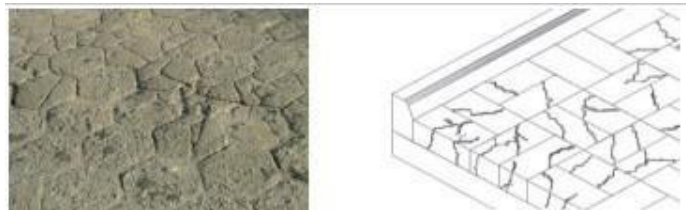


Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Fracturamiento**

Son deslizamientos locales de adoquines adyacentes al elemento delimitador, causados por un espesor inadecuado de adoquines, capas de apoyo inadecuadas o materiales de mala calidad debido al tránsito de cargas extraordinarias. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 35. Se muestra la falla fracturamiento



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Juntas abiertas**

En esta falla, los bordes de los adoquines se destruyen debido a una separación de juntas mayor a 3 mm, lo que resulta en la pérdida de arena de sellado y la acumulación de partículas. Es causada por cargas de tráfico intensas, confinamientos insuficientes o inexistentes, falta de sellado de juntas, errores de construcción o deficiencias en el control de calidad de fabricación. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 36. Se muestra la falla juntas abiertas

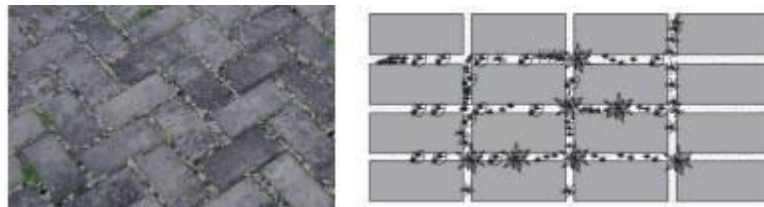


Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

- **Vegetación en la calzada**

La vegetación crece en las juntas de la calzada y puede causar el levantamiento del pavimento. Esta falla se debe al abandono o falta de limpieza de la carretera. El área afectada por esta falla se evalúa en metros cuadrados (m²). [15]

Figura 37. Se muestra la falla vegetación en la calzada



Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

1.1.4. Método PCI

El método PCI evalúa la condición del pavimento mediante inspección visual, identificando tipo, severidad y cantidad de defectos, sin necesidad de herramientas. Los "valores deducidos" ponderan los efectos de cada combinación de falla, severidad y densidad en la condición del pavimento. El PCI es un puntaje numérico del 0 al 100 que indica la calidad del pavimento. [13] [16]

Tabla 1. S establece el rango de clasificación 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: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras, 2002

El cálculo del PCI se realiza mediante un inventario visual del pavimento, clasificando los daños por clase, severidad y cantidad. Se recopilan los datos en formatos adecuados y se dividen la vía en secciones de muestreo de dimensiones variables según la capa de rodadura y el tipo de vía. [13]

- **Para determinar el área de muestreo:**

$$A = L * A1$$

Ec. 1.1

Donde:

A: Área de la unidad de muestreo

L: Longitud de la unidad de muestreo

A1: Ancho de la Unidad de muestreo

- **Para determinar del número de muestras para el método PCI**

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

Ec. 1.2

Donde:

n: Número mínimo de Unidades de muestreo a evaluar.

N: Número total de unidades de muestreo.

e: Error admisible e PCI (e=5%)

σ : Desviación estándar del PCI (generalmente se asume un valor de 10 para pavimentos flexibles y 15 para pavimentos rígidos)

Gráfico 1. Se detalla formato de hoja de campo método PCI

| EXPLORACIÓN DE LA CONDICIÓN POR UNIDAD DE MUESTREO | | | | ESQUEMA | | |
|--|-------------------------------|---------------------------------|-------------------------------|---------|--------------|----------------|
| ZONA | ABSCISA INICIAL | UNIDAD DE MUESTREO | | | | |
| CÓDIGO VÍA | ABSCISA FINAL | ÁREA MUESTREO (m ²) | | | | |
| INSPECCIONADA POR | | FECHA | | | | |
| No. | Daño | No. | Daño | | | |
| 1 | Piel de cocodrilo. | 11 | Parcheo. | | | |
| 2 | Exudación. | 12 | Pulimento de agregados. | | | |
| 3 | Agrietamiento en bloque. | 13 | Huecos. | | | |
| 4 | Abultamientos y hundimientos. | 14 | Cruce de vía férrea. | | | |
| 5 | Corrugación. | 15 | Ahuellamiento. | | | |
| 6 | Depresión. | 16 | Desplazamiento. | | | |
| 7 | Grieta de borde. | 17 | Grieta parabólica (slippage) | | | |
| 8 | Grieta de reflexión de junta. | 18 | Hinchamiento. | | | |
| 9 | Desnivel carril / berma. | 19 | Desprendimiento de agregados. | | | |
| 10 | Grietas long y transversal. | | | | | |
| Daño | Severidad | Cantidades parciales | | Total | Densidad (%) | Valor deducido |
| | | | | | | |
| | | | | | | |

Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,2002

Tabla 2. Se establece la longitud de unidades de muestreo

| Ancho de la Calzada(m) | Longitud de la Unidad de Muestreo(m) |
|------------------------|--------------------------------------|
| 5.0 | 46.0 |
| 5.5 | 41.8 |
| 6.0 | 38.3 |
| 6.5 | 35.4 |
| 7.3 | 31.5 |

Fuente: Pavement Condition Index (PCI) Para Pavimentos Asfálticos y de Concreto en Carreteras,2002

Calidad de la construcción

La calidad de las carreteras urbanas es crucial para la seguridad y eficiencia del transporte. Para lograrlo, se deben considerar factores como el diseño, los materiales, la construcción y el mantenimiento.

El uso de materiales adecuados y técnicas avanzadas en la construcción de carreteras mejora su durabilidad y reduce la necesidad de reparaciones y mantenimiento frecuentes. [10] [17]

El proceso de construcción influye en la calidad de la carretera. El uso de técnicas adecuadas, como la compactación precisa y la colocación del asfalto a la temperatura adecuada, asegura la durabilidad. Las medidas de control de calidad, como pruebas periódicas, permiten detectar y solucionar problemas a tiempo. [17]

El mantenimiento y las reparaciones periódicas son esenciales para conservar la calidad de la carretera y cumplir con las normativas. Las inspecciones y actividades de mantenimiento, como el relleno de grietas y la reparación de baches, previenen problemas mayores. El uso de métodos avanzados de reparación, como la calefacción por infrarrojos, prolonga la vida útil de las carreteras y evita sustituciones costosas. [10] [17]

Conservación vial

La conservación de carreteras incluye operaciones para restaurar y preservar sus características originales. Busca mejorar la calidad de la red vial, satisfacer la demanda de tráfico y ajustarse a nuevos criterios de diseño. [10]

El mantenimiento regular de las carreteras preserva su funcionalidad y evita el deterioro. Las rehabilitaciones, realizadas periódicamente, implican intervenciones más extensas. La calidad de construcción influye en los costos de mantenimiento. Es esencial evaluar el equilibrio entre costos iniciales y reducción de gastos futuros. El mantenimiento puede causar retrasos y costos adicionales. En países desarrollados, se prioriza el mantenimiento de las carreteras existentes para garantizar su buen estado y promover la seguridad y sostenibilidad del transporte. [9]

Objetivos del mantenimiento vial

Las actividades de conservación de carreteras tienen tres objetivos clave para mejorar los firmes. Primero, se busca mejorar la resistencia al derrape, aumentando la seguridad vial. Segundo, se busca lograr una superficie lisa y uniforme para una conducción cómoda. Por último, se prioriza establecer una resistencia estructural adecuada para soportar el tráfico y las condiciones ambientales. Estos objetivos determinan la calidad experimentada por los usuarios y la durabilidad del pavimento. Mediante técnicas y tareas de mantenimiento, se promueve la seguridad, comodidad y durabilidad en las carreteras. [18]

Medios para la conservación

Para llevar a cabo eficientemente las actividades de conservación de carreteras y lograr los objetivos establecidos, se requieren elementos clave:

- **Política y planificación:** Establecer una política jerarquizada y una planificación adecuada, con una estructura operativa dedicada exclusivamente a la conservación.
- **Recursos humanos y materiales:** Contar con personal especializado, maquinaria, materiales y centros de control adecuados, además de una coordinación eficaz.
- **Recursos económicos y financieros:** Asegurar financiamiento sostenido durante varios años, proveniente de presupuestos gubernamentales o fuentes alternativas como tasas o préstamos bancarios.

Estableciendo una política clara, una estructura organizativa específica, asignación de recursos especializados y una financiación sostenible, las actividades de conservación de carreteras pueden realizarse eficazmente, garantizando redes viales más seguras y sostenibles. [9]

Sostenibilidad de la conservación

El mantenimiento de carreteras es esencial para gestionar eficazmente las redes viales y garantizar su sostenibilidad. Descuidar el mantenimiento aumenta los costos de rehabilitación y perjudica la gestión. Las decisiones de gestión deben optimizar el uso de recursos y ser guiadas por una visión a largo plazo. La sostenibilidad del mantenimiento depende de información actualizada, financiación adecuada y coherencia entre programas de gestión. La voluntad política y la orientación de la alta dirección son vitales. El éxito del mantenimiento requiere conocimientos técnicos y determinación para aplicar las medidas necesarias y garantizar la sostenibilidad a largo plazo de las carreteras. [11]

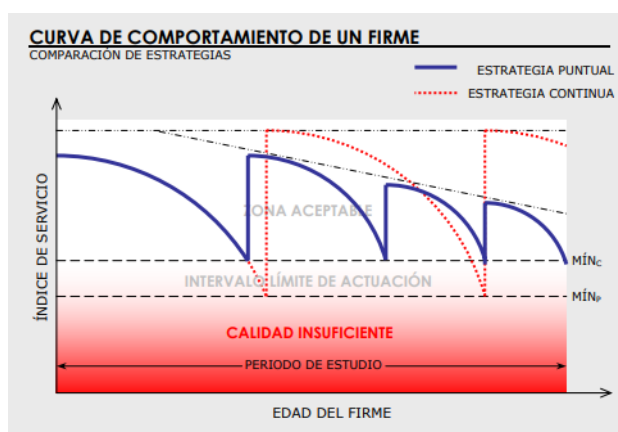
Enfoque del mediano y largo plazo en la planificación del mantenimiento

Para una conservación efectiva de las carreteras, se requiere una planificación integral y a largo plazo. Esto implica la capacidad de prever las necesidades de inversión a largo plazo, así como la planificación y programación anual para el mantenimiento

Estrategias de conservación

El mantenimiento de carreteras requiere una estrategia proactiva para mantener su calidad técnica a lo largo de su vida útil. Esta estrategia implica acciones planificadas para preservar un nivel de servicio aceptable, considerando factores como el tráfico, el firme, los recursos disponibles y el presupuesto. Parámetros como el Índice de Capacidad de Servicio Actual (PCI) se utilizan para medir y monitorear la calidad de la carretera. Con una estrategia de mantenimiento proactiva, es posible mantener la calidad de la carretera a lo largo del tiempo. [10]

Gráfico 4. Se ilustra estrategias en el mantenimiento de firmes



Fuente: L. Bañon Blázquez y J. F. Beviá García, *Manual de carreteras, España*.

Enfoque de mantenimiento proactivo

El enfoque proactivo del mantenimiento se centra en la prevención de problemas mediante inspecciones, recopilación de datos y análisis. Al abordar los problemas antes de que surjan, se pueden reducir los costes de mantenimiento, prolongar la vida útil de la carretera y mejorar la seguridad.

La recogida de datos implica diversas técnicas, como encuestas e inspecciones, para evaluar el estado de las carreteras. El análisis de estos datos ayuda a identificar las áreas de mantenimiento y a determinar estrategias eficaces.

La participación de las partes interesadas es otro componente importante. El compromiso con los usuarios de las carreteras y las comunidades garantiza que sus necesidades se tengan en cuenta en el plan de mantenimiento, mejorando su eficacia y la satisfacción de la comunidad. [19]

Mantenimiento preventivo

El mantenimiento preventivo puede centrarse en abordar daños localizados mediante operaciones específicas o en tratar tramos más largos de la carretera (operaciones generales). Un ejemplo de operaciones generales es la renovación de la superficie, cuyo objetivo es dotar al pavimento de una nueva capa de rodadura, mejorando eficazmente sus características superficiales. [10]

Mantenimiento predictivo

El mantenimiento predictivo utiliza datos y análisis para predecir fallos en equipos y evitar tiempos de inactividad no planificados. Este enfoque reduce costes y mejora la eficacia de los equipos. Estudios demuestran que, en sectores como el petróleo y el gas, el mantenimiento predictivo reduce costes de mantenimiento hasta un 40% y el tiempo de inactividad no planificado hasta un 50%. En la industria manufacturera, aumenta la disponibilidad de los equipos hasta un 50% y reduce los costes de mantenimiento hasta un 30%. [19] [20]

El mantenimiento predictivo mejora la fiabilidad y eficiencia de los equipos, reduce costes de mantenimiento y aumenta la eficacia general. Requiere una inversión en recopilación de datos, análisis y aprendizaje automático. [18]

Mantenimiento basado en la condición

El enfoque de mantenimiento basado en el estado del pavimento (MBEP), es una estrategia eficaz que utiliza datos reales para orientar las decisiones de mantenimiento y rehabilitación. Su objetivo es optimizar la vida útil del firme y reducir costes. Requiere un sistema preciso de recopilación de datos sobre la textura, irregularidad, capacidad portante y calidad de las juntas para evaluar el estado del firme. [21]

El análisis de datos es fundamental en el enfoque MBEP. Los ingenieros interpretan los datos y programan las actividades de mantenimiento según el estado del firme. El uso de modelos matemáticos y análisis estadístico ayuda a tomar decisiones informadas y priorizar las intervenciones. El MBEP ofrece ventajas como decisiones basadas en datos en tiempo real, ahorro de costes a largo plazo al evitar intervenciones innecesarias y mejora de la seguridad vial. [22]

El enfoque MBEP optimiza la gestión de pavimento, asigna recursos eficientemente y mejora las condiciones y el rendimiento de las carreteras. Destaca la recopilación de datos, el análisis y la toma de decisiones informada para lograr una gestión sostenible y rentable. [22]

Mantenimiento basado en el riesgo

El mantenimiento basado en el riesgo (MBR) optimiza recursos y mejora el rendimiento de los firmes al identificar y priorizar riesgos, evitando daños y reparaciones costosas. Los modelos de evaluación del estado son clave para identificar riesgos y priorizar acciones de mantenimiento. Un estudio exhaustivo ofrece información valiosa sobre estos modelos. [23]

La GBR destaca la importancia de la gestión de activos en el mantenimiento, incluyendo supervisión, evaluación de riesgos y gestión de costes. Al aplicar la GBR, las agencias pueden abordar riesgos y asignar recursos eficientemente. Los modelos de evaluación del estado respaldan la toma de decisiones informadas y la adhesión a los principios de gestión de activos garantiza la sostenibilidad y rendimiento de los pavimentos. La integración de la GBR en las prácticas de conservación permite ahorrar costes y mejorar el rendimiento de la red. [24]

Contratación basada en el rendimiento

La contratación basada en el rendimiento (PBC) es un enfoque moderno en la gestión de proyectos de mantenimiento de carreteras. Prioriza indicadores de rendimiento medibles para determinar el pago al contratista. La PBC fomenta el mantenimiento preventivo sobre el reactivo, lo que evita costos a largo plazo.

La PBC ofrece beneficios en el mantenimiento de pavimentos, incluyendo un enfoque basado en riesgos. Utiliza datos para evaluar el estado de los firmes y priorizar áreas que necesitan atención específica. Así, se optimizan los recursos y se concentra el mantenimiento donde más se necesita. [25]

La Contratación Basada en el Rendimiento (PBC) aumenta la responsabilidad y la calidad del trabajo. Al establecer indicadores medibles, se incentiva a los contratistas a cumplir altos estándares. Para el éxito de la PBC, se deben establecer indicadores claros y una estructura de pagos definida para cumplir los objetivos del proyecto. Esto

incluye parámetros como calidad de la rodadura, resistencia al derrape y estado del firme. [26]

Coste del ciclo de vida

El mantenimiento de firmes es necesario para la seguridad y eficiencia del transporte. El cálculo del coste del ciclo de vida es un enfoque que busca prolongar la vida útil de los pavimentos, reducir costes y mejorar la seguridad vial. Evalúa los gastos totales a lo largo de toda la vida útil de un pavimento, incluyendo construcción, mantenimiento, rehabilitación e impactos medioambientales. Este análisis integral permite tomar decisiones informadas sobre estrategias de mantenimiento. [20]

Para aplicar el cálculo del coste del ciclo de vida en el mantenimiento de carreteras urbanas, es esencial adoptar una estrategia de mantenimiento basada en el riesgo. Esto implica priorizar actividades de mantenimiento en las secciones más propensas a fallos, optimizando así los presupuestos y prolongando la vida útil de los pavimentos. Asimismo, la contratación basada en el rendimiento puede complementar esta estrategia al establecer objetivos de rendimiento para los contratistas y vincular el pago a su cumplimiento. Esta combinación asegura servicios de alta calidad y mayor durabilidad de los pavimentos. [9] [10]

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

- Evaluar el estado de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. De los Capulíes, Av. Pachano, Cartago, Av. Indoamérica.

1.2.2. Objetivos específicos

- Realizar una georreferenciación de las vías urbanas del sector comprendido entre la Av. De los Capulíes, Av. Pachano, Cartago, Av. Indoamérica.
- 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

Es importante destacar que el éxito de la aplicación de los métodos previstos en este proyecto depende de la disponibilidad de materiales y equipos funcionales durante todo su desarrollo. Esto es crucial para lograr resultados satisfactorios en las metodologías que se pretenden ejecutar.

- **Levantamiento georreferenciado:**

Tabla 3. Materiales y equipos para el levantamiento georreferenciado

| Ensayos | Materiales | Equipo |
|--|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> - Georreferenciación | <ul style="list-style-type: none"> - Pintura: Se usa para marcar las fallas en el sitio.  - Flexómetro: Se usa para medir aceras y bordillos.  - Material bibliográfico (Libros físico y digitales): Se usa para seguir el método PCI.  | <ul style="list-style-type: none"> - Sistema de Posicionamiento Global (GPS) Marca Garmin: Se usa para ubicar las fallas en UTM.  - Cámara fotográfica (Celular): Se usa para registro fotográfico de las fallas.  |

| | | |
|--|--|---|
| | <p>- Materia de oficina: Se usa para anotar el desarrollo del proyecto.</p>  | <p>- Odómetro: Se usa para medir las distancias de las vías</p>  |
|--|--|---|

Fuente: Autor

- **Procesamiento de datos:**

Los datos obtenidos para la evaluación de las vías urbanas del cantón de Ambato se procesan utilizando programas informáticos específicos, como Excel para los cálculos y programas especializados para organizar y distribuir información geográfica. Estos programas de software nos ayudan a manejar y organizar los datos recolectados de manera eficiente. También agilizan la generación de resultados e información digital, favoreciendo todo el proceso.

2.2. Métodos

2.2.1. Investigación bibliográfica

La investigación bibliográfica abarca el examen exhaustivo de toda la información disponible relativa al tema de investigación. Es vital en cualquier proceso de investigación y desempeña un papel crucial, ya que implica la búsqueda y el análisis para obtener los conocimientos esenciales necesarios para avanzar en las tareas de investigación.

Este proceso requiere recopilar e investigar numerosas fuentes de información pertinentes para el tema de investigación. Durante esta fase, el investigador busca diligentemente en los materiales existentes, como libros, revistas, informes, información en recursos digitales, como sitios web y blogs. Pero para encontrar la información pertinente, es esencial analizar cuidadosamente dicha información para garantizar su pertinencia y utilidad para el proyecto. Para facilitar el análisis posterior de los datos recopilados, la información debe organizarse sistemáticamente.

En el contexto de este estudio, la información bibliográfica se empleó para proporcionar justificación y apoyo a conceptos primordiales necesarios para el avance de la evaluación. Estas referencias fueron determinantes para facilitar la consecución de los resultados deseados dentro de este proyecto.

2.2.2. Investigación de campo

La investigación de campo desempeña un papel crucial en la recopilación de información directamente del lugar donde se lleva a cabo la investigación. Se implementan fichas de campo y gráficos estadísticos que combinados con técnicas como la observación y las fichas cuyo objetivo es recoger y analizar de forma directa las características específicas de los datos que se van a estudiar.

La investigación de campo permite obtener datos precisos sobre las carreteras evaluadas. Esto incluye la realización de encuestas georreferenciadas para captar con precisión su información espacial. Además, durante la investigación de campo se recogen muestras del firme de la carretera para su posterior evaluación. Este planteamiento garantiza la adquisición de datos fiables y pertinentes para respaldar los objetivos de la investigación.

2.2.3. Plan de recolección de datos

Estos métodos de recogida de datos están específicamente diseñados para servir al propósito de alcanzar los objetivos planteados en este proyecto de evaluación de carreteras.

¿Qué se evalúa?

- La evaluación del estado existente de los pavimentos de las carreteras se realizará mediante un enfoque de evaluación visual. Se guiará utilizando manuales de inspección adaptados a las características distintivas de las capas de rodadura rígidas, flexibles y articuladas.

¿Para qué se evalúa?

- El objetivo principal es determinar el estado actual de las carreteras de la zona de estudio del proyecto. Esta evaluación permitirá desarrollar un plan de conservación de la capa de rodadura que se adapte a las condiciones y requisitos específicos de las carreteras de la zona de estudio.

¿Cómo se evalúa?

- El proceso de evaluación incorpora una diversa gama de metodologías de investigación, incluyendo la investigación bibliográfica, de campo y descriptiva.

¿Quién evalúa?

- Sr. Freddy Ismael Moreno Palma
- Ing. PhD. Milton Aldás

¿Dónde se evalúa?

Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre la Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica.

¿Qué aspectos se evalúan?

El proceso de evaluación tiene como objetivo identificar los diferentes tipos de fallas observadas en las vías urbanas del cantón Ambato dentro del área de estudio. Adicionalmente, se determinará la severidad de estas fallas y el correspondiente porcentaje de vía afectada. El objetivo final es recopilar esta información para facilitar prácticas adecuadas de mantenimiento vial y asegurar reparaciones efectivas.

Fuente: Autor

La información que figura a continuación ofrece un esquema completo del plan de recogida de datos que se aplicará en cada fase del proyecto de evaluación de carreteras.

FASE 1: Levantamiento de campo

La recolección de datos se llevó a cabo en el lugar de evaluación de la carretera, empleando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para una geolocalización precisa. Los puntos se capturaron sistemáticamente a intervalos regulares a lo largo de la zona de estudio para garantizar la obtención de datos fiables y resultados precisos.

FASE 2: Componentes físicos

- Los planos viales de la zona urbana de Ambato fueron cuidadosamente planificados y documentados.

- Se seleccionaron vías o tramos viales específicos dentro del área de estudio para su evaluación.
- Se realizó una evaluación visual integral de los pavimentos viales utilizando fichas de inspección visual diseñadas para cada tipo de pavimento: rígido, flexible y articulado.
- Se efectuó asimismo un examen detallado de las avenidas seleccionadas en la zona de estudio utilizando el método del índice de condición de los pavimentos (PCI). Esta evaluación tenía como objetivo identificar los fallos existentes, determinar la gravedad de los problemas y evaluar el estado general de los firmes.
- Durante el proceso de evaluación de las carreteras, se realizaron registros detallados en el cuaderno de bitácora donde se documenta meticulosamente la naturaleza de cada falla, sus medidas asociadas y su ubicación específica, todo ello georreferenciado con precisión. Este detallado proceso de registro se complementó con la captura de pruebas fotográficas que respaldaban aún más la información recopilada de la evaluación de la carretera y la zona de estudio.

Tabla 4. Unidades de muestreo

| Avenidas | Ancho | Largo | Muestras |
|------------------------|--------------|--------------|-----------------|
| Av. Indoamérica | 7 metros | 1+642,5 | 60 |

Fuente: Autor

- En la ficha de inspección visual se hicieron registros detallados para especificar los tipos de fallas existentes, sus correspondientes mediciones y documentar la ubicación georreferenciada precisa. Este registro integral se complementó con la recopilación de pruebas fotográficas, que abarcaban toda la información recopilada de la zona de estudio.

2.2.4. Plan de procesamiento de información

En la siguiente sección se detalla el procesamiento de información de datos significativos y de importancia para el avance del proyecto actual.

FASE 1: Levantamiento de campo

Sección 3: Presenta el marco de datos fundamentales para la evaluación visual de las carreteras

FASE 2: Componentes físicos

Para aplicar el método del PCI (índice de condición de los pavimentos), las fichas de campo que contenían los datos recogidos se organizaron meticulosamente para su posterior análisis y cálculo. Se utilizaron diagramas específicos, adaptados a cada tipo de fallo observado en los pavimentos flexibles, articulados y rígidos, que permitieron obtener los valores de PCI deseados para cada unidad de muestreo. Mediante este enfoque, se determinó el estado actual de las carreteras de la zona evaluada. Además, el método del PCI facilitó la evaluación del porcentaje de daños en las avenidas de muestra dentro del área de estudio, contribuyendo a una comprensión global del alcance del proyecto.

Gráfico 6. Se detalla la ficha de inspección visual PCI

| 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: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. | | | | | | | |
| ABS Inicial: | | Area de muestreo(m2) | | Fecha: | | | |
| ABS Final: | | Unidad de Muestreo | | | | | |
| Ancho del carril: | | Tramo: | | | | | |
| FALLAS | | | ESQUEMA | | | | |
| NÚMERO | | | | | | | |
| 1 | Piel de Cocodrilo | | m2 | | | | |
| 2 | Exudación | | m2 | | | | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | | m2 | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | | m2 | | | | |
| 5 | Corrugación | | m2 | | | | |
| 6 | Depresión | | m2 | | | | |
| 7 | Grieta de Borde | | m2 | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | | 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) | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | | | | | | |
| PCI=100-VDT | | | | | | | |

Fuente: Autor

La ficha de campo diseñada para la evaluación visual mediante el método PCI (índice de condición del pavimento) consta de cuatro secciones primordiales.

Sección 1: Recoge información específica del proyecto.



Sección 2: Presenta los tipos potenciales de fallos que podrían manifestarse en la avenida estudiada.

Sección 3: Engloba una representación esquemática de la unidad de muestreo, destacando los fallos detectados en su interior.

Sección 4: Recopila los datos relativos al valor total deducido y al PCI calculado.

Utilizando los resultados derivados de la evaluación vial realizada dentro del área urbana investigada, se hace factible establecer un presupuesto referencial para la determinación del enfoque de mantenimiento de carreteras más adecuado para las carreteras evaluadas y las avenidas de mayor tráfico de la zona de estudio. Rubro de análisis de precios unitarios.

Gráfico 7. Se detalla la ficha de inspección visual PCI

| | | | | | |
|--|-----------------|---|--------------------|--------------------|--------------|
|  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: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica." | | | | | |
| RUBRO: DESCRIPCIÓN: | | Hoja: UNIDAD: | | | |
| EQUIPOS | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | TARIFA | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A X B | R | D = C X R |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 0 |
| MANO DE OBRA | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | CANTIDAD | JORNAL/H | COSTO HORA | RENDIMIENTO | COSTO |
| | A | B | C = A X B | R | D = C X R |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 0 |
| MATERIALES | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | P. UNITARIO | COSTO | |
| | | A | B | C = A X B | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL O | | | | | |
| TRANSPORTE | | | | | |
| DESCRIPCIÓN | UNIDAD | CANTIDAD | TARIFA | COSTO | |
| | | A | B | C = A X B | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | |
| INDIRECTOS (%) | | | | | 20% |
| UTILIDAD (%) | | | | | 0% |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | |
| VALOR OFERTADO | | | | | |
| SON: UNO, 51/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

Fuente: Autor

Para establecer un presupuesto referencial de los métodos de conservación de las vías urbanas, se emplean los cuadros de rubros de análisis unitario, que se dividen en tres secciones:



Sección 1: Ofrece datos informativos sobre los rubros de precios unitarios.

Sección 2: Ofrece una descripción de los precios unitarios categorizados en consecuencia.

Sección 3: Detalle de los valores detallados necesarios para obtener cada rubro.

Estas tablas constituyen una herramienta crucial para determinar el presupuesto de referencia dedicado al mantenimiento de las carreteras dentro de la zona del proyecto. Proporcionan funciones específicas y contribuyen al cálculo preciso de los costes basados en los precios unitarios y los detalles asociados dentro de cada sección.



Gráfico 8. Se describe los rubros, unidades, cantidades y precios

|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  | | | | | |
|--|-------------------|--------|----------|-----------------|--------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica." | | | | | |
| REALIZADO: | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | | | | | |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | | | | | |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 3 | | | | | |
| SUBTOTAL | | | | | 0,00 |
| IVA 12% | | | | | 0,00 |
| TOTAL | | | | | 0,00 |
| SON: | | | | | |

Estos precios no incluyen IVA

Fuente: Autor

Gráfico 9. Se describe el presupuesto total

|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA  | | |
|--|-------------|-------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | |
| PROYECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. " | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO | | |
| PRESUPUESTO | DESCRIPCIÓN | MONTO \$ |
| | | |
| | | |
| | | |
| | | |
| TOTAL | | 0,00 |
| SON: 0,00 DÓLARES | | |

Estos precios no incluyen IVA

Fuente: Autor

2.2.5. Plan para análisis de resultados

FASE 1: Levantamiento de campo

La evaluación visual completa tiene en cuenta diversos elementos de la infraestructura vial, lo que permite documentar con precisión el estado y el alcance de los defectos encontrados en las calles, avenidas, aceras y bordillos.

FASE 2: Componentes físicos

- Mediante el empleo del Método del Índice de Condición del Pavimento (PCI), se llevó a cabo una evaluación cualitativa para clasificar la condición existente de la capa de rodadura dentro de las Avenidas de muestra. Esta evaluación facilitó la determinación del estado actual de las carreteras evaluadas dentro de la zona de estudio.
- Disponer de un marco presupuestario derivado de las evaluaciones de las carreteras garantiza que podamos asignar los recursos de manera eficiente y aplicar las medidas adecuadas para preservar y mejorar el estado de las carreteras. Este planteamiento asegura un enfoque bien informado y eficaz de la planificación y ejecución del mantenimiento de las carreteras.

Los resultados obtenidos en cada fase del proyecto han demostrado ser muy valiosos para crear una base de datos alternativa que facilite la supervisión y evaluación continuas de las calles, avenidas, aceras y bordillos de la zona de estudio. Estos resultados sirven como mecanismo de retroalimentación importante para futuras evaluaciones, ayudando en la identificación de tendencias y patrones en el estado de la infraestructura. La utilización de programas informáticos especializados en información geográfica permite una gestión y un análisis eficaces de los datos, mejorando la precisión y la validez generales del proceso de evaluación.

CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis y discusión de resultados

3.1.1. Ubicación del proyecto

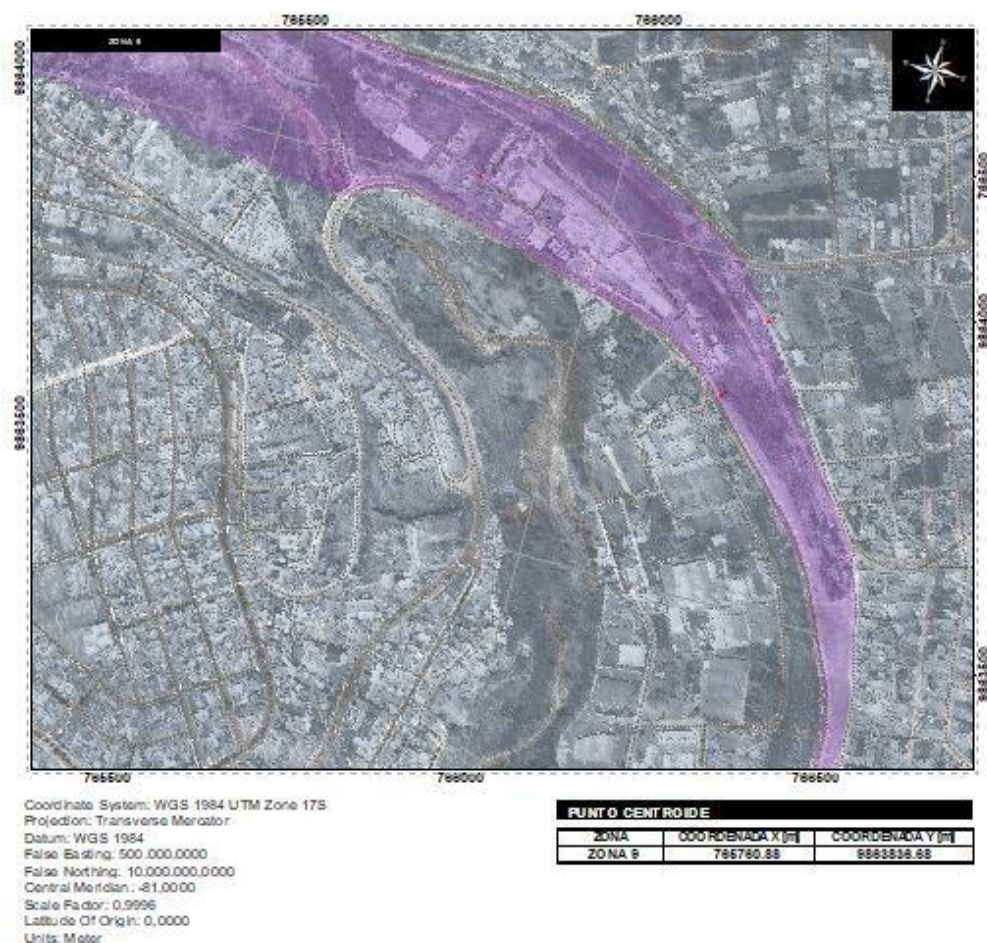
La ubicación del proyecto en la cual se realizó la evaluación de las vías urbanas se encuentra en la provincia Tungurahua, Cantón Ambato en el sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica, calle S/N, calle Julio Enrique Paredes, Pasaje Gualberto Arcos, Pasaje Aurelio Dávila, calle Querétaro, calle Quezalterango. El objetivo principal de este proyecto es realizar una evaluación íntegra del estado actual de las carreteras, teniendo en cuenta diversos factores que afectan a su rendimiento. Además, este proyecto pretende establecer presupuestos de referencia que orienten la asignación de recursos para el adecuado mantenimiento y conservación de la infraestructura viaria.

Tabla 5. Coordenadas de la zona de evaluación

| | X | Y | Vía |
|---------|--------|---------|-----------------------------|
| Inicial | 765232 | 9864285 | Av. De Los Capulíes |
| Final | 766178 | 9864016 | |
| Inicial | 766178 | 9864016 | Calle Cartago |
| Final | 766734 | 9863134 | |
| Inicial | 766734 | 9863134 | Av. Indoamérica |
| Final | 765630 | 9863954 | |
| Inicial | 765122 | 9864014 | Calle S/N |
| Final | 764922 | 9864101 | |
| Inicial | 764922 | 9864101 | Calle Julio Enrique Paredes |
| Final | 765232 | 9864285 | |
| Inicial | 765156 | 9864245 | Pasaje Gualberto Arcos |
| Final | 765160 | 9864181 | |
| Inicial | 765089 | 9864237 | Pasaje Aurelio Dávila |
| Final | 765082 | 9864181 | |
| Inicial | 765990 | 9863911 | Calle Querétaro |
| Final | 765670 | 9864069 | |
| Inicial | 766186 | 9863835 | Calle Quezalterango |
| Final | 765605 | 9864162 | |

Fuente: Autor

Gráfico 10. Zona de evaluación



Fuente: Autor

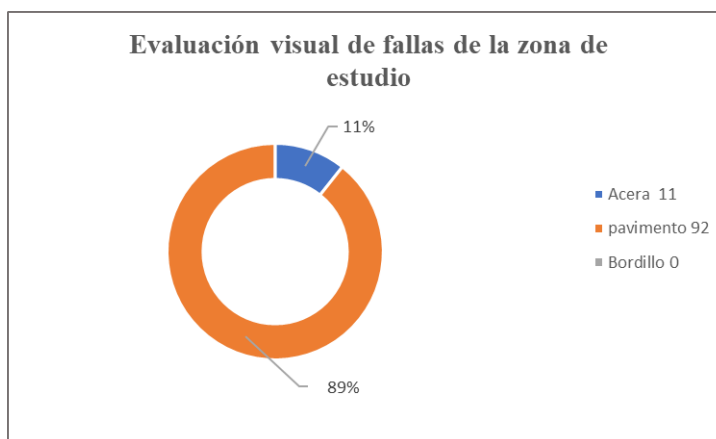
3.1.2. Georreferenciación de las vías

Mediante la utilización de la del Sistema de Posicionamiento Global (GPS), se logró una georreferenciación eficiente del área del proyecto, abarcando las calles " Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica". Mediante la captura de puntos **103** correspondientes a las diversas fallas presentes en los distintos tipos de pavimentos (flexibles, articulados y rígidos), se estableció una base de datos completa, facilitando futuras evaluaciones de las calles, avenidas, aceras y bordillos dentro del área de estudio. El software especializado de información geográfica ArcGIS desempeñó un papel crucial en la gestión de estos datos y en la generación del Anexo I, que representa digitalmente los resultados de la evaluación vial de la zona de estudio.

3.1.3. Evaluación visual de las vías

La evaluación del área urbana del cantón Ambato se centró en 9 vías, abarcando una longitud vial aproximada de 5286 metros. Dentro de esta área se marcaron estratégicamente puntos 103 para indicar las fallas identificadas en calles, avenidas, aceras y bordillos. Esta evaluación exhaustiva de las carreteras tenía como objetivo captar el estado de las carreteras estudiadas, permitiendo una determinación precisa del Índice de Condición del Pavimento (PCI) para la zona de estudio dada.

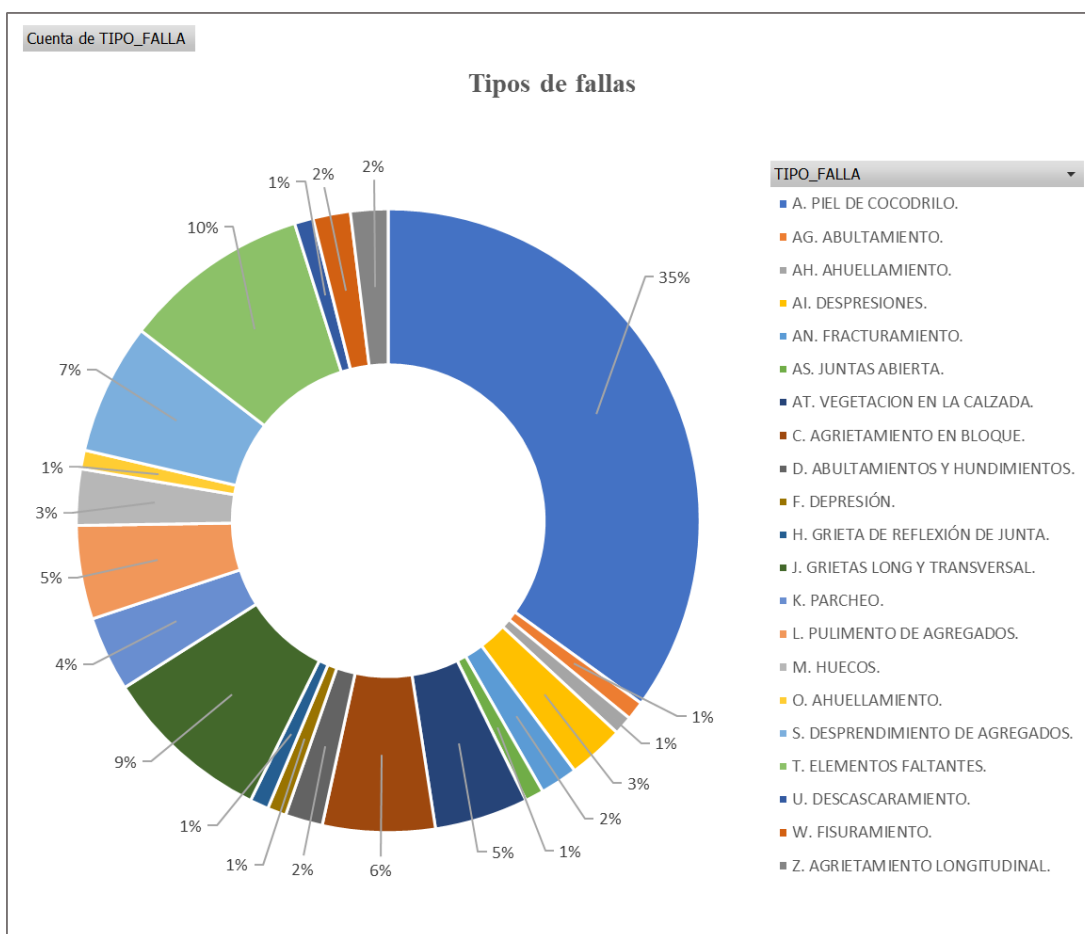
Gráfico 11. Se expone las fallas en la inspección visual de las vías



Fuente: Autor

El gráfico presenta el número total de fallos en carreteras, aceras y bordillos, con 104 fallos identificados, que representan el 100% del total. Concretamente, 92 fallos se encuentran en carreteras, lo que representa el 88,32%, mientras que 11 fallos están presentes en aceras, constituyendo el 10,68%. Estas estadísticas señalan que el mayor número de fallas se presenta en la capa de rodadura de las vías urbanas de Ambato, debido principalmente a la importante carga vehicular que soportan estas vías.

Gráfico 12. Se expone los tipos de fallas



Fuente: Autor

El gráfico ilustra la distribución de los fallos encontrados, revelando que la falla denominada piel de cocodrilo es el tipo más común, representando el 35% de los fallos observados con un total de 36 casos. Los elementos faltantes también suponen un problema importante, con un 10% y un total de 10 fallos. Otros fallos, como agrietamiento en bloque, parcheo, huecos, pulido de áridos, fracturas, contribuyen al porcentaje restante de fallos existentes.

3.1.4. Cálculo del índice de condición de pavimento

Al realizar evaluaciones visuales y emplear el Índice de Condición del Pavimento (PCI), identificamos con éxito las fallas en el área del proyecto que abarca el sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. calles, permitiéndonos diagnosticar la condición actual de la capa de rodadura y generar un presupuesto referencial para el mantenimiento necesario. Se evaluó, particularmente la avenida más extensa y transitada dentro del área de estudio.

Esta avenida, que experimenta altos volúmenes de tráfico vehicular, ofrece información valiosa sobre el estado de la capa de rodadura dentro del área de estudio.

Para llevar a cabo el estudio PCI, es imprescindible disponer de los datos necesarios que se especifican en la tabla proporcionada.

Tabla 6. Se establecen los datos de la vía evaluada para PCI

| Avenida Indoamérica | | |
|--|---------|----------------|
| Datos | Valores | |
| Longitud total de la vía | 1642,5 | m |
| Ancho promedio de la vía (An) | 7 | m |
| Longitud del tramo (Lt) | 36,5 | m |
| Área del tramo (A) | 255,5 | m ² |
| Error admisible estimado para el PCI (e) | 5 | % |
| Desviación estandar del PCI (s) | 10 | |

Fuente: Autor

3.1.4.1. Longitud de la unidad de muestreo

$$L = \frac{A}{Av}$$

Ec. 3.1

Donde:

L: Longitud de la unidad de muestra

A: Área máxima de la unidad de muestra

Av: Ancho promedio de la vía

$$L = \frac{230 \pm 93 \text{ m}^2}{7 \text{ m}}$$

$$L = \frac{230 + 93 \text{ m}^2}{7 \text{ m}}$$

$$L = 46.14 \text{ m}$$

$$L = \frac{230 - 93 \text{ m}^2}{7 \text{ m}}$$

$$L = 19.57 \text{ m}$$

Basándose en los resultados, se indica que el intervalo admisible para el tamaño de la muestra en los cálculos del PCI se sitúa entre 19,57 m y 46,14 m. La selección de un valor dentro de este intervalo garantiza el cumplimiento de los criterios establecidos. Por lo tanto, para la evaluación de esta carretera, el muestreo se realizará de 36,5 m que se encuentra dentro del rango establecido.

3.1.4.2. Unidades totales de muestreo

$$N = \frac{Lt}{L}$$

Ec. 3.2

Donde:

N: Unidades de muestreo

Lt: Tramo de la vía

L: Longitud de la unidad de muestreo

$$N = \frac{1642.5 \text{ m}}{36.5 \text{ m}}$$

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

3.1.4.3. Número mínimo de unidades de muestreo

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

Ec. 3.3

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

$$n = \frac{45 (10)^2}{\frac{5^2}{4} (45 - 1) + (10)^2}$$

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

3.1.4.4. Intervalos de muestreo

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

Ec. 3.4

Donde:

i: Intervalo de muestreo

N: Unidades de muestreo

n: Número mínimo de unidades de muestreo

$$i = \frac{45 \text{ unidades}}{12 \text{ unidades}}$$

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

Basándose en los resultados obtenidos, se ha determinado que se utilizarán un mínimo de 12 unidades de muestreo para la evaluación, con un intervalo de 4 unidades. Los datos de cada unidad de muestreo figuran en la tabla siguiente:

Tabla 7. Se exponen los datos unidades de muestreo

| Avenida Indoamérica | | | | |
|---------------------|-------|-----|------------|---------|
| #Unidad | Área | PCI | Intervalos | |
| | | | Inicial | Final |
| 1 | 255,5 | 100 | 0+000 | 0+036,5 |
| 2 | 255,5 | 47 | 0+146 | 0+182,5 |
| 3 | 255,5 | 41 | 0+292 | 0+328,5 |
| 4 | 255,5 | 63 | 0+438 | 0+474,5 |
| 5 | 255,5 | 29 | 0+584 | 0+620,5 |
| 6 | 255,5 | 10 | 0+730 | 0+766,5 |
| 7 | 255,5 | 27 | 0+876 | 0+912,5 |
| 8 | 255,5 | 38 | 1+022 | 1+058,5 |
| 9 | 255,5 | 11 | 1+168 | 1+204,5 |
| 10 | 255,5 | 8 | 1+314 | 1+350,5 |
| 11 | 255,5 | 65 | 1+460 | 1+496,5 |
| 12 | 255,5 | 23 | 1+606 | 1+642,5 |

Fuente: Autor

Una vez finalizada la selección de las unidades de muestreo, es esencial realizar un estudio de campo para identificar los distintos tipos de fallos presentes en la capa de rodadura del pavimento flexible. Para ello se utilizará el formulario de recogida de datos que figura en el gráfico 4. La inspección consiste en evaluar visualmente las

carreteras de la zona del proyecto utilizando la metodología del Índice de Condición del Pavimento (PCI).

3.1.4.5. Cálculo de la densidad

Concretamente, el método PCI requiere la utilización del área total de muestreo y del área afectada evaluada sobre el terreno para determinar con precisión la densidad, que posteriormente se expresa como porcentaje.

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

Ec. 3.5

3.1.4.6. Cálculo del valor deducido

A partir de los valores de densidad obtenidos para cada fallo analizado, se asigna el correspondiente valor derivado en función del tipo de fallo especificado en el manual del Índice de Condición del Pavimento (PCI). Estos resultados se exponen en el anexo para cada unidad de muestreo.

3.1.4.7. Cálculo del PCI para las avenidas de estudio

La obtención del Índice de Condición del Pavimento (PCI) para cada unidad de muestreo se consigue mediante el cálculo de la siguiente ecuación.

$$PCI = 100 - VDT$$

Ec. 3.6

Donde:

PCI: Índice de Condicionamiento del Pavimento (Paviment Condition Index)

VDT: Número total de Unidades de muestreo

Tabla 8. Se expone el PCI de la zona evaluada

| Avenida Indoamérica | | | |
|----------------------------|-------------|------------|------------------------------|
| #Unidad | Área | PCI | Calidad del Pavimento |
| 1 | 255,5 | 100 | Excelente |
| 2 | 255,5 | 47 | Regular |
| 3 | 255,5 | 41 | Regular |
| 4 | 255,5 | 63 | Bueno |
| 5 | 255,5 | 29 | Malo |
| 6 | 255,5 | 10 | Muy Malo |
| 7 | 255,5 | 27 | Malo |
| 8 | 255,5 | 38 | Malo |
| 9 | 255,5 | 11 | Muy Malo |
| 10 | 255,5 | 8 | Fallado |
| 11 | 255,5 | 65 | Bueno |
| 12 | 255,5 | 23 | Muy Malo |
| Promedio PCI | | 39 | Malo |

Fuente: Autor

La evaluación de las vías urbanas mediante el método del Índice de Condición del Pavimento (PCI) en 12 unidades de muestreo arrojó un valor medio del PCI de 39, lo que indica una clasificación "MALO" para la capa de rodadura de la carretera en la zona de estudio del proyecto.

Esta evaluación, realizada específicamente en avenidas de muestreo, proporciona una visión global de las condiciones de la carretera, lo que nos permite determinar el enfoque de mantenimiento óptimo y asignar un presupuesto en consecuencia para toda la zona evaluada.

3.1.5. Plan de conservación vial

Los resultados obtenidos de las pruebas del Índice de Condición del Pavimento sirven de base para desarrollar un plan integral de mantenimiento de carreteras. Este plan se formula específicamente a partir de los datos recogidos en la avenida de muestra dentro de la zona de estudio del proyecto de Evaluación Visual, con el objetivo de garantizar un mantenimiento eficaz al tiempo que se preserva el estado de las carreteras y se mejora la movilidad de los usuarios

Tabla 9. Se determina el área de fallos y sus soluciones

| Tipo de falla | Área a intervenir | Unidad | Solución |
|------------------------------------|-------------------|--------|---------------------------------------|
| Pavimento Flexible | | | |
| Piel de cocodrilo | 927,1 | m2 | Sello superficial |
| Agrietamiento en bloque | 89 | m2 | Sellado de grietas, Sello superficial |
| Abultamiento y hundimiento | 1,45 | m2 | Sellado de grietas, Sello superficial |
| Depresión | 0,375 | m2 | Parqueo |
| Grieta de reflexión de junta | 7,2 | m | Sellado de grietas |
| Grietas longitudinal y transversal | 45,5 | m | Sellado de grietas |
| Parqueo | 37,5 | m2 | Cambio de parqueo |
| Huecos | 0,585 | U | Parqueo |
| Ahuellamiento | 2,1 | m2 | Parqueo |
| Desprendimiento de agregados | 1,91 | m2 | Sello superficial |
| Pavimento Articulado | | | |
| Ahuellamiento | 3 | m2 | Reparación estructural |
| Abultamiento | 2 | m2 | Reparación estructural |

Fuente: Autor

De acuerdo con los datos presentados en la tabla 8, se establece una clasificación de las intervenciones basada en el Índice de Condición del Pavimento (PCI). Mediante el análisis y cálculo de las avenidas de la muestra, se puede determinar el estado de la capa de rodadura en el área de estudio, resultando un valor de PCI de 39. Esta clasificación indica que las carreteras evaluadas en el proyecto tienen una calidad de pavimento regular y requieren un tipo de intervención conocida como rehabilitación, tal y como se describe en la tabla posterior

Tabla 10. Se expone la clasificación de intervención según PCI

| Rango | Condición del Pavimento | Código | Tipo de intervención |
|--------|-------------------------|----------|-------------------------|
| 100-86 | Excelente | Verde | Mantenimiento rutinario |
| 85-56 | Bueno | Amarillo | Mantenimiento periódico |
| 55-26 | Regular | Naranja | Rehabilitación |
| 25-0 | Malo | Rojo | Reconstrucción |

Fuente: Autor

Tabla 11. Se expone el estado vial zona de estudio


| Zona de Evaluación | | | |
|---------------------------|-------|-----------|-----------------------|
| #Unidad | Área | PCI | Calidad del Pavimento |
| PCI 1 | 255,5 | 39 | Malo |
| Promedio PCI | | 39 | Malo |

Fuente: Autor

3.1.6. Descripción presupuestaria

Se formuló un presupuesto considerando las 103 fallas identificadas en la evaluación de campo y los requerimientos de reparación señalados por el método PCI para la avenida de la muestra. Este presupuesto, que asciende a ciento treinta y dos mil setecientos noventa y ocho, 71/100 dólares, servirá de referencia para la asignación de fondos por parte del GAD Municipio de Ambato en el año 2023. Los resultados completos pueden consultarse en la tabla proporcionada.

Tabla 12. Se establece el presupuesto referencial

|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL  | | |
|--|--|------------------|
| PROYECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica." | | |
| REALIZADO: EGDO. Freddy Ismael Moreno Palma | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN TOTAL DE PRESUPUESTO | | |
| PRESUPUESTO | DESCRIPCIÓN | MONTO \$ |
| A. | PIEL DE COCODRILO | 10051,247 |
| C. | AGRIETAMIENTO EN BLOQUE | 964,90 |
| D. | ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS | 106151,14 |
| F. | DEPRESIONES | 274,58 |
| H. | GRIETA DE DEFLEXIÓN DE JUNTA | 5270,95 |
| J. | GRIETAS LONGITUDINALES Y TRANSVERSALES | 493,29 |
| K. | PARCHEO | 406,56 |
| L. | PULIMENTO DE AGREGADOS | 150,70 |
| M. | HUECOS | 80,65 |
| O. | AHUELLAMIENTO | 1537,36 |
| S. | DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS | 2070,75 |
| U. | DESCASCARAMIENTO | 288,56 |
| W. | FISURAMIENTO | 396,77 |
| Z. | AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL | 336,65 |
| AG. | ABULTAMIENTO | 434,56 |
| AH. | AHUELLAMIENTO | 651,84 |
| AI. | DEPRESIONES | 1105,96 |
| AN. | FRACTURAMIENTO | 325,92 |
| AS. | JUNTAS ABIERTAS | 1303,68 |
| AT. | VEGETACIÓN EN LA CALZADA | 172,48 |
| T.PAV | ELEMENTO FALTANTE | 162,62 |
| T.ACERA | ELEMENTO FALTANTE | 167,55 |
| TOTAL | | 132798,71 |
| SON: CIENTO TREINTA Y DOS MIL SETECIENTOS NOVENTA Y OCHO, 71/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | |

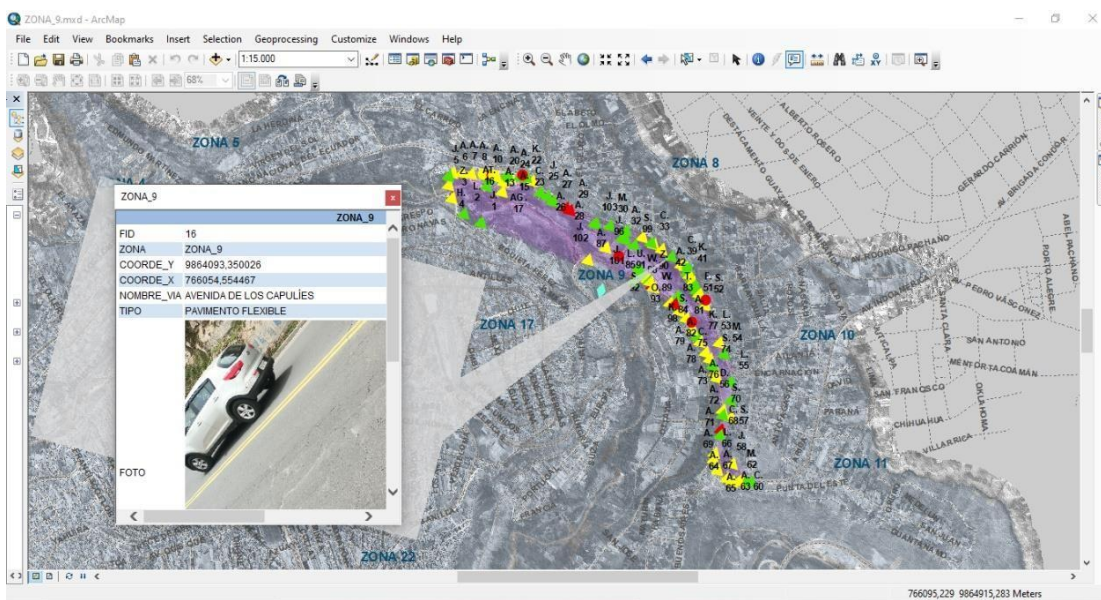
Fuente: Autor

3.1.7. Producto final / base de datos

La evaluación vial en la zona urbana de Ambato ha dado lugar a la creación de una base de datos integral que contiene parámetros esenciales para una gestión eficaz de la información. Esta base de datos, integrada con el software de información geográfica (ArcGIS), abarca registros escritos, fotografías y datos geográficos, permitiendo el

desarrollo de mapas interactivos que proporcionan representaciones visuales organizadas. El gráfico 12 presenta una visualización de los resultados mencionados.

Gráfico 13. Mapa interactivo de la zona de evaluación



Fuente: Software que maneja información geográfica-Ismael Moreno

CAPÍTULO IV: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- Se evaluó el estado de las vías urbanas del cantón Ambato en el sector entre la Av. De los Capulíes, Av. Pachano, Cartago, Av. Indoamérica, evidenciando fallas en calles, avenidas y aceras en pavimentos flexibles, rígidos y articulados. Se identificaron fallos en todos los tipos de pavimento, los cuales representan el 45% de fallas establecidas en PCI donde se puede constatar que en la avenida Indoamérica es la mas afectada con 29 fallas que representa el 28% del total encontradas en este proyecto siendo estas piel de cocodrilo con 16 existencias seguido por agrietamiento en bloque, desprendimiento de agregados y elementos faltantes con 3, pulimiento de agregados con 2 ocasiones y por último parcheo y huecos con 1 apariciones por lo cual se tomo como la vía de muestra para el cálculo de PCI
- Se realizó una georreferenciación de las vías del área de estudio mediante la toma manual de puntos utilizando un Sistema de Posicionamiento Global (GPS) en coordenadas UTM y herramientas digitales como ArcGIS para su representación gráfica.
- Se evaluó y se identificaron 103 fallas en un tramo de aproximadamente 5,3 km, abarcando todas las calles y avenidas evaluadas, siendo la falla piel de cocodrilo la de mayor existencia con el 35% de fallas totales. El Índice de Condición del Pavimento (PCI) arrojó un valor de 39, clasificando las vías como de mala calidad y requiriendo una intervención de rehabilitación.
- Se definió un presupuesto de referencia en función de los metros cuadrados (1164,7) y metros lineales (66,7) de cada tipo de falla presentes en el área de estudio, teniendo en cuenta también el cálculo realizado mediante el método PCI de la Avenida Muestra.
- Se entregó como producto final una base de datos GAD municipal de Ambato como evidencia de haber entregado el trabajo, generada mediante el uso de herramientas digitales como ArcGIS, que permiten la representación gráfica, dinámica y visual de las fallas detectadas en calles, avenidas, aceras y bordillos. Esta base de datos cumple con los parámetros y especificaciones requeridos, facilitando la gestión de la información de manera eficiente.

4.2. Recomendaciones

- Es necesario realizar evaluaciones periódicas del estado vial en el casco urbano de la ciudad de Ambato, deben llevarse a cabo semestralmente, detectando fallas a tiempo y evitando daños prematuros en la capa de rodadura, brindando soluciones efectivas para el bienestar de los usuarios.
- Considerar el plan y presupuestos de mantenimiento vial, garantizar el adecuado mantenimiento de las vías y asignar un presupuesto a la entidad responsable son acciones cruciales para impulsar el desarrollo económico mediante una infraestructura vial de calidad en Ambato. Mejorar la seguridad y eficiencia de las vías beneficia a los usuarios y promueve el progreso regional, generando impactos positivos en la comunidad.
- Se recomienda el uso de materiales resistentes a la intemperie para facilitar la identificación y rehabilitación adecuada de averías en las carreteras. Estas medidas mejorarán la durabilidad y calidad de las vías, asegurando un rendimiento óptimo y seguridad para los usuarios.
- Se recomienda que el GAD Municipal de Ambato utilice la información generada por la Universidad Técnica de Ambato en beneficio de la sociedad. Esta colaboración entre la universidad y el gobierno local puede contribuir al mejoramiento de la comunidad mediante la aplicación de los conocimientos y percepciones obtenidas de la investigación realizada.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] B. S. Baque Solis, «Evaluación del estado del pavimento flexible mediante el método del PCI de la carretera puerto-aeropuerto (Tramo II), Manta. Provincia de Manabí,» *Dialnet*, vol. 6, n° 2, pp. 203-228, 2020.
- [2] S. T. Orellana Albán y D. F. Coronel Sacoto, «Análisis del ciclo de vida aplicado para la evaluación ambiental en la reutilización del pavimento rígido. Caso de estudio vía Cuenca- Girón- Santa Isabel,» *CCD*, vol. 4, n° 4.1, pp. 131-151, 2021.
- [3] M. F. Bravo Castro, «Evaluación del pavimento de la carretera “cumbe – oña (tramo i)” de 20 km de longitud, ubicada en la provincia del Azuay mediante equipos de auscultación vial,» Azuay, 2009.
- [4] COOTAD, «CODIGO ORGANICO DE ORGANIZACION TERRITORIAL,,» Quito, 2019.
- [5] D. A. Alcántara García, *Topografía y sus aplicaciones*, México: Continental, 2014.
- [6] A. Montejo Fonseca, *INGENIERÍA DE PAVIMENTOS PARA CARRETERAS*, Colombia: Universidad Católica de Colombia Ediciones y Publicaciones, 2002.
- [7] L. Garcia, «Análisis y Proyección del Tráfico Promedio Diario Anual (AADT) en Carreteras Secundarias,» *Revista de Ingeniería Civil*, vol. 1, n° 30, pp. 79-85., 2015.
- [8] J. Martinez, «Evaluación y análisis de la capacidad de las carreteras en función del tráfico,» *Revista de Ingeniería de carreteras*, vol. 1, n° 49, pp. 67-73, 2018.
- [9] C. Kraemer, J. Pardillo, S. Rocci, M. Romana, B. V. Sánchez y M. Á. del Val, «Problemas geotécnicos en las carreteras,» de *Ingeniería de carreteras*, Madrid, Mc Graw Hill, 2004, pp. 3-9.
- [10] L. Bañon Blázquez y J. F. Beviá García, *Manual de carreteras*, España.

- [11] J. A. Sosa, «Mantenimiento vial. Informe sectorial,» Corporación Andina de Fomento, Madrid, 2010.
- [12] R. J. Miranda Rebolledo, «Deterioros en pavimentos flexibles y rígidos,» Valdivia: Universidad Austral de Chile, Chile, 2010.
- [13] L. R. Vásquez Varela, «PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS,» ingepav, Manizales, 2002.
- [14] OFICINA TÉCNICA INGENIERO JOSE HEREDIA & ASOCIADOS C.A., «Clasificación de las fallas de pavimento,» 2004.
- [15] C. H. Higuera Sandoval y Ó. F. Pacheco Merchán, «Patología de pavimentos articulados,» *Ingenierías Universidad de Medellín*, 2010.
- [16] E. D. Rodríguez Velásquez, «CÁLCULO DEL ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL PAVIMENTO FLEXIBLE,» Piura, 2009.
- [17] S. H. Carpenter, «Best practices for asphalt pavements: Field verification.,» de *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board* 2451.1, 2014, pp. 98-105..
- [18] J. C. Gracia Prada, *Mantenimiento Predictivo: Fundamentos y Aplicaciones*, Ediciones Díaz de Santos, 2019.
- [19] J. L. Pajares, *Mantenimiento de carreteras: planificación, diseño y ejecución*, Madrid, España: Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, 2014.
- [20] J. Wang, S. Wang, D. Li y C. Zhang, *A novel predictive maintenance method based on deep learning for oil and gas industry*, 2018.
- [21] M. Y. Shahin, *Gestión de pavimentos para aeropuertos, carreteras y estacionamientos*, McGraw-Hill Education, 2014.
- [22] R. C. West, *Gestión de activos de pavimentos*, CRC Press, 2017.

- [23] I. L. Al-Qadi, «A Critical Review of Pavement Condition Assessment Models,» de *Construction and Building Materials*, 2013, pp. 139-153.
- [24] P. P. Carrasco Rodriguez, «Evaluación de pavimentos aeroportuarios,» *Dirección de Infraestructuras, Aena Aeropuertos, s.A*, nº 180, 2011.
- [25] T. J. Harman y J. D. Sias, «Performance-based contracting for pavement maintenance and rehabilitation,» *Transportation Research Record*, 2001, pp. pp. 83-90.
- [26] L. H. Khoo, «Performance-based contracting for pavement maintenance and rehabilitation: an international perspective,» de *Journal of Infrastructure Systems*, 2009, pp. pp. 168-177.
- [27] Y. H. Huang, «Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2451.1,» de *Quality control and quality assurance of asphalt concrete pavement overlays*, 2014, pp. 14-20..
- [28] K. Wang, «Advanced construction and testing technologies for asphalt pavements,» de *Transportation Research Record: Journal of the Transportation Research Board 2493.1*, 2015, pp. 69-77.
- [29] y. Li, R. Du, Y. Peng y Y. Li, Research on predictive maintenance of equipment in manufacturing industry based on machine learning, *Journal of Physics: Conference Series*, 2017.
- [30] Instituto de la Ingeniería de España, *Gestión de Activos: Una Guía para la Gestión de Activos en Infraestructuras de Transporte*, Madrid, 2012.

ANEXOS

ANEXO A:

Fichas de Levantamiento de Campo



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



PRO YECTO : "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica.

FICHA DE CAMPO PARA MUESTREO - MÉTODO PCI

DATOS GENERALES

| DATOS GENERALES | | | | | | GRADO DE AFECTACIÓN | ABREVIATURAS | |
|---------------------------|---------------------|-------------------|---------------|--------------------------|------|---------------------|---------------------------|---------------|
| NOMBRE DE VÍA: | Av. De Los Capulíes | ZONA DE PROYECTO: | 9 | ACERA DERECHA (m): | 1,6 | | A lto M e dio B ajo | a |
| TIPO DE CAPA DE RODADURA: | Flexible | FECHA: | 21/04/2023 | B ORDILLO DERECHO (m): | 0,15 | l | | l a r g o |
| ANCHO DE VÍA (m): | 13 | ELABORADO POR: | Ismael Moreno | ACERA IZQUIERDA (m): | | e | | e s p e s o r |
| ABSCISA INICIAL(m): | 0+000 | ABSCISA FINAL(m): | 0+950 | B ORDILLO IZQUIERDO (m): | | | | |

TIP OLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES 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. PULMIENTOS 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 (A-M-B) | UBICACIÓN | | | | DIMENSIONES | | | OBSERVACIONES | | | |
|-------------------------|-----------------|---------|--------|----------------------------|-------|-----------------------------|------------------|-------|---|-----------|-------------|-------|-------|---------------|--------|---------------------|------------------------|
| | UTM WGS 84 | | | N° | FALLA | | CAPA DE RODADURA | ACERA | | B ORDILLO | | a (m) | l (m) | | e (m) | ÁREA m ² | VOLUMEN m ³ |
| | P unto GPS | X (m) | Y (m) | | | | | D | I | D | I | | | | | | |
| 0+004 | m20 | 9864278 | 765235 | 20 | A | B | X | | | | | 0,5 | 4 | | 2 | | |
| 0+008 | m21 | 9864280 | 765241 | 21 | AT | A | | X | | | | 1 | 1 | | 1 | | |
| 0+011 | m22 | 9864286 | 765247 | 22 | K | B | X | | | | | 0,5 | 5 | | 2,5 | | |
| 0+032 | m23 | 9864285 | 765266 | 23 | C | B | X | | | | | 3 | 5 | | 15 | | |
| 0+059 | m24 | 9864276 | 765296 | 24 | A | M | X | | | | | 2 | 15 | | 30 | | |
| 0+125 | m25 | 9864232 | 765351 | 25 | J | B | X | | | | | | 11 | | | | |
| 0+171 | m26 | 9864219 | 765389 | 26 | A | B | X | | | | | 2 | 6 | | 12 | | |
| 0+210 | m27 | 9864207 | 765424 | 27 | A | B | X | | | | | 1 | 3 | | 3 | | |
| 0+280 | m28 | 9864190 | 765494 | 28 | A | A | X | | | | | 4 | 5 | | 20 | | |
| 0+296 | m29 | 9864184 | 765515 | 29 | A | A | X | | | | | 1 | 24 | | 24 | | |
| 0+516 | m30 | 9864163 | 765722 | 30 | M | B | X | | | | | 0,25 | 0,25 | | 0,0625 | | |
| 0+593 | m31 | 9864161 | 765804 | 31 | A | B | X | | | | | 1 | 37 | | 37 | | |
| 0+679 | m32 | 9864147 | 765889 | 32 | A | M | X | | | | | 1 | 25 | | 25 | | |
| 0+735 | m33 | 9864134 | 765940 | 33 | C | B | X | | | | | 3 | 10 | | 30 | | |
| 0+748 | m34 | 9864128 | 765955 | 34 | A | M | X | | | | | 4 | 6 | | 24 | | |
| 0+791 | m35 | 9864114 | 765996 | 35 | A | M | X | | | | | 1 | 8 | | 8 | | |
| 0+855 | m36 | 9864093 | 766055 | 36 | A | B | X | | | | | 2 | 9 | | 18 | | |
| 0+915 | m37 | 9864067 | 766110 | 37 | A | M | X | | | | | 1 | 17 | | 17 | | |
| 0+948 | m38 | 9864046 | 766138 | 38 | T | B | X | | | | | 0,2 | 1,6 | | 0,32 | | |
| 0+933 | m39 | 9864061 | 766130 | 39 | C | M | X | | | | | 3 | 8 | | 24 | | |

NOTA:



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



PRO YECTO : "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica.

FICHA DE CAMPO PARA MUESTREO - MÉTODO PCI

DATOS GENERALES

| | | | | | | GRADO DE AFECTACIÓN | ABREVIATURAS | |
|---------------------------|-----------------|-------------------|---------------|--------------------------|-----------|---------------------|---------------------------|-------------|
| NOMBRE DE VÍA: | Av. Indoamérica | ZONA DE PROYECTO: | 9 | ACERA DERECHA (m): | 1,35 | | A lto M e dio B ajo | a l e |
| TIPO DE CAPA DE RODADURA: | Flexible | FECHA: | 25/04/2023 | B ORDILLO DERECHO (m): | 0,15 | | | |
| ANCHO DE VÍA (m): | 7 | ELABORADO POR: | Ismael Moreno | ACERA IZQUIERDA (m): | 0,75 | | | |
| ABSCISA INICIAL(m): | 0+000 | ABSCISA FINAL(m): | 0+880 | B ORDILLO IZQUIERDO (m): | 0,15-0,15 | | | |

TIP OLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES 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. PULMIENTOS 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 (A-M-B) | UBICACIÓN | | | | DIMENSIONES | | | | OBSERVACIONES | | |
|-------------------------|-----------------|---------|--------|----------------------------|-------|-----------------------------|------------------|-------|---|----------|-------------|------|------|------|---------------|---------------------|------------------------|
| | UTM WGS 84 | | | Nº | FALLA | | CAPA DE RODADURA | ACERA | | BORDILLO | | a(m) | l(m) | e(m) | | ÁREA m ² | VOLUMEN m ³ |
| | Punto GPS | X (m) | Y (m) | | | | | D | I | D | I | | | | | | |
| 0+011 | m59 | 9863131 | 766711 | 59 | A | B | X | | | | | 1 | 6 | | 6 | | |
| 0+040 | m60 | 9863126 | 766687 | 60 | C | B | X | | | | | 1 | 8 | | 8 | | |
| 0+055 | m61 | 9863121 | 766668 | 61 | A | M | X | | | | | 1 | 14 | | 14 | | |
| 0+070 | m62 | 9863121 | 766653 | 62 | M | M | X | | | | | 0,5 | 1 | | 0,5 | | |
| 0+096 | m63 | 9863111 | 766625 | 63 | A | M | X | | | | | 1 | 9 | | 9 | | |
| 0+130 | m64 | 9863116 | 766593 | 64 | A | M | X | | | | | 1 | 10 | | 10 | | |
| 0+186 | m65 | 9863144 | 766541 | 65 | A | M | X | | | | | 1 | 14 | | 14 | | |
| 0+238 | m66 | 9863188 | 766510 | 66 | L | M | X | | | | | 1 | 1 | | 1 | | |
| 0+269 | m67 | 9863219 | 766503 | 67 | A | M | X | | | | | 3 | 6 | | 18 | | |
| 0+360 | m68 | 9863314 | 766506 | 68 | C | B | X | | | | | 1 | 7 | | 7 | | |
| 0+384 | m69 | 9863339 | 766507 | 69 | A | A | X | | | | | 2 | 9 | | 18 | | |
| 0+461 | m70 | 9863412 | 766492 | 70 | S | B | X | | | | | 0,2 | 0,2 | | 0,04 | | |
| 0+478 | m71 | 9863433 | 766489 | 71 | A | M | X | | | | | 1 | 10 | | 10 | | |
| 0+634 | m72 | 9863580 | 766420 | 72 | A | M | X | | | | | 1 | 17 | | 17 | | |
| 0+656 | m73 | 9863601 | 766405 | 73 | A | M | X | | | | | 1 | 7 | | 7 | | |
| 0+698 | m74 | 9863631 | 766384 | 74 | S | B | X | | | | | 0,2 | 0,25 | | 0,05 | | |
| 0+725 | m75 | 9863659 | 766363 | 75 | C | M | X | | | | | 1 | 5 | | 5 | | |
| 0+763 | m76 | 9863686 | 766336 | 76 | A | M | X | | | | | 1 | 24 | | 24 | | |
| 0+820 | m77 | 9863728 | 766294 | 77 | K | M | X | | | | | 3 | 6 | | 18 | | |
| 0+849 | m78 | 9863750 | 766274 | 78 | A | B | X | | | | | 1 | 29 | | 29 | | |

NOTA: +EK20:FK39

ANEXO B:

Ficha de Cálculo Muestreo



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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

| Avenida Indoamerica | | Numero de Muestras a Evaluar(n) | | | | | | Numero de Muestras(N) | | | | | | | | | |
|--|---------|---------------------------------|----|----|----|----|----|-----------------------|------|--------|------|--------|------|--------|------|--------|------|
| Datos | Valores | | | | | | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |
| Longitud Total de la Via | 1642,5 | | | | | | | 36,5 | 73 | 109,5 | 146 | 182,5 | 219 | 255,5 | 292 | 328,5 | 365 |
| Ancho de Via | 7 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Longitud de la Muestra x tramo | 36,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Area | 255,5 | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Muestreo | | 1 | 5 | 9 | 13 | 17 | 21 | | | | | | | | | | |
| $n = \frac{N \cdot s^2}{\left(\frac{e^2}{4}\right) \cdot (N - 1) + s^2}$ | | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 19 | 20 |
| | | 25 | 29 | 33 | 37 | 41 | 45 | 21 | 22 | 23 | 24 | 25 | 26 | 27 | 28 | 29 | 30 |
| Numero de Muestras(N) | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 31 | 32 | 33 | 34 | 35 | 36 | 37 | 38 | 39 | 40 |
| Desviacion Estandar(s) | 10 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 | 41 | 42 | 43 | 44 | 45 | 46 | 47 | 48 | 49 | 50 |
| Error Aceptable(e) | 5 | | | | | | | 1496,5 | 1533 | 1569,5 | 1606 | 1642,5 | 1679 | 1715,5 | 1752 | 1788,5 | 1825 |
| Numero de Muestras a Evaluar(n) | 12 | | | | | | | 51 | 52 | 53 | 54 | 55 | 56 | 57 | 58 | 59 | 60 |
| Intervalo de Muestreo | 4 | | | | | | | 1861,5 | 1898 | 1934,5 | 1971 | 2007,5 | 2044 | 2080,5 | 2117 | 2153,5 | 2190 |

ANEXO 3:

Fichas de Levantamiento PCI en Campo



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA



PRO YECTO: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre: Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica."

FICHA DE CAMPO PARA MUESTREO - MÉTODO PCI

DATOS GENERALES

| | | | | | | | | | |
|----------------------------------|-----------------|--------------------------|---------------|--------------------------------|------|----------------------------|---|---------------------|---------------|
| NOMBRE DE VÍA: | Av. Indoamérica | ZONA DE PROYECTO: | 9 | ACERA DERECHA (m): | 1,5 | GRADO DE AFECTACIÓN | | ABREVIATURAS | |
| TIPO DE CAPA DE RODADURA: | Flexible | FECHA: | 08/05/2023 | BORDILLO DERECHO (m): | 0,16 | A lto | A | a | a ncho |
| ANCHO DE VÍA (m): | 7 | ELABORADO POR: | Ismael Moreno | ACERA IZQUIERDA (m): | | M e dio | M | l | largo |
| ABSCISA INICIAL(m): | 0+000 | ABSCISA FINAL(m): | 1+642,5 | BORDILLO IZQUIERDO (m): | | B ajo | B | e | e s p e s o r |

TIPOLOGÍA DE FALLAS EXISTENTES EN PAVIMENTOS FLEXIBLES 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. PULMIENTOS DE AGREGADOS (m ²) | Q. GRIETA PARABÓLICA (SLIPPA GE) (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 (A-M-B) | UBICACIÓN | | | | DIMENSIONES | | | OBSERVACIONES | | | |
|-------------------------|-----------------|-------------|-----------|----------------------------|-------|-----------------------------|------------------|-------|---|----------|-------------|-------|-------|---------------|-------|---------------------|------------------------|
| | UTM WGS 84 | | | Nº | FALLA | | CAPA DE RODADURA | ACERA | | BORDILLO | | a (m) | l (m) | | e (m) | ÁREA m ² | VOLUMEN m ³ |
| | Punto GPS | X (m) | Y (m) | | | | | D | I | D | I | | | | | | |
| 0+36,5 | 1 | 765622,5 | 9863950,4 | | - | - | X | | | | | - | - | | 0 | | |
| 0+182,5 | 2 | 765756,9184 | 9863967,9 | | | B | X | | | | | 7 | 20 | | 140 | | |
| | | | | | L | B | X | | | | | 1,5 | 6 | | 9 | | |
| 0+328,5 | 3 | 765898,9005 | 9863933,9 | | A | B | X | | | | | 3,5 | 30 | | 105 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 3 | 10 | | 30 | | |
| 0+474,5 | 4 | 766040,857 | 9863899,8 | | A | M | X | | | | | 4 | 10 | | 40 | | |
| 0+620,5 | 5 | 766173,7774 | 9863842,3 | | A | B | X | | | | | 4 | 15 | | 60 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| 0+766,5 | 6 | 766279,4095 | 9863741,7 | | A | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| | | | | | O | B | X | | | | | 3 | 10 | | 30 | | |
| 0+912,5 | 7 | 766380,765 | 9863636,7 | | A | B | X | | | | | 3 | 10 | | 30 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| 1+058,5 | 8 | 766452,1782 | 9863509,9 | | A | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| 1+204,5 | 9 | 766501,8243 | 9863373,3 | | A | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 7 | 35,5 | | 248,5 | | |
| 1+350,5 | 10 | 766501,8251 | 9863227,5 | | A | B | X | | | | | 5 | 35,5 | | 177,5 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 5 | 35,5 | | 177,5 | | |
| 1+496,5 | 11 | 766584,507 | 9863119,2 | | A | B | X | | | | | 1 | 35,5 | | 35,5 | | |
| 1+642,5 | 12 | 766727,6699 | 9863135,6 | | A | B | X | | | | | 3 | 35,5 | | 106,5 | | |
| | | | | | C | B | X | | | | | 3 | 35,5 | | 106,5 | | |

NOTA:

ANEXO D:

Evaluación PCI y Ábacos



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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica."

ABS Inicial: 0+000 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+36,5 **Unidad de Muestreo** #1
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | | | ESQUEMA | | | | | |
|---------|---|----------|---------|----------------------|--|-----------------|-----------------------|--|--|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | | | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m] </div> <p style="text-align: center;">OK</p> | | | | |
| 2 | Exudación | m2 | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | | | | | | | |
| 5 | Corrugación | m2 | | | | | | | |
| 6 | Depresión | m2 | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | m2 | | | | | | | |
| 15 | Ahuellamiento | m2 | | | | | | | |
| 16 | Desplazamiento | m2 | | | | | | | |
| 17 | Grietas parabólicas | m2 | | | | | | | |
| 18 | Hinchamiento | m2 | | | | | | | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | m2 | | | | | | | |
| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O | | |
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | |
| | | | | | 0 | 0,00 | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | 0 | | |
| | | | | | PCI=100-VDT | | 100 | | |



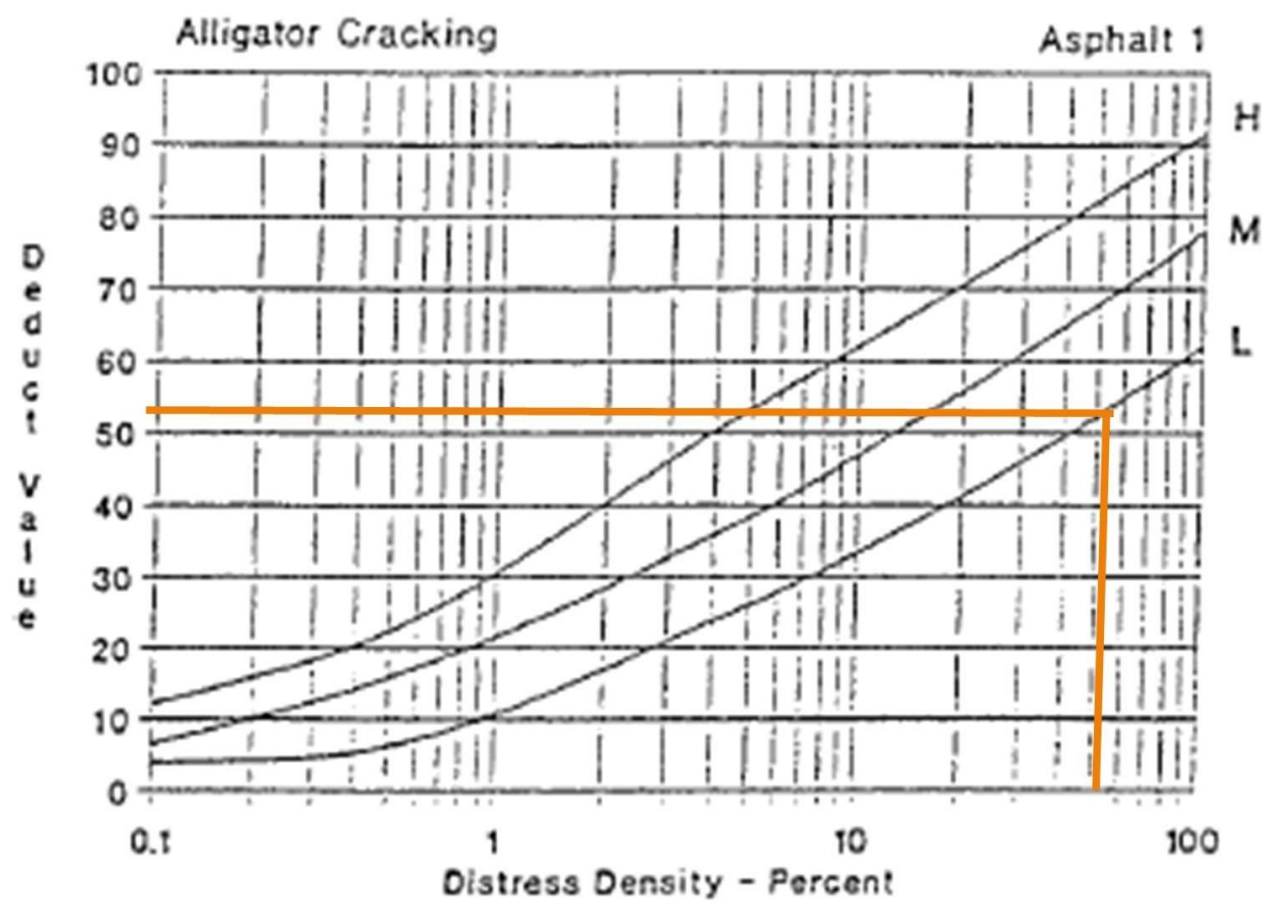
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI

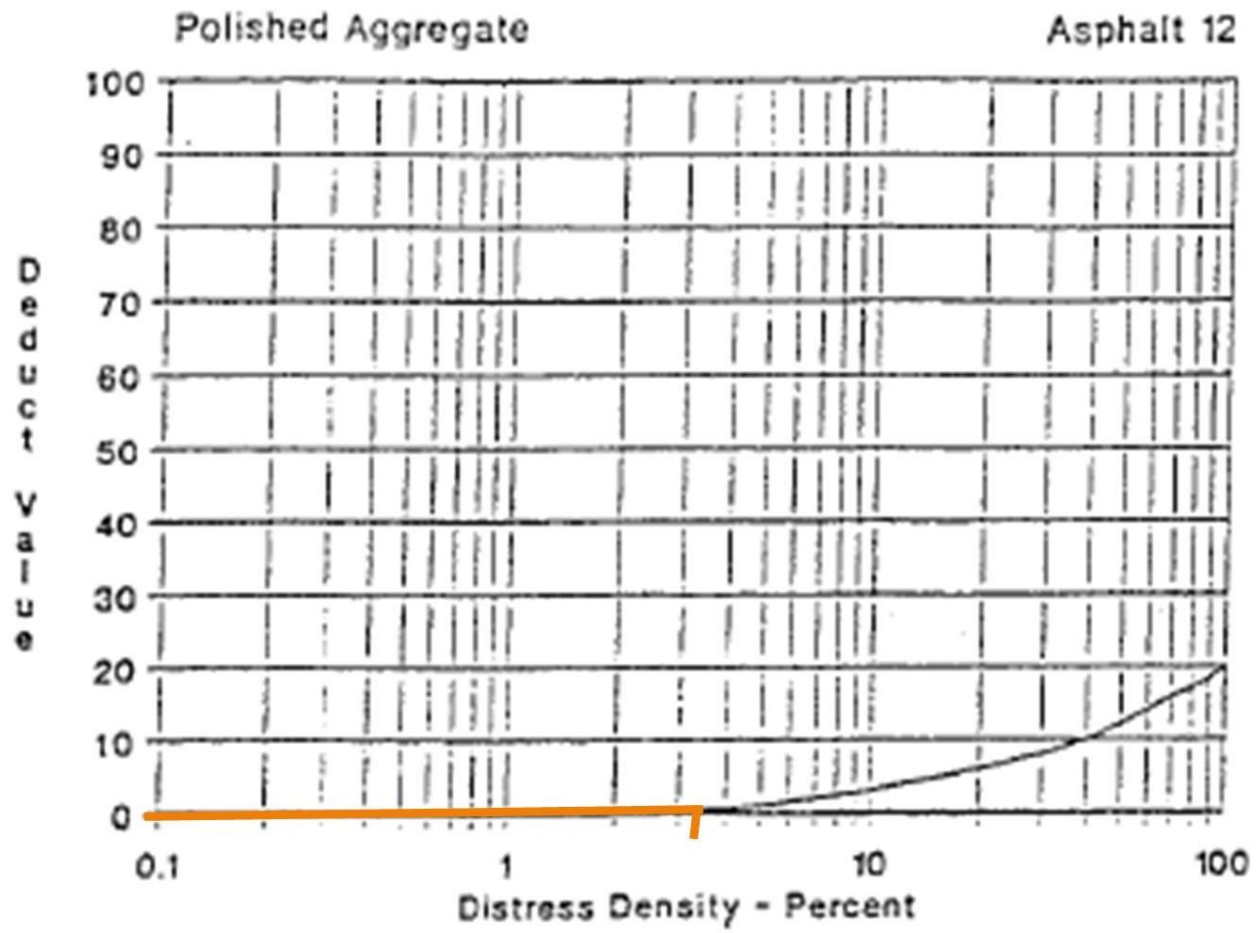


Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 0+146 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+182,5 **Unidad de Muestreo** #2
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | | | ESQUEMA | | | | | |
|--------|-------------------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 1 | Piel de Cocodrilo | | | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m] </div> | | | | | |







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



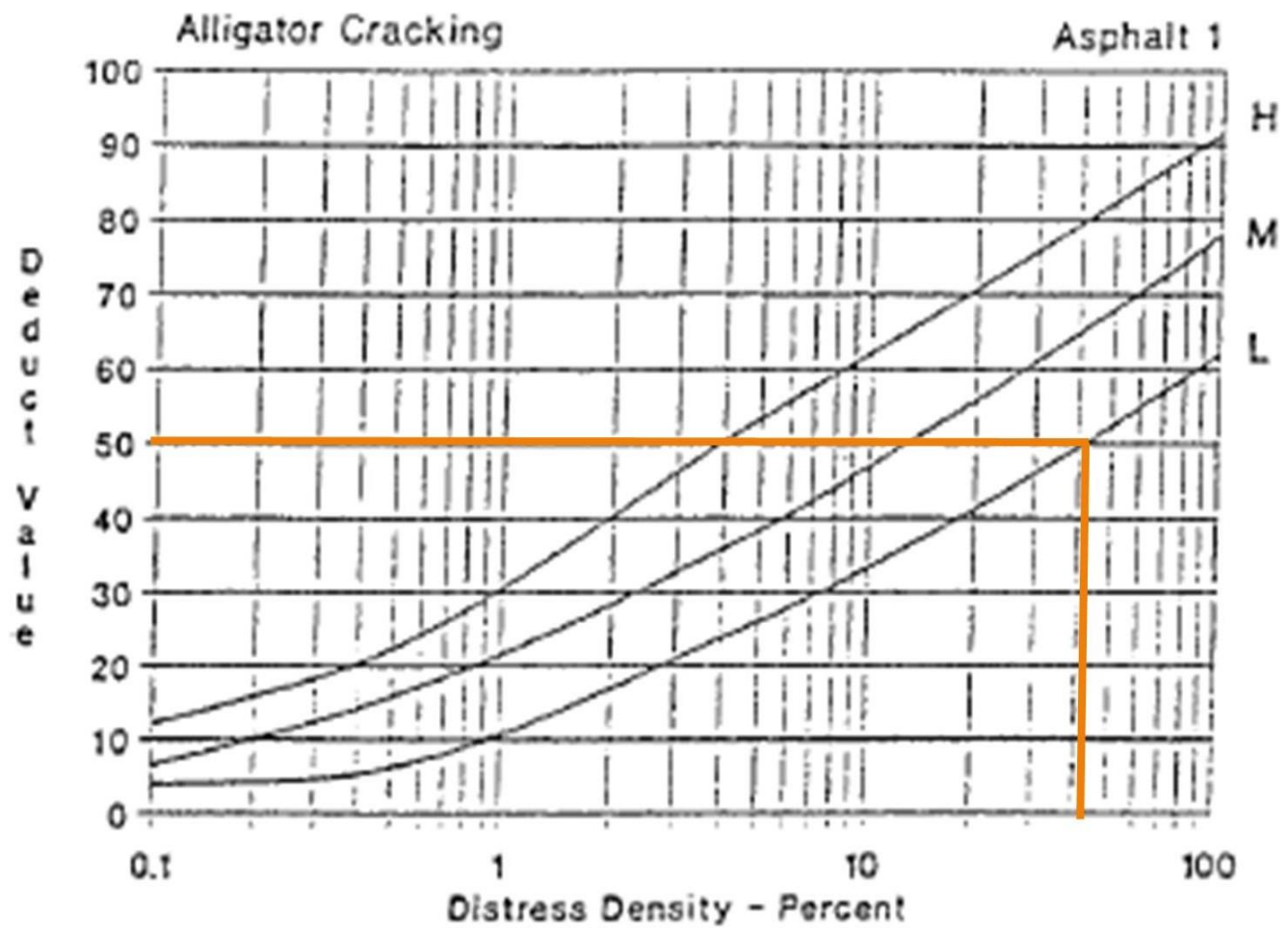
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

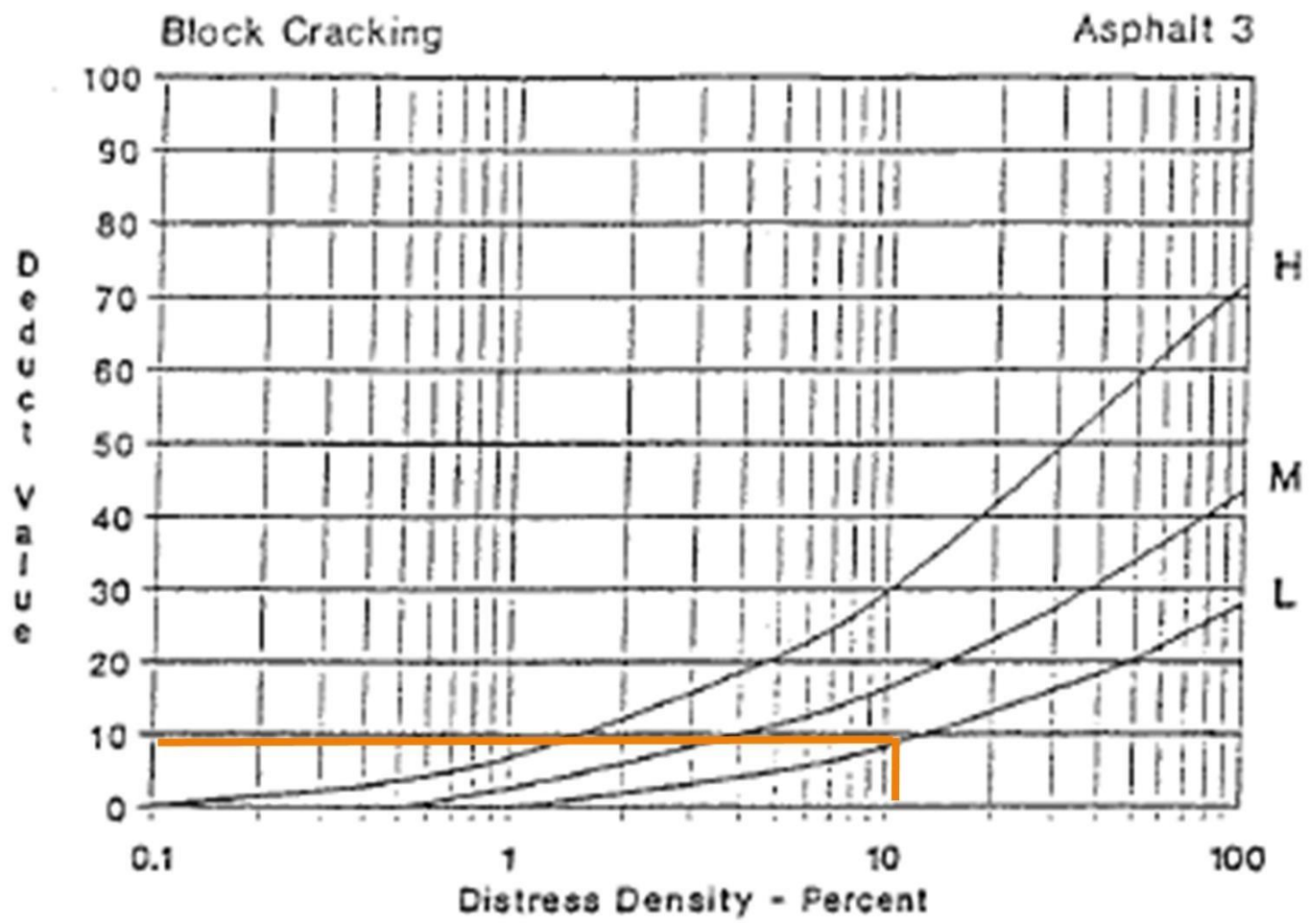
ABS Inicial: 0+292 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+328,5 **Unidad de Muestreo** #3
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA |
|--------|---|----|---|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> <p>Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+292</p> <p style="text-align: right;">0+328.5</p> <p style="writing-mode: vertical-rl; transform: rotate(180deg);">Longitud de la muestra: 36.50 [m]</p> </div> |
| 2 | Exudación | m2 | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | |
| 5 | Corrugación | m2 | |
| 6 | Depresión | m2 | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | 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) | | | | | | |
| 1 | X | | | 105 | 0 | | 105 | 41,10 | 30 |
| 3 | X | | | 30 | 0 | | 30 | 11,74 | 9 |
| | | | | | | | | | |

| | |
|-----------------------------------|----|
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | 59 |
| PCI=100-VDT | 41 |







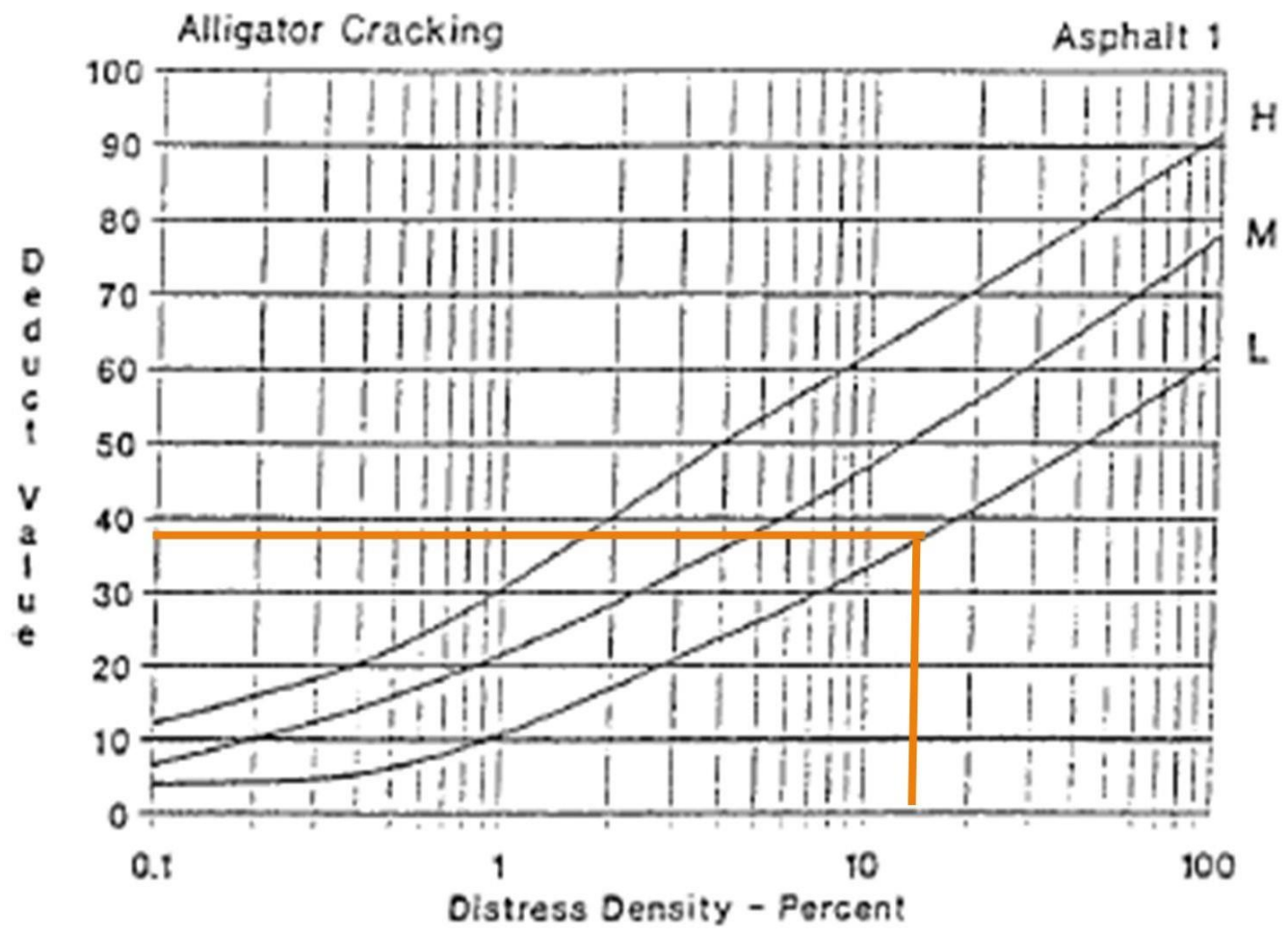
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI



Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 0+438 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+474,5 **Unidad de Muestreo** #4
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | | | ESQUEMA | | | | | |
|---------|---|----------|---------|--|---|--|-----------------------------------|--------------|----------------|
| 1 | Piel de Cocodrilo | | | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho via: 7.00 [m] </div> | | | | | |
| 2 | Exudación | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | | | | | | | | |
| 5 | Corrugación | | | | | | | | |
| 6 | Depresión | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | | | | | | | | |
| 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 | | 40 | 0 | | 40 | 15,66 | 37 |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | 37 |
| | | | | | | | PCI=100-VDT | | 63 |





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

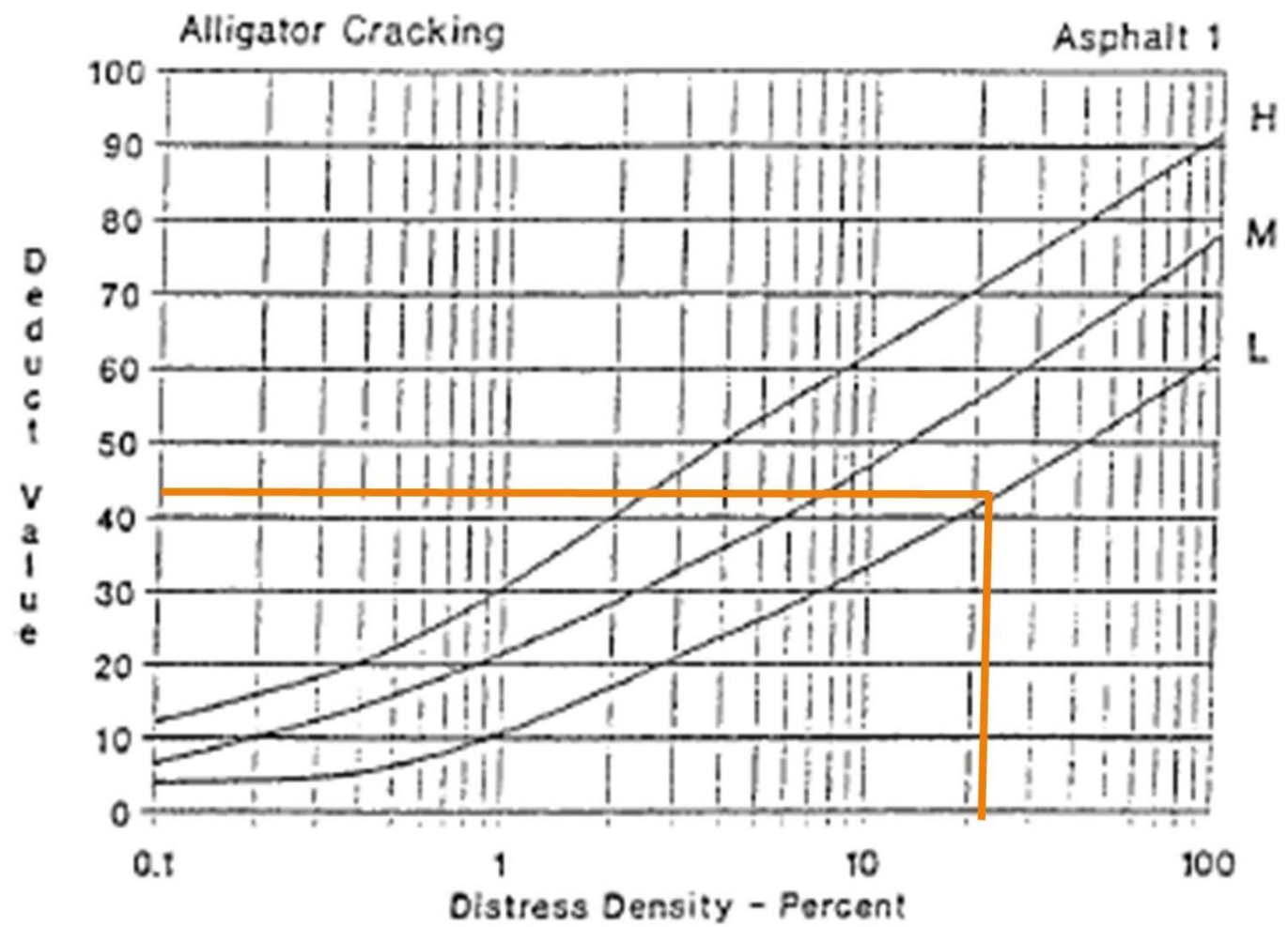


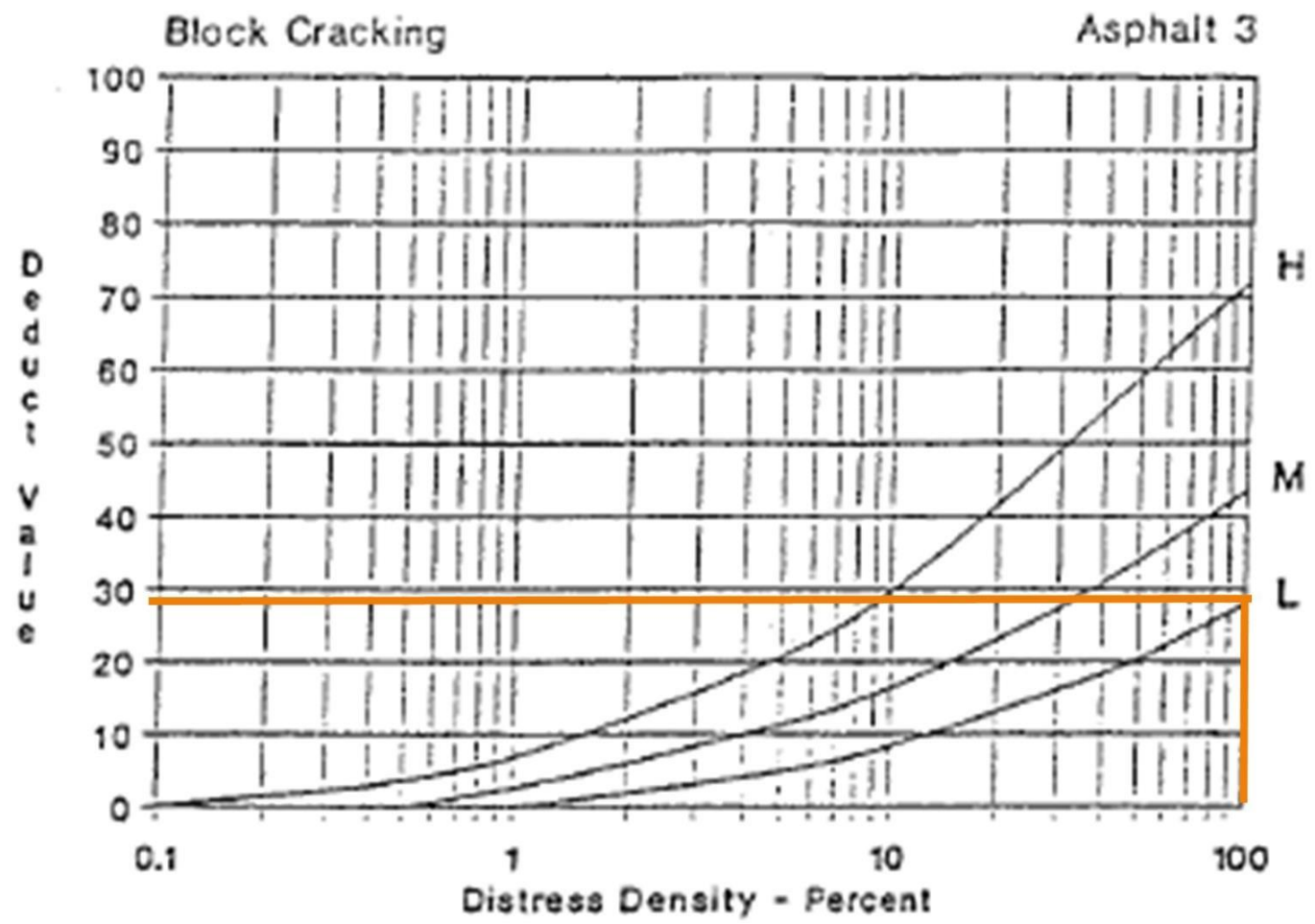
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 0+584 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+620,5 **Unidad de Muestreo** #5
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA |
|--------|---|----|---|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m] </div> <div style="text-align: center;"> Longitud de la muestra: 36.50 [m] </div> |
| 2 | Exudación | m2 | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | |
| 5 | Corrugación | m2 | |
| 6 | Depresión | m2 | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | 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) | | | | | | | |
| 1 | X | | | 60 | 0 | | | 60 | 23,48 | 43 |
| 3 | X | | | 248,5 | 0 | | | 248,5 | 97,26 | 28 |
| | | | | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | | | | | | | | 71 | |
| PCI=100-VDT | | | | | | | | | 29 | |







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

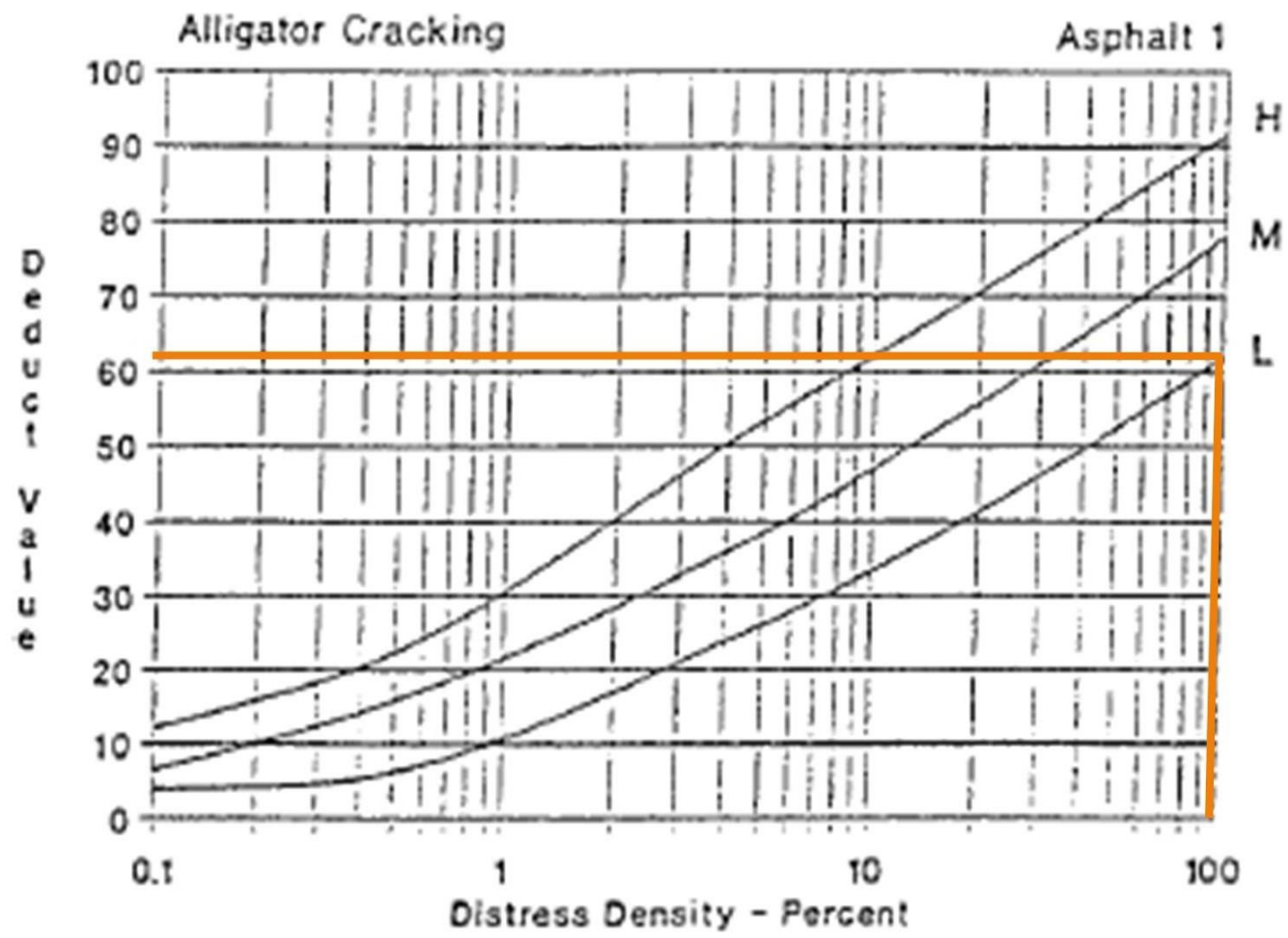


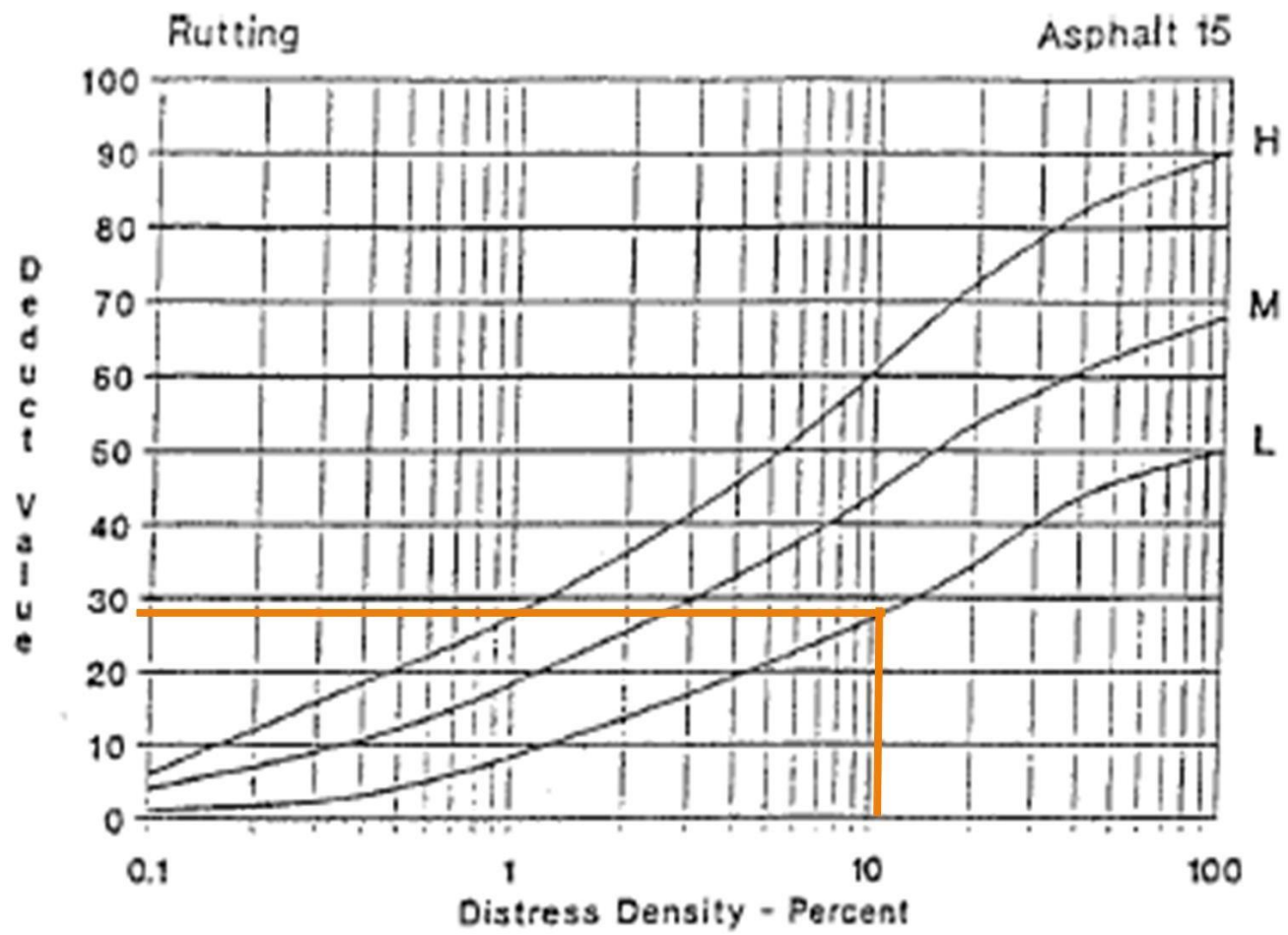
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 0+730 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+766,5 **Unidad de Muestreo** #6
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | ESQUEMA |
|--------|---|---|
| 1 | Piel de Cocodrilo | <p style="text-align: center;">Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">0+730</p> <p style="text-align: right;">0+766.5</p> |
| 2 | Exudación | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | |
| 5 | Corrugación | |
| 6 | Depresión | |
| 7 | Grieta de Borde | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | |
| 15 | Ahuellamiento | |
| 16 | Desplazamiento | |
| 17 | Grietas parabólicas | |
| 18 | Hinchamiento | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | |

| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|----------------------|-------|--------------|-----------------|
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | |
| 1 | X | | | 248,5 | 0 | 97,26 | 62 |
| 15 | X | | | 30 | 0 | 11,74 | 28 |
| | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | | | | | | 90 |
| PCI=100-VDT | | | | | | | 10 |







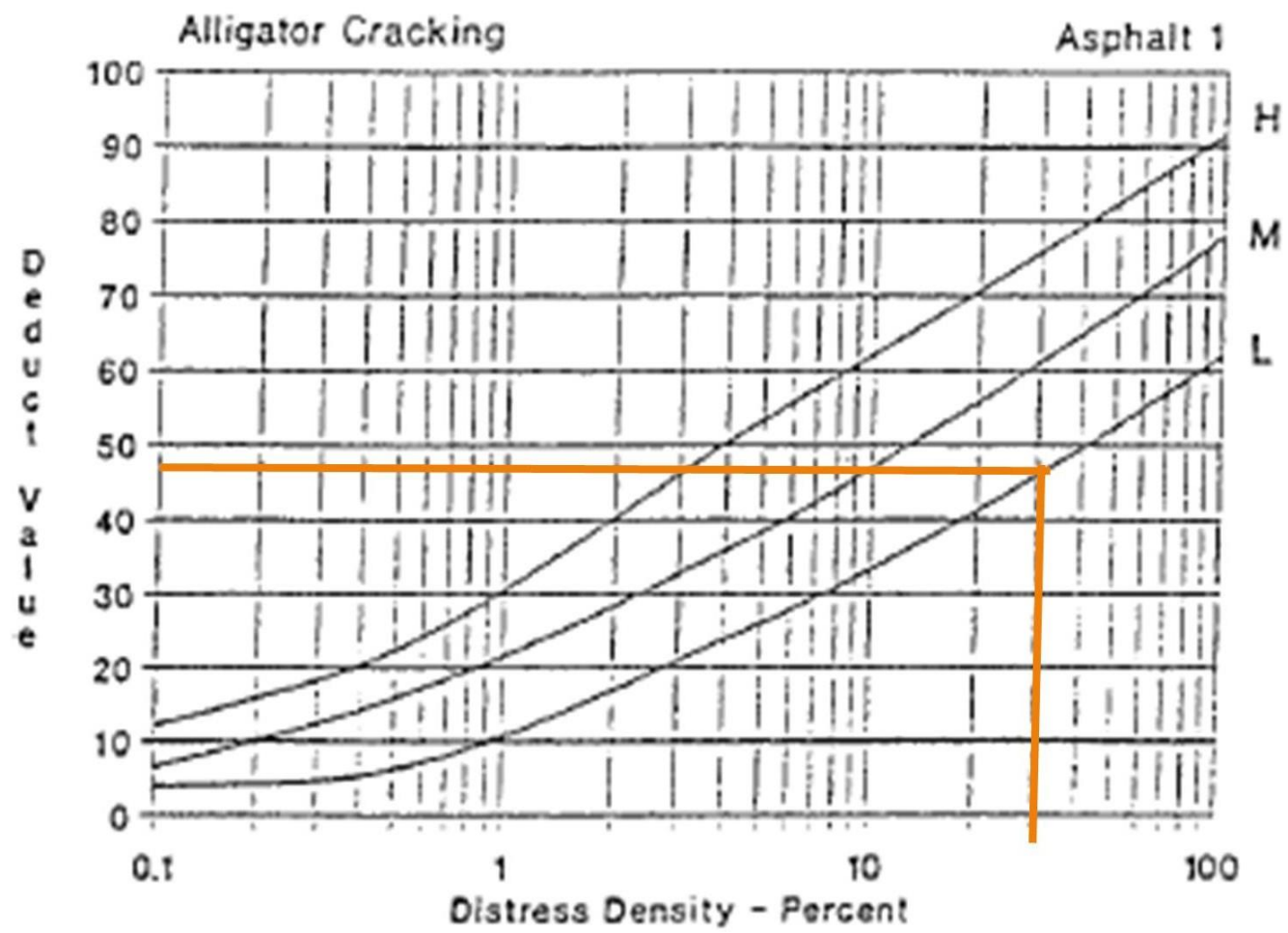
UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y MECANICA
CARRERA DE INGENIERIA CIVIL
INSPECCION VISUAL PCI

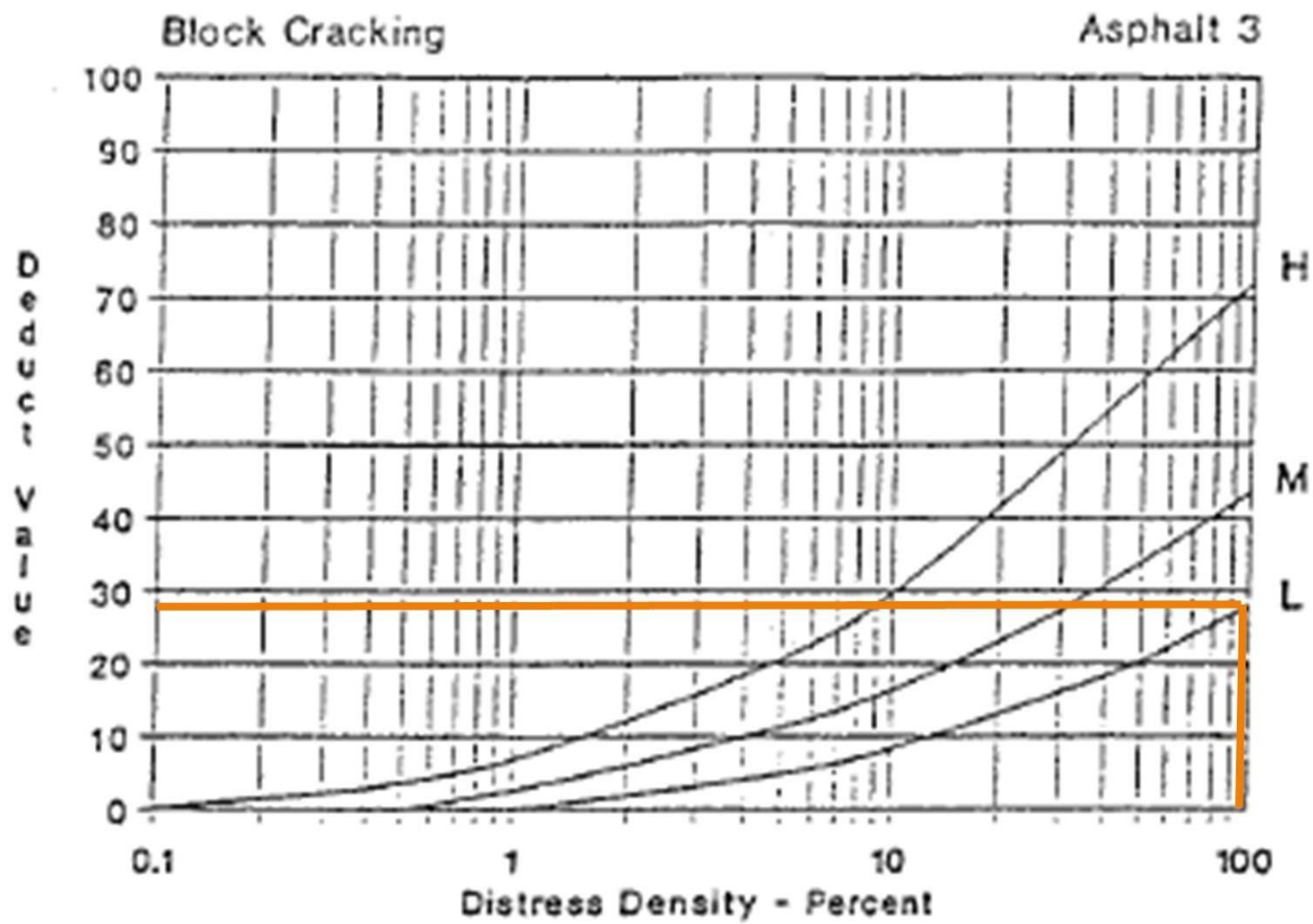


Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 0+876 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 0+912,5 **Unidad de Muestreo** #7
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA | | | | | | | |
|---------|---|----------|--|----------------------|---|--|--|-----------------------------------|-----------------|-----------------------|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m] </div> | | | | | | | |
| 2 | Exudación | m2 | | | | | | | | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | | | | | | | | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | | | | | | | | |
| 5 | Corrugación | m2 | | | | | | | | |
| 6 | Depresión | m2 | | | | | | | | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | | | | | | | | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | m2 | | | | | | | | |
| 15 | Ahuellamiento | m2 | | | | | | | | |
| 16 | Desplazamiento | m2 | | | | | | | | |
| 17 | Grietas parabólicas | m2 | | | | | | | | |
| 18 | Hinchamiento | m2 | | | | | | | | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | m2 | | | | | | | | |
| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | | | | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | | |
| 1 | X | | | 30 | 0 | | | 30 | 11,7 | 46 |
| 3 | X | | | 248,5 | 0 | | | 248,5 | 97,3 | 27 |
| | | | | | | | | VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | 73 |
| | | | | | | | | PCI=100-VDT | | 27 |







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

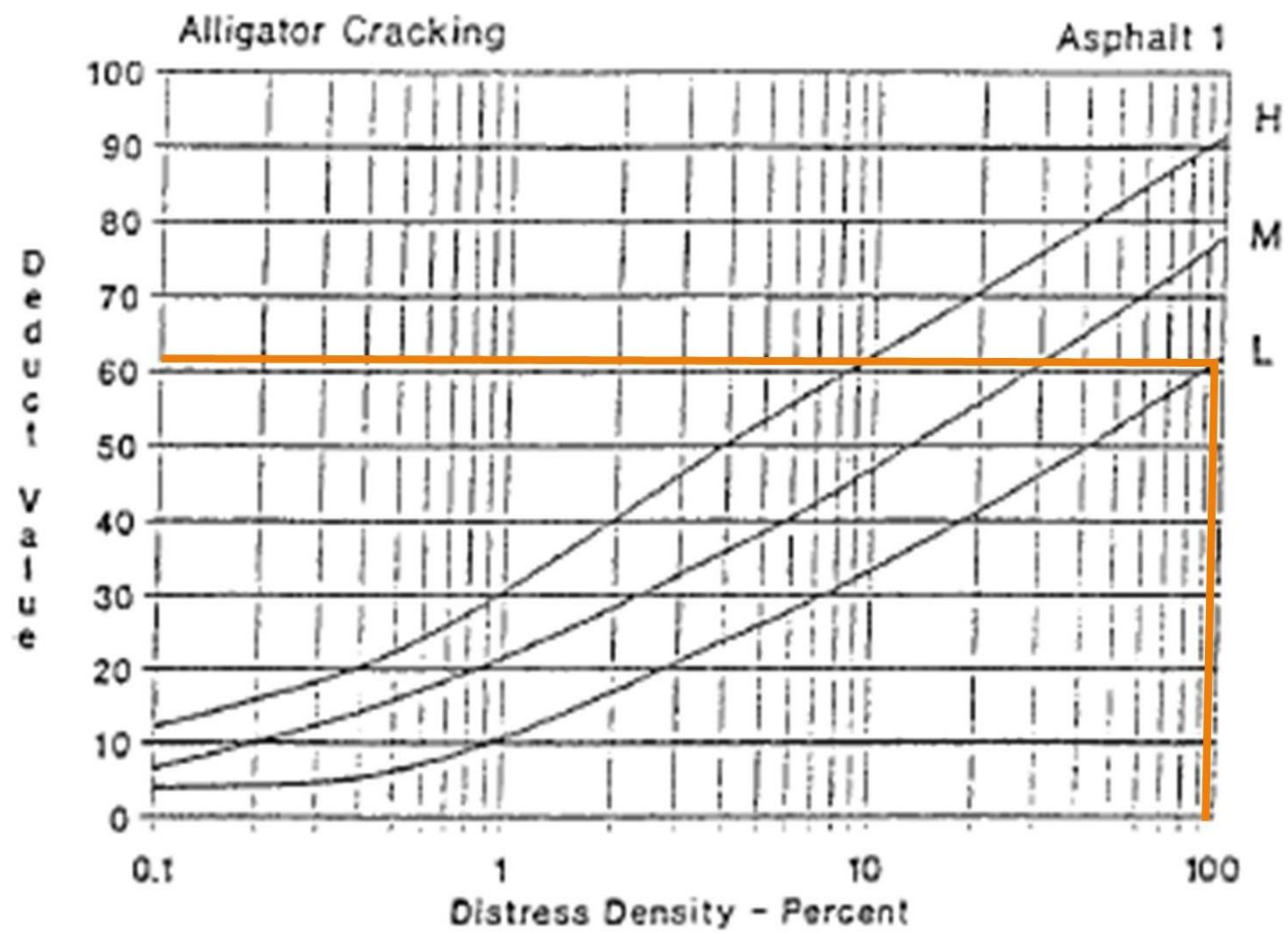


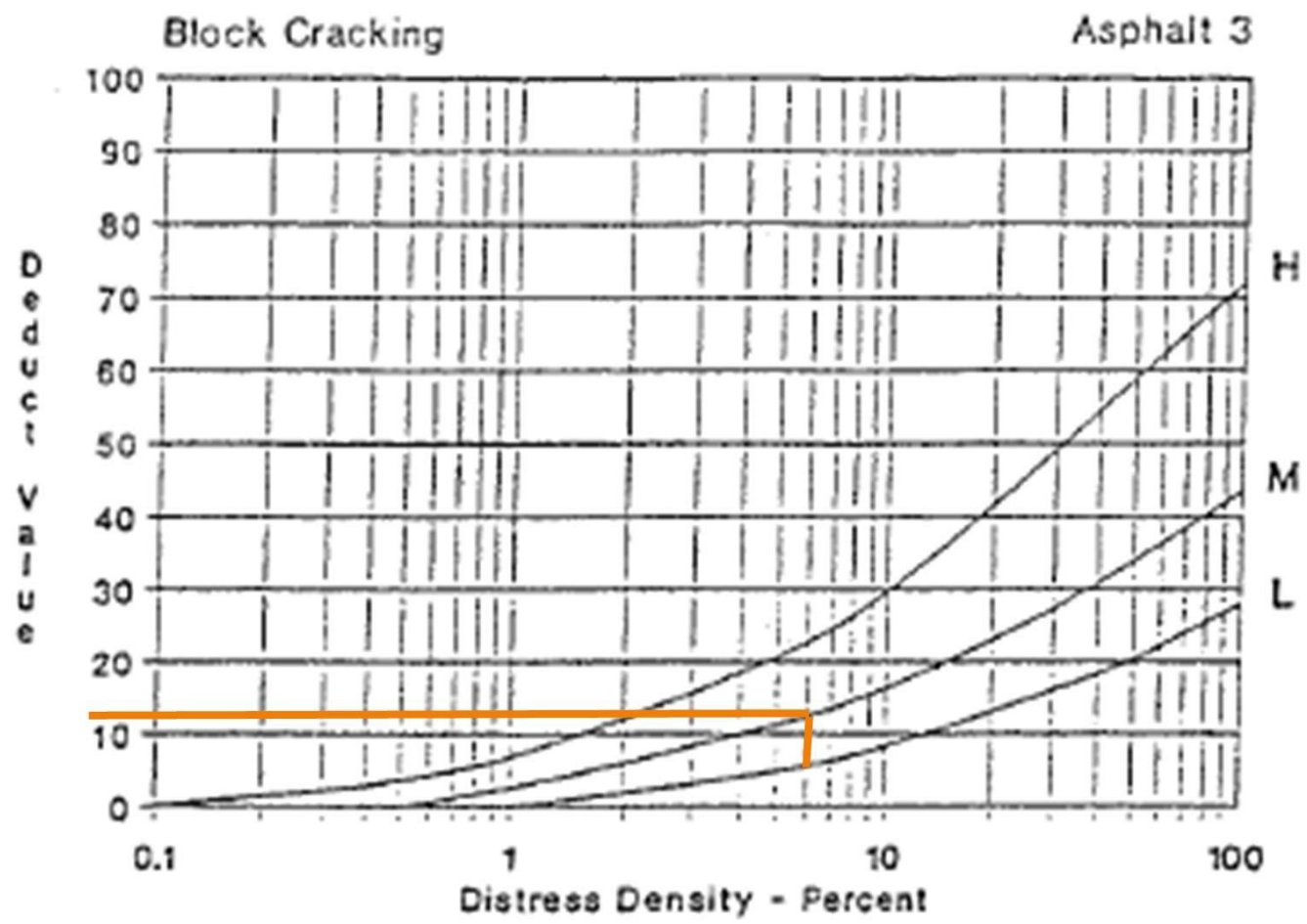
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 1+022 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 1+058,5 **Unidad de Muestreo** #8
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA |
|--------|---|----|--|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> <p>Av. Indoamerica</p> <p>Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p>Longitud de la muestra: 36.50 [m]</p> <p>1+022</p> <p>1+058.5</p> </div> |
| 2 | Exudación | m2 | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | |
| 5 | Corrugación | m2 | |
| 6 | Depresión | m2 | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | m2 | |
| 15 | Ahuellamiento | m2 | |
| 16 | Desplazamiento | m2 | |
| 17 | Grietas parabólicas | m2 | |
| 18 | Hinchamiento | m2 | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | m2 | |

| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | | | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|----------------------|---|--|-------|-----------------|-----------------------|
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | |
| 1 | | | | 248,5 | 0 | | 248,5 | 97,26 | 02 |
| 3 | | | | 248,5 | 0 | | 248,5 | 97,26 | |
| | | | | | | | | | |
| 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

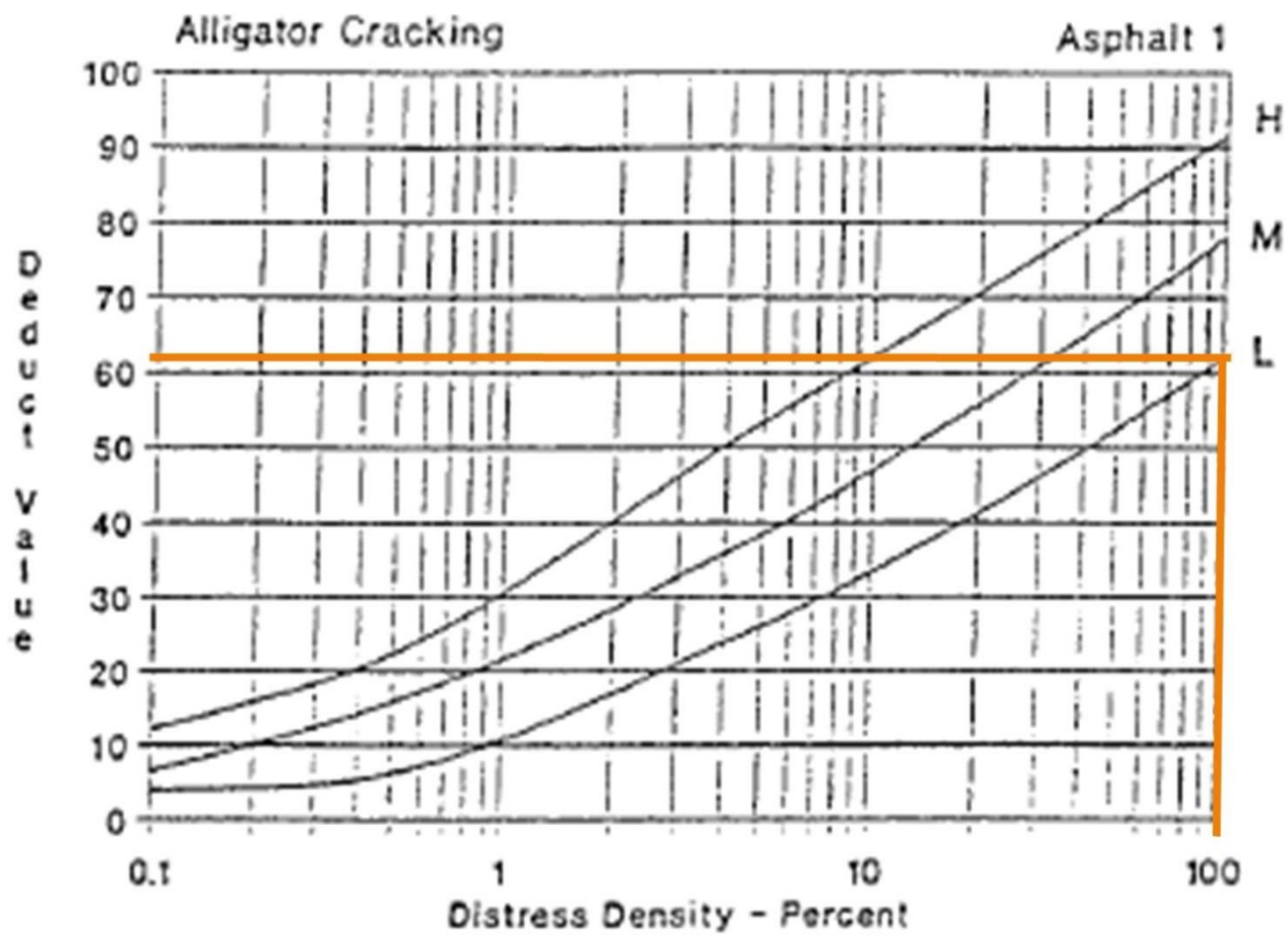


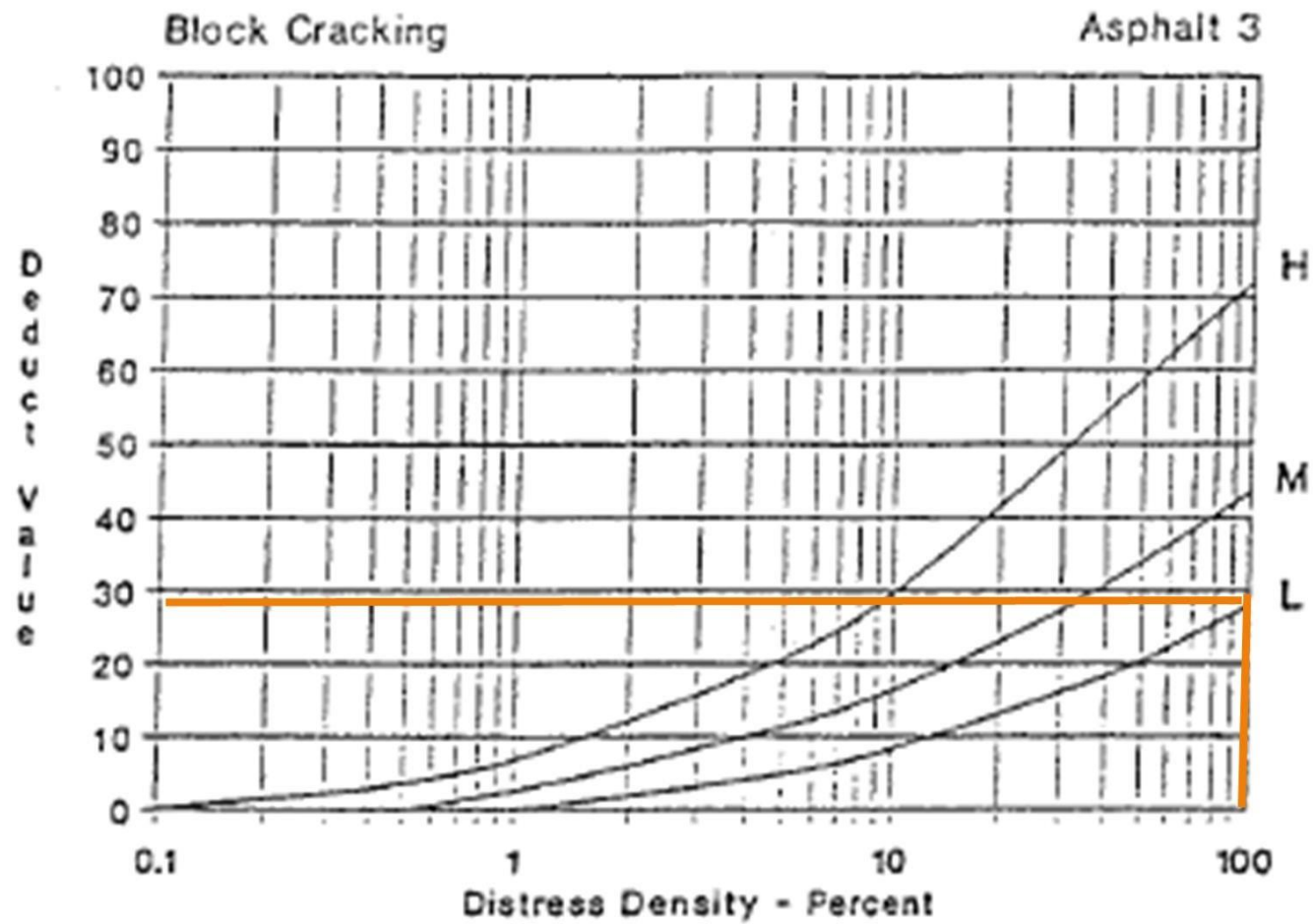
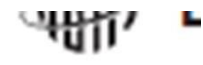
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 1+168 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 1+204,5 **Unidad de Muestreo** #9
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA |
|--------|---|----|--|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m] </div> |
| 2 | Exudación | m2 | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | |
| 5 | Corrugación | m2 | |
| 6 | Depresión | m2 | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | m2 | |
| 15 | Ahuellamiento | m2 | |
| 16 | Desplazamiento | m2 | |
| 17 | Grietas parabólicas | m2 | |
| 18 | Hinchamiento | m2 | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | m2 | |

| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | | | | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|----------------------|---|--|--|-------|-----------------|-----------------------|
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | | |
| 1 | X | | | 248,5 | 0 | | | 248,5 | 97,26 | 02 |
| 3 | X | | | 248,5 | 0 | | | 248,5 | 97,26 | 27 |
| | | | | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | | | | | | | | | 89 |
| PCI=100-VDT | | | | | | | | | | 11 |







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

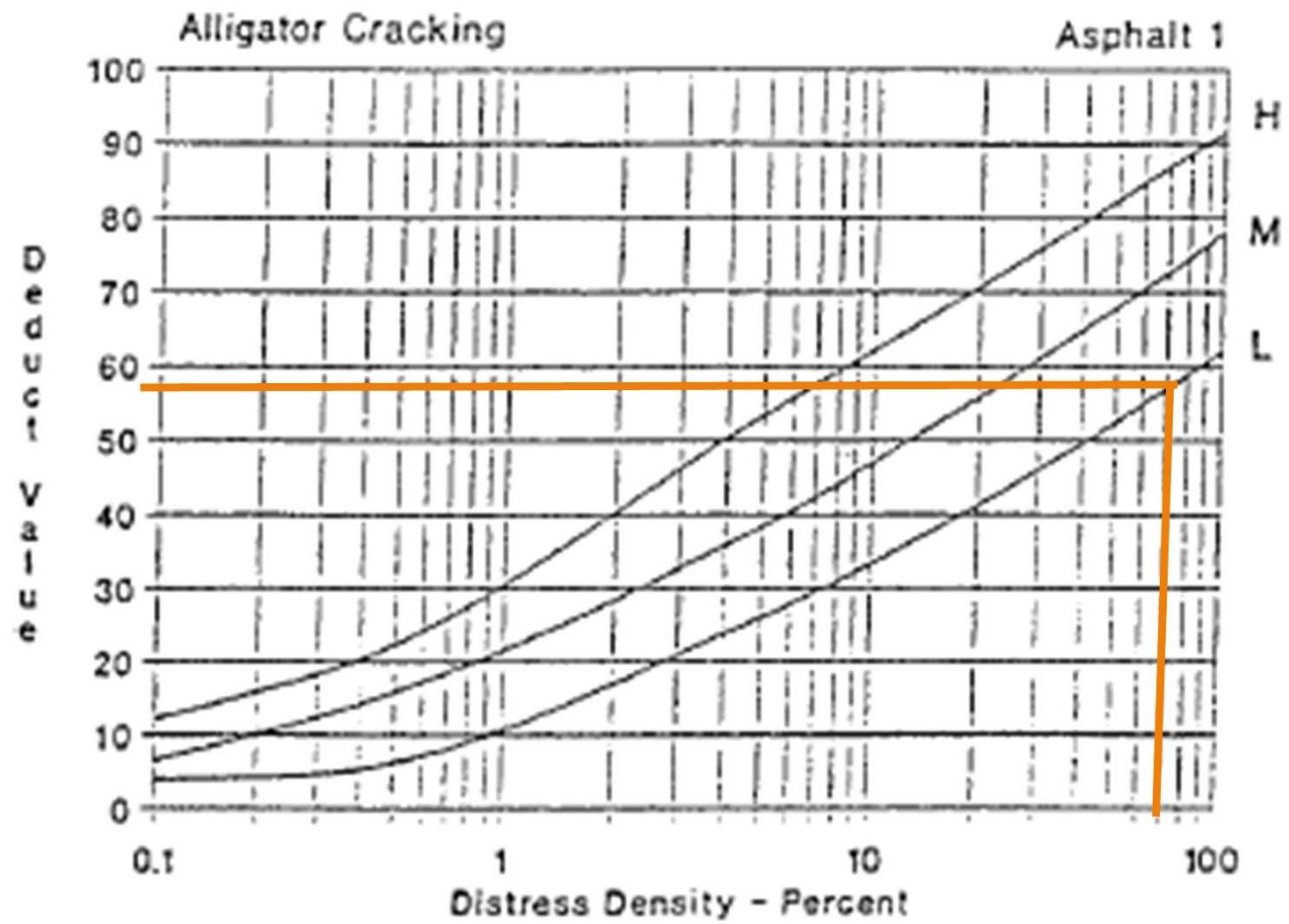


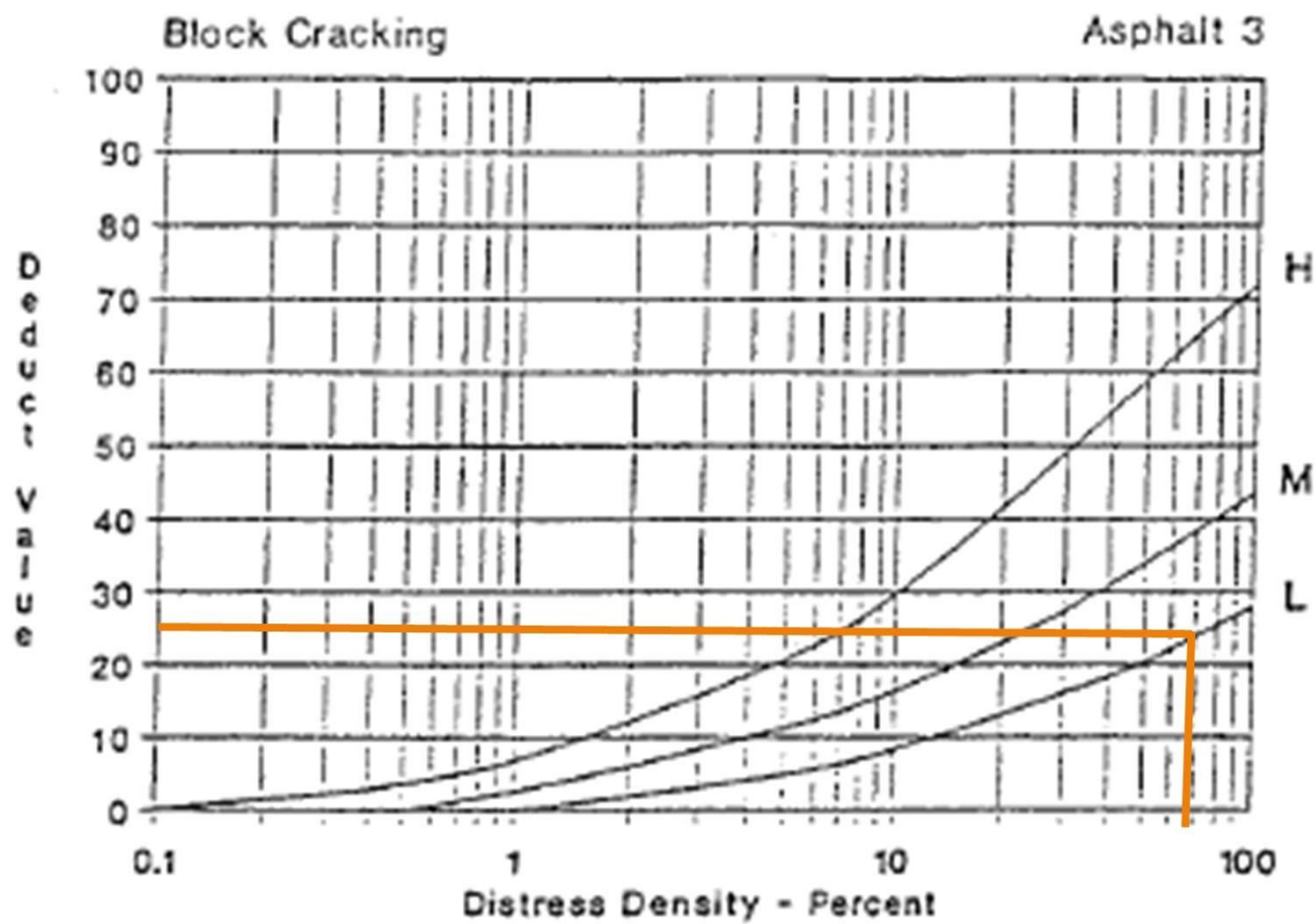
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica."

ABS Inicial: 1+314 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 1+350,5 **Unidad de Muestreo** #10
Ancho del carril: 7 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | ESQUEMA |
|--------|---|--|
| 1 | Piel de Cocodrilo | <p style="text-align: center;">Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p style="text-align: right;">1+314</p> <p style="text-align: right;">1+350.5</p> <p style="transform: rotate(-90deg); position: absolute; left: -50px; top: 50%;">Longitud de la muestra: 36.50 [m]</p> |
| 2 | Exudación | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | |
| 5 | Corrugación | |
| 6 | Depresión | |
| 7 | Grieta de Borde | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | |
| 15 | Ahuellamiento | |
| 16 | Desplazamiento | |
| 17 | Grietas parabólicas | |
| 18 | Hinchamiento | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | |

| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | | | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
|-----------------------------------|-----------|----------|---------|----------------------|---|--|-------|-----------------|-----------------------|
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | |
| 1 | X | | | 177,5 | 0 | | 177,5 | 69,47 | 67 |
| 3 | X | | | 177,5 | 0 | | 177,5 | 69,47 | 25 |
| | | | | | | | | | |
| VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | | | | | | | | 92 |
| PCI=100-VDT | | | | | | | | | 8 |







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

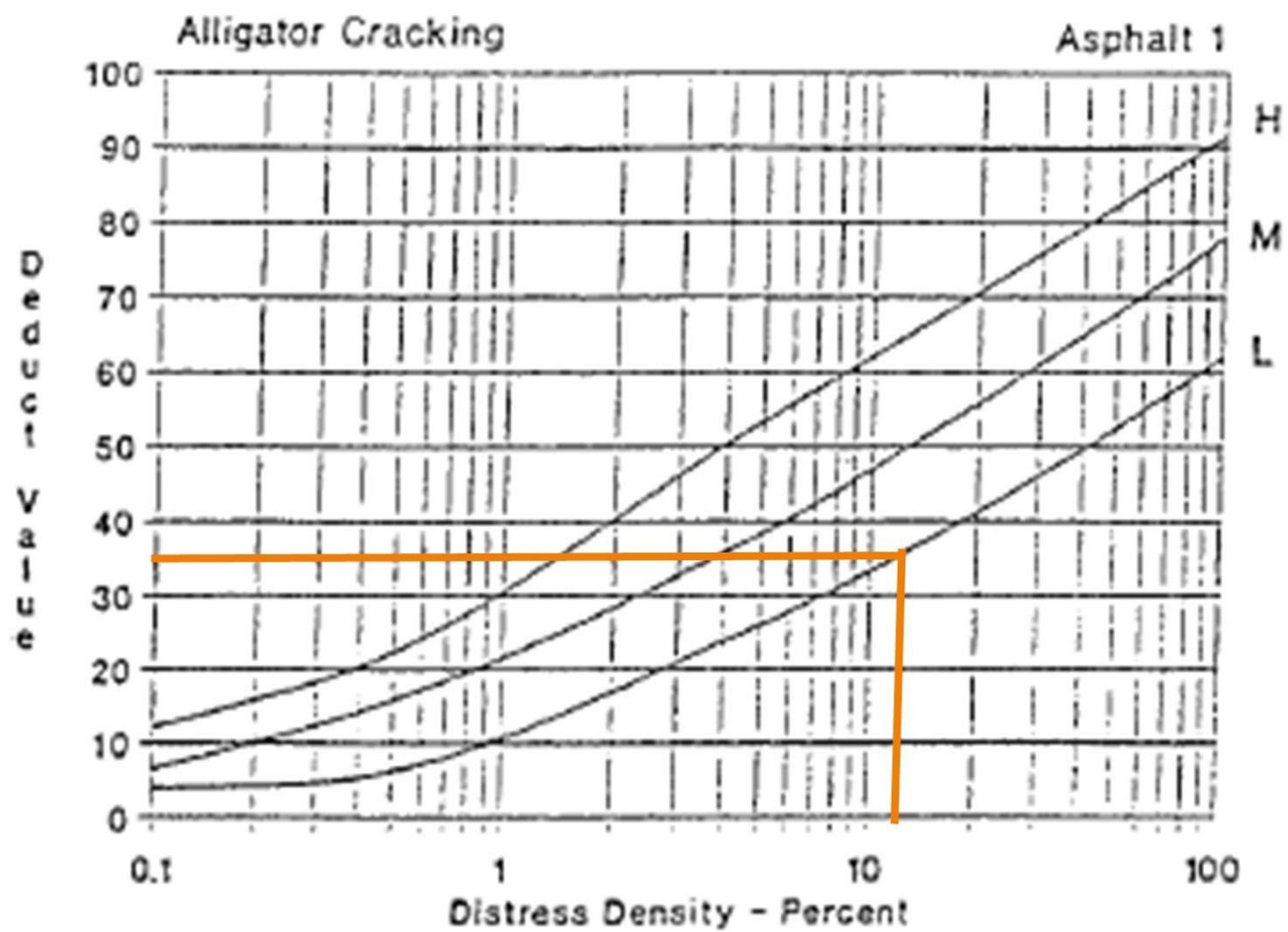


Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

ABS Inicial: 1+460 **Area de muestreo(m2)** 255,5 m2 **Fecha:** 30/06/2023
ABS Final: 1+496,5 **Unidad de Muestreo** #11
Ancho del carril: 0 **Tramo:** 0+000-1+642,5

| NÚMERO | FALLAS | m2 | ESQUEMA |
|--------|---|----|---|
| 1 | Piel de Cocodrilo | m2 | <div style="text-align: center;"> <p>Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p>Longitud de la muestra: 36.50 [m]</p> </div> |
| 2 | Exudación | m2 | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | m2 | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | m2 | |
| 5 | Corrugación | m2 | |
| 6 | Depresión | m2 | |
| 7 | Grieta de Borde | m2 | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | 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) | | | | | | | | |
| 1 | A | | | 35,5 | 0 | | | 35,5 | 13,89 | 35 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | | 35 |
| | | | | | | | | | PCI=100-VDT | | 65 |





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

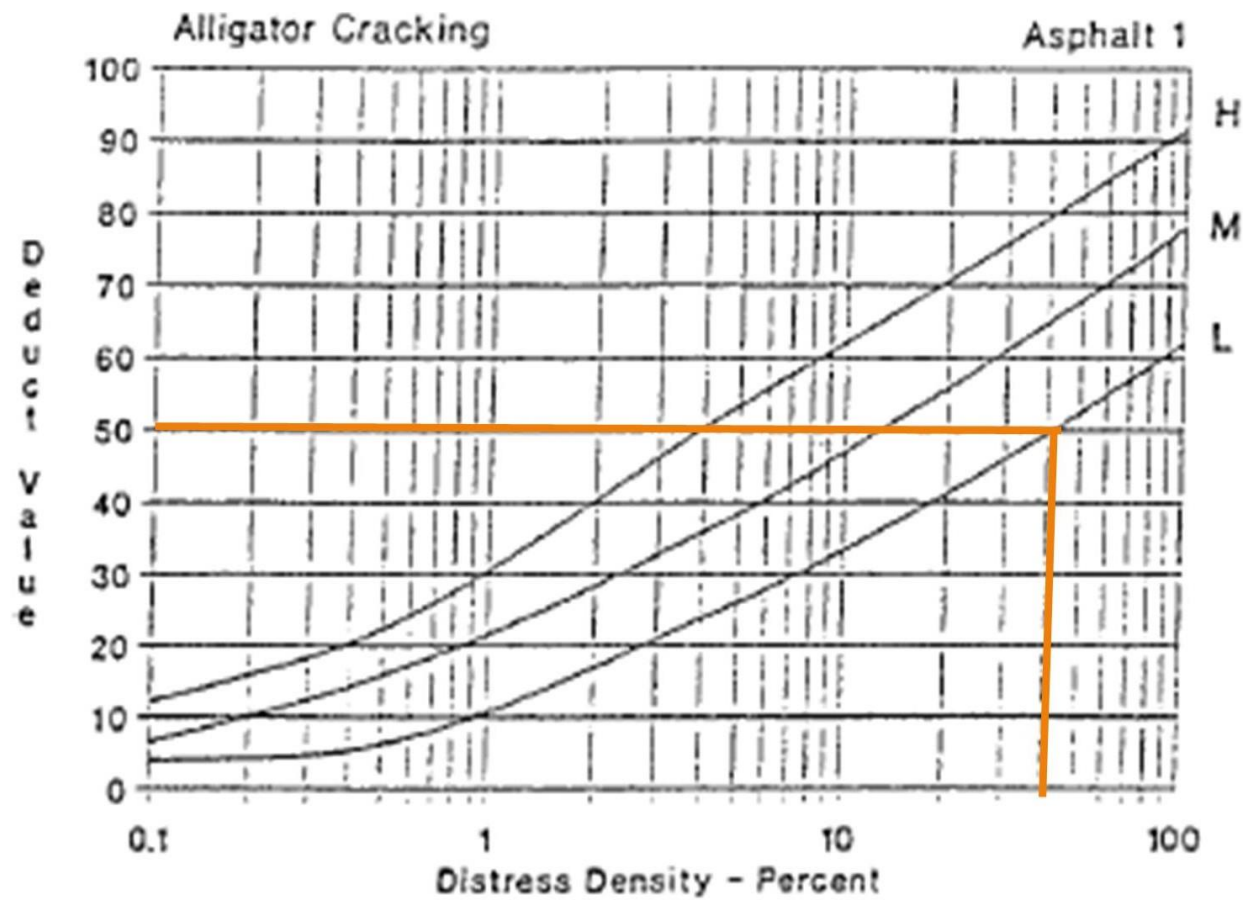


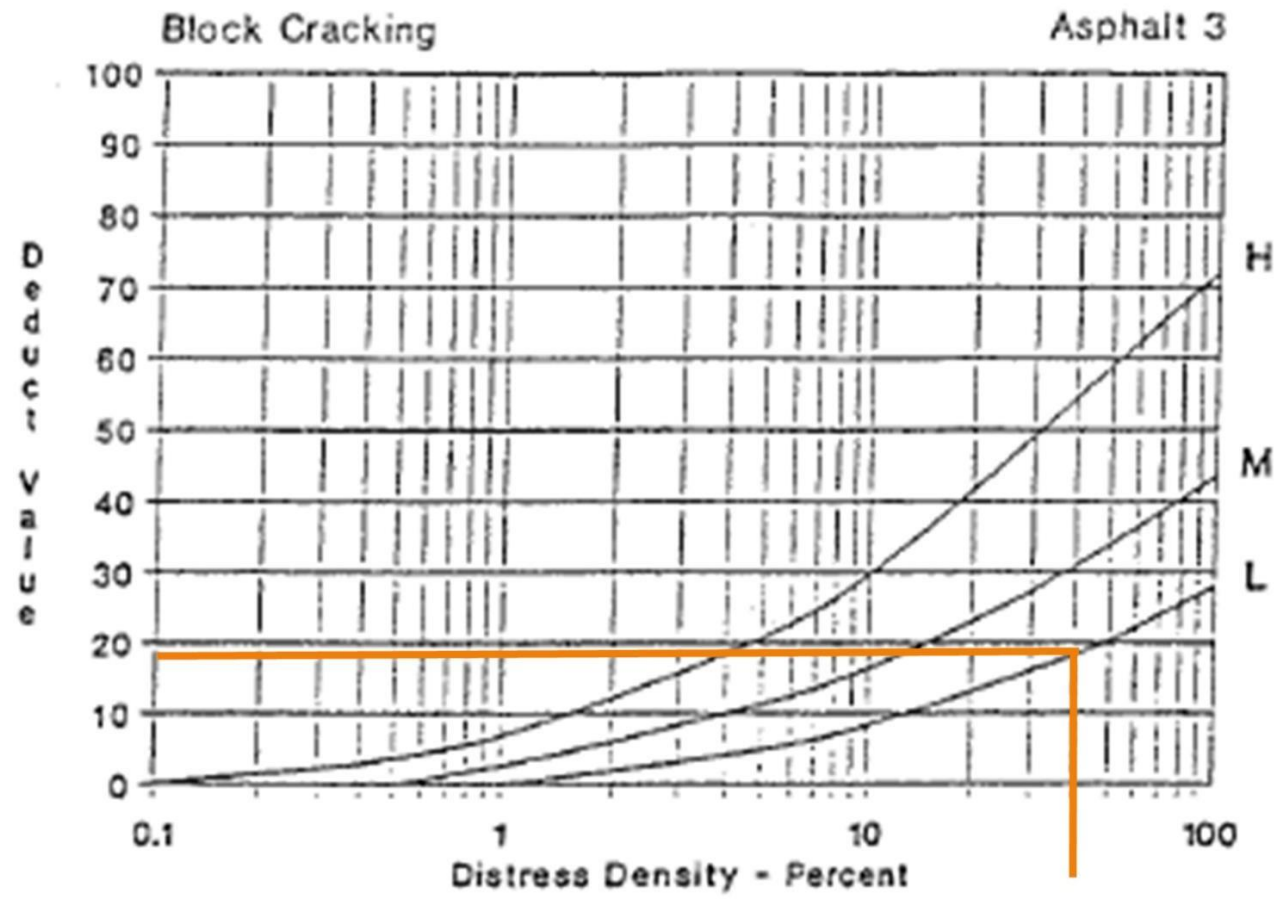
Proyecto: "Evaluación de las vías urbanas en el cantón Ambato del sector comprendido entre Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica."

| | | | | | | |
|--------------------------|---------|-----------------------------|---------------|----|---------------|------------|
| ABS Inicial: | 1+606 | Area de muestreo(m2) | 255,5 | m2 | Fecha: | 30/06/2023 |
| ABS Final: | 1+642,5 | Unidad de Muestreo | #12 | | | |
| Ancho del carril: | 0 | Tramo: | 0+000-1+642,5 | | | |

| NÚMERO | FALLAS | ESQUEMA |
|--------|---|---|
| 1 | Piel de Cocodrilo | <p align="center">Av. Indoamerica Ancho vía: 7.00 [m]</p> <p>Longitud de la muestra: 36.50 [m]</p> <p>1+606</p> <p>1+642.5</p> |
| 2 | Exudación | |
| 3 | Agrietamiento en Bloque | |
| 4 | Abultamientos y hundientos | |
| 5 | Corrugación | |
| 6 | Depresión | |
| 7 | Grieta de Borde | |
| 8 | Grieta de reflexion 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 Ferrea | |
| 15 | Ahuellamiento | |
| 16 | Desplazamiento | |
| 17 | Grietas parabólicas | |
| 18 | Hinchamiento | |
| 19 | Desprendimiento de agregados | |

| FALLA # | SEVERIDAD | | | CANTIDADES PARCIALES | | | | TOTAL | DENSIDA D(%) | VALOR DEDUCID O |
|---------|-----------|----------|---------|----------------------|---|--|--|-------|-----------------------------------|-----------------------|
| | BAJO(L) | MEDIO(M) | ALTO(H) | | | | | | | |
| 1 | X | | | 106,5 | 0 | | | 106,5 | 41,68 | 30 |
| 3 | X | | | 106,5 | 0 | | | 106,5 | 41,68 | 27 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | VALOR DEDUCIDO TOTAL(VDT): | 77 |
| | | | | | | | | | PCI=100-VDT | 23 |





ANEXO E:

Tablas PCI

Avenida muestra

| Avenida Indoamérica | | | |
|----------------------------|-------------|------------|------------------------------|
| #Unidad | Área | PCI | Calidad del Pavimento |
| 1 | 255,5 | 100 | Excelente |
| 2 | 255,5 | 47 | Regular |
| 3 | 255,5 | 41 | Regular |
| 4 | 255,5 | 63 | Bueno |
| 5 | 255,5 | 29 | Malo |
| 6 | 255,5 | 10 | Muy Malo |
| 7 | 255,5 | 27 | Malo |
| 8 | 255,5 | 38 | Malo |
| 9 | 255,5 | 11 | Muy Malo |
| 10 | 255,5 | 8 | Fallado |
| 11 | 255,5 | 65 | Bueno |
| 12 | 255,5 | 23 | Muy Malo |
| Promedio PCI | | 39 | Malo |

ANEXO F:

Tablas de Rubros por Falla



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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 1 **Hoja:** 1 de 10
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: 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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 2 **Hoja:** 2 de 10
DESCRIPCIÓN: Recapeo hormigón asfáltico en caliente **UNIDAD:** m³
 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor

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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 4 **Hoja:** 4 de 10
DESCRIPCIÓN: Excavación a mano sin clasificar, incluye desalojo **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% |
| UTILIDAD (%) | | | | 0% |
| 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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 8 **Hoja:** 8 de 10
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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 9 **Hoja:** 9 de 10
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



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 Av. De los Capulíes, Av. Rodrigo Pachano, calle Cartago y Av. Indoamérica. "

RUBRO: 10 **Hoja:** 10 de 10
DESCRIPCIÓN: Remoción de hormigón de cemento Portland **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. | | | | | 0,09 |
| Compresor hidráulico neumático | 1,00 | 30,00 | 30,00 | 0,19 | 5,70 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL M | | | | | 5,79 |
| 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) | 4,00 | 3,83 | 15,32 | 0,1 | 1,53 |
| Op. Compresor | 1,00 | 3,40 | 3,40 | 0,1 | 0,34 |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL N | | | | | 1,87 |
| 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 | |
| Desalojo del material | m ³ | 1 | 4 | 4 | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| SUBTOTAL P | | | | | 4,00 |
| TOTAL COSTO DIRECTO (M+N+O+P) | | | | | 11,66 |
| INDIRECTOS (%) 20% | | | | | 2,33 |
| UTILIDAD (%) 0% | | | | | 0,00 |
| COSTO TOTAL DEL RUBRO | | | | | 13,99 |
| VALOR OFERTADO | | | | | 13,99 |
| SON: TRECE, 99/100 DÓLARES | | | | | |

Estos precios no incluyen IVA

ANEXO G:

Presupuesto Referencial por Falla

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|-----------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 927,10 | 0,97 | 899,29 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 927,10 | 8,71 | 8075,04 |
| SUBTOTAL | | | | | 8974,33 |
| IVA 12% | | | | | 1076,92 |
| TOTAL | | | | | 10051,25 |

SON: DIEZMIL CINCUENTA Y UNO, 25/100 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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 89,00 | 0,97 | 86,33 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 89,00 | 8,71 | 775,19 |
| SUBTOTAL | | | | | 861,52 |
| IVA 12% | | | | | 103,38 |
| TOTAL | | | | | 964,90 |



SON: NOVECIENTOS SESENTA Y CUATRO, 90/100 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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 145,00 | 644,93 | 93514,85 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 145,00 | 8,71 | 1262,95 |
| SUBTOTAL | | | | | 94777,80 |
| IVA 12% | | | | | 11373,34 |
| TOTAL | | | | | 106151,14 |



SON: CIENTO SEIS MIL CIENTO CINCUENTA Y UNO, 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 AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 0,38 | 644,93 | 241,85 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m | 0,38 | 8,71 | 3,31 |
| SUBTOTAL | | | | | 245,16 |
| IVA 12% | | | | | 29,42 |
| TOTAL | | | | | 274,58 |
| SON: DOSCIENTOS SETENTA Y CUATRO, 58/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|-----------------|----------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 7,20 | 644,93 | 4643,50 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m | 7,20 | 8,71 | 62,71 |
| SUBTOTAL | | | | | 4706,21 |
| IVA 12% | | | | | 564,74 |
| TOTAL | | | | | 5270,95 |
| SON: CINCO MIL DOSCIENTOS SETENTA, 95/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Desbroce, desbrosques y limpieza | m | 45,50 | 0,97 | 44,14 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m | 45,50 | 8,71 | 396,31 |
| SUBTOTAL | | | | | 440,44 |
| IVA 12% | | | | | 52,85 |
| TOTAL | | | | | 493,29 |
| SON: CUATROCIENTOS NOVENTA Y TRES, 29/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|--|---|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 37,50 | 0,97 | 36,38 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 37,50 | 8,71 | 326,63 |
| | | | | SUBTOTAL | 363,00 |
| | | | | IVA 12% | 43,56 |
| | | | | TOTAL | 406,56 |
| SON: CUATROCIENTOS SEIS, 56/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|--|---|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 13,90 | 0,97 | 13,48 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 13,90 | 8,71 | 121,07 |
| | | | | SUBTOTAL | 134,55 |
| | | | | IVA 12% | 16,15 |
| | | | | TOTAL | 150,70 |
| SON: CIENTO CINCUENTA, 70/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|--|---|----------|-----------------|--------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|----------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 2,10 | 644,93 | 1354,35 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 2,10 | 8,71 | 18,29 |
| SUBTOTAL | | | | | 1372,64 |
| IVA 12% | | | | | 164,72 |
| TOTAL | | | | | 1537,36 |
| SON: MIL QUINIENTOS TREINTA Y SIETE, 36/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|----------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 1 | Desbroce, desbroques y limpieza | m ² | 191,00 | 0,97 | 185,27 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 191,00 | 8,71 | 1663,61 |
| SUBTOTAL | | | | | 1848,88 |
| IVA 12% | | | | | 221,87 |
| TOTAL | | | | | 2070,75 |
| SON: DOS MIL SETENTA, 75/100 DÓLARES | | | | | |



| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | | | | |
|--|--|----------------|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 10 | Remoción de hormigón de cemento Portland | m ² | 12,00 | 13,99 | 167,88 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 9 | Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm | m ² | 12,00 | 7,48 | 89,76 |
| SUBTOTAL | | | | | 257,64 |
| IVA 12% | | | | | 30,92 |
| TOTAL | | | | | 288,56 |
| SON: DOSCIENTOS OCHENTA Y OCHO, 56/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|--|---|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 10 | Remoción de hormigón de cemento Portland | m ² | 16,50 | 13,99 | 230,84 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 9 | Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm | m ² | 16,50 | 7,48 | 123,42 |
| SUBTOTAL | | | | | 354,26 |
| IVA 12% | | | | | 42,51 |
| TOTAL | | | | | 396,77 |
| SON: TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS, 77/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|--|---|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS | | | | | |
| No. | Rubro/Descripción | Unidad | Cantidad | Precio unitario | Precio Total |
| OBRAS PRELIMINARES | | | | | |
| 10 | Remoción de hormigón de cemento Portland | m ² | 14,00 | 13,99 | 195,86 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 9 | Capa/rodadura/H.asfalt.Mezc/Planta E=5cm | m ² | 14,00 | 7,48 | 104,72 |
| SUBTOTAL | | | | | 300,58 |
| IVA 12% | | | | | 36,07 |
| TOTAL | | | | | 336,65 |
| SON: TRESCIENTOS TREINTA Y SEIS, 65/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |


|  FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | |  | | | |
|--|---|---|----------|-----------------|---------------|
| CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 20,00 | 0,77 | 15,40 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 6 | Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm | m ² | 20,00 | 13,66 | 273,20 |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 8 | Desalajo de material (Escombros) | m ³ | 20,00 | 4,97 | 99,40 |
| SUBTOTAL | | | | | 388,00 |
| IVA 12% | | | | | 46,56 |
| TOTAL | | | | | 434,56 |
| SON: CUATROCIENTOS TREINTA Y CUATRO, 56/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |



| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|---|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 30,00 | 0,77 | 23,10 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 6 | Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm | m ² | 30,00 | 13,66 | 409,80 |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 8 | Desalojo de material (Escombros) | m ³ | 30,00 | 4,97 | 149,10 |
| | | | | SUBTOTAL | 582,00 |
| | | | | IVA 12% | 69,84 |
| | | | | TOTAL | 651,84 |
| SON:SEISCIENTOS CINCUENTA Y UNO, 84/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|---|-----------------------------|----------|-----------------|----------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 50,90 | 0,77 | 39,19 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 6 | Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm | m ² | 50,90 | 13,66 | 695,29 |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 8 | Desalojo de material (Escombros) | m ³ | 50,90 | 4,97 | 252,97 |
| | | | | SUBTOTAL | 987,46 |
| | | | | IVA 12% | 118,50 |
| | | | | TOTAL | 1105,96 |
| SON:MIL CIENTO CINCO, 96/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|---|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 15,00 | 0,77 | 11,55 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 6 | Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm | m ² | 15,00 | 13,66 | 204,90 |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 8 | Desalojo de material (Escombros) | m ³ | 15,00 | 4,97 | 74,55 |
| | | | | SUBTOTAL | 291,00 |
| | | | | IVA 12% | 34,92 |
| | | | | TOTAL | 325,92 |
| SON:TRESCIENTOS VEINTE Y CINCO, 92/100 DÓLARES | | | | | |
| <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|---|-----------------------------|----------|-----------------|----------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 60,00 | 0,77 | 46,20 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 6 | Adoquín de hormigón, seguridad 30x30x6 cm | m ² | 60,00 | 13,66 | 819,60 |
| OBRAS COMPLEMENTARIAS | | | | | |
| 8 | Desalojo de material (Escombros) | m ³ | 60,00 | 4,97 | 298,20 |
| | | | | SUBTOTAL | 1164,00 |
| | | | | IVA 12% | 139,68 |
| | | | | TOTAL | 1303,68 |
| SON: MIL TRESCIENTOS TRES, 68/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 350,00 | 0,44 | 154,00 |
| | | | | SUBTOTAL | 154,00 |
| | | | | IVA 12% | 18,48 |
| | | | | TOTAL | 172,48 |
| SON: CIENTO SETENTA Y DOS, 48/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

| FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA | | CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL | | | |
|--|--|-----------------------------|----------|-----------------|---------------|
|   | | | | | |
| PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. " | | | | | |
| REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL | | | | | |
| 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 | 15,00 | 0,97 | 14,55 |
| ESTRUCTURA DE PAVIMENTO | | | | | |
| 2 | Recapeo hormigón asfáltico en caliente 5cm, incluye fresado, sello fisuras, bacheo mayor y menor | m ² | 15,00 | 8,71 | 130,65 |
| | | | | SUBTOTAL | 145,20 |
| | | | | IVA 12% | 17,42 |
| | | | | TOTAL | 162,62 |
| SON: CIENTO SESENTA Y DOS, 62/100 DÓLARES <i>Estos precios no incluyen IVA</i> | | | | | |

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

PROYECTO: "EVALUACIÓN DE LAS VÍAS URBANAS EN EL CANTÓN AMBATO DEL SECTOR COMPRENDIDO ENTRE AV. DE LOS CAPULÍES, AV. RODRIGO PACHANO, CALLE CARTAGO Y AV. INDOAMÉRICA. "

REALIZADO: EGDO. MORENO PALMA FREDDY ISMAEL

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 | 20,00 | 7,48 | 149,60 |
| | | | | SUBTOTAL | 149,60 |
| | | | | IVA 12% | 17,95 |
| | | | | TOTAL | 167,55 |

SON: CIENTO SESENTA Y SIETE, 55/100 DÓLARES

Estos precios no incluyen IVA

ANEXO H:

Matriz General

ArcGIS

| ZONA | COORDENADA Y | COORDENADA X | NOMBRE_VIA | TIPO | FOTO | FALLA/DAÑO | TIPO_FALLA | SEVERIDAD | FALLA_EN | LONGITUD | AREA_FALLA | VOLUMEN | OBSERVACION | ELABORADO | CONTACTO |
|--------|--------------|--------------|-----------------------------|----------------------|--|------------------------------------|------------|-----------|----------|----------|------------|---------|-----------------------------------|--------------------------|--|
| ZONA_9 | 9864015 | 765309 | CALLE S/N | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 1 I. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 1 | | SIN ACERA DE LADO IZQUIERDO | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864034 | 765316 | CALLE S/N | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 2 L. PULIMENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 3 | | SIN ACERA DE LADO IZQUIERDO | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864092 | 764938 | CALLE S/N | PAVIMENTO RIGIDO | | 3 Z. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL. | BAJO | PAVIMENTO | | 4 | | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864148 | 764906 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 4 H. GRIETA DE REFLEXIÓN DE JUNTA. | MEDIO | PAVIMENTO | | 7,2 | | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864190 | 764887 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 5 I. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864212 | 764913 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 6 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 129,6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864225 | 764954 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 7 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 90 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864233 | 764999 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 8 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 72 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864235 | 765053 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 9 T. ELEMENTOS FALTANTES. | MEDIO | ACERA | | | 0,6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864239 | 765065 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 10 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 36 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864242 | 765095 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 11 T. ELEMENTOS FALTANTES. | ALTO | ACERA | | | | 2 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864243 | 765104 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 12 T. ELEMENTOS FALTANTES. | MEDIO | ACERA | | | | 0,6 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864248 | 765124 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 13 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 30 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864248 | 765173 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 14 T. ELEMENTOS FALTANTES. | BAJO | ACERA | | | | 0,8 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864261 | 765195 | CALLE JULIO ENRIQUE PAREDES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 15 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 37,5 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864236 | 765163 | PASAJE GUALBERTO ARCOS | PAVIMENTO ARTICULADO | | 16 AT. VEGETACION EN LA CALZADA. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 1,5 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864186 | 765168 | PASAJE GUALBERTO ARCOS | PAVIMENTO ARTICULADO | | 17 AG. ABULTAMIENTO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 2 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864232 | 765090 | PASAJE AURELIO DÁVILA | PAVIMENTO ARTICULADO | | 18 AT. VEGETACION EN LA CALZADA. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 7,5 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864192 | 765088 | PASAJE AURELIO DÁVILA | PAVIMENTO ARTICULADO | | 19 AT. VEGETACION EN LA CALZADA. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 20 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864278 | 765235 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 20 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 2 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864280 | 765241 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 21 AT. VEGETACION EN LA CALZADA. | ALTO | ACERA | | | | 1 | AFECTACION POR RAICES DE UN ARBOL | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864286 | 765247 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 22 K. PARCHO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 2,5 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864285 | 765266 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 23 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 15 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864276 | 765296 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 24 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 30 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864232 | 765351 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 25 I. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 11 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864219 | 765389 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 26 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 12 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864207 | 765424 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 27 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 3 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864190 | 765494 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 28 A. PIEL DE COCOCRILLO. | ALTO | PAVIMENTO | | | | 20 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864184 | 765515 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 29 A. PIEL DE COCOCRILLO. | ALTO | PAVIMENTO | | | | 24 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864163 | 765722 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 30 M. HUECOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 0,625 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864161 | 765804 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 31 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 37 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864147 | 765889 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 32 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 25 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864134 | 765940 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 33 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 30 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864128 | 765955 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 34 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 24 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864114 | 765996 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 35 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 8 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864095 | 766055 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 36 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 18 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864067 | 766110 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 37 A. PIEL DE COCOCRILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 17 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864046 | 766138 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 38 T. ELEMENTOS FALTANTES. | BAJO | ACERA | | | | 0,32 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864061 | 766130 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 39 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 24 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864038 | 766146 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 40 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 6 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864031 | 766159 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 41 K. PARCHO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 4 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864018 | 766176 | AVENIDA DE LOS CAPULLES | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 42 A. PIEL DE COCOCRILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 9 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864003 | 766185 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 43 AL. DESPRESIONES. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 3 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863989 | 766195 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 44 AL. DESPRESIONES. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 2 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863977 | 766206 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 45 AH. AHUELLAMIENTO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 3 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863967 | 766215 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 46 AL. DESPRESIONES. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 0,9 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863953 | 766230 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 47 AS. JUNTAS ABIERTA. | MEDIO | PAVIMENTO | | | | 6 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863943 | 766239 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 48 AN. FRACTURAMIENTO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 0,75 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863940 | 766244 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO ARTICULADO | | 49 AN. FRACTURAMIENTO. | BAJO | PAVIMENTO | | | | 0,75 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddy7403@uta.edu.ec |

| | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|--------|---------------------|--------------------|---|-------------------------------------|-------|-----------|--|----|--------|-------|--|--------------------------|--|
| ZONA_9 | 9863922 | 766206 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 50 AT. VEGETACION EN LA CALZADA. | ALTO | ACERA | | | 5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863912 | 766270 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 51 F. DEPRESION. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,375 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863908 | 766274 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 52 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 0,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863750 | 766388 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 53 L. PULIMENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863702 | 766423 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 54 M. HUECOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,0225 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863580 | 766400 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 55 L. PULIMENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 3 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863489 | 766513 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 56 D. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,45 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863410 | 766536 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 57 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 1 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863195 | 766509 | CALLE CARTAGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 58 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | MEDIO | PAVIMENTO | | 9 | 1 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863131 | 766711 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 59 A. PEL DE COCCORILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | 6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863126 | 766687 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 60 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | BAJO | PAVIMENTO | | | 8 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863121 | 766668 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 61 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 14 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863121 | 766683 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 62 M. HUECOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 0,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863111 | 766625 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 63 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 9 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863116 | 766593 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 64 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 10 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863144 | 766541 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 65 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 14 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863188 | 766510 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 66 L. PULIMENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 1 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863219 | 766503 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 67 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 18 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863114 | 766506 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 68 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | BAJO | PAVIMENTO | | | 7 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863339 | 766507 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 69 A. PEL DE COCCORILLO. | ALTO | PAVIMENTO | | | 18 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863412 | 766492 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 70 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,04 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863433 | 766489 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 71 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 10 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863580 | 766420 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 72 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 17 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863001 | 766405 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 73 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 7 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863031 | 766384 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 74 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,05 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863659 | 766363 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 75 C. AGRIETAMIENTO EN BLOQUE. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863686 | 766336 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 76 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 24 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863728 | 766294 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 77 K. PARCHEO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 18 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863750 | 766274 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 78 A. PEL DE COCCORILLO. | BAJO | PAVIMENTO | | | 29 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863776 | 766245 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 79 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 23 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863799 | 766228 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 80 T. ELEMENTOS FALTANTES. | ALTO | ACERA | | | | 0,009 | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863820 | 766199 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 81 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 26 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863848 | 766161 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 82 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 56 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863876 | 766128 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 83 T. ELEMENTOS FALTANTES. | ALTO | PAVIMENTO | | | 1,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863875 | 766104 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 84 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 0,15 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863930 | 765903 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 85 L. PULIMENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,9 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9865919 | 765958 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 86 T. ELEMENTOS FALTANTES. | MEDIO | ACERA | | | 0,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863972 | 765662 | AVENIDA INDOAMERICA | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 87 A. PEL DE COCCORILLO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 16 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863931 | 765918 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO RIGIDO | | 88 W. FISURAMIENTO. | ALTO | PAVIMENTO | | | 12 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863925 | 766006 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO RIGIDO | | 89 W. FISURAMIENTO. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 4,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863948 | 765983 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO RIGIDO | | 90 Z. AGRIETAMIENTO LONGITUDINAL. | MEDIO | PAVIMENTO | | 10 | | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863949 | 765977 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO RIGIDO | | 91 U. DESCASCAMIENTO. | BAJO | PAVIMENTO | | | 12 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863955 | 765966 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 92 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | MEDIO | PAVIMENTO | | | 0,12 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863964 | 765945 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 93 O. AHUELLAMIENTO. | BAJO | PAVIMENTO | | | 2,1 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863977 | 765910 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 94 T. ELEMENTOS FALTANTES. | BAJO | ACERA | | | 0,09 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864019 | 765802 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 95 T. ELEMENTOS FALTANTES. | ALTO | ACERA | | | 2,55 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864052 | 765722 | CALLE QUERETARO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 96 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | MEDIO | PAVIMENTO | | 3 | | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863909 | 766142 | CALLE QUEZALTRANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 97 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 6 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9863914 | 766130 | CALLE QUEZALTRANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 98 K. PARCHEO. | BAJO | PAVIMENTO | | | 13 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864099 | 765890 | CALLE QUEZALTRANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 99 S. DESPRENDIMIENTO DE AGREGADOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 0,05 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | freddymoreno7403@uta.edu.ec |

| | | | | | | | | | | | | | | |
|--------|---------|----------------------------|--------------------|---|--------------------------------------|------|-----------|--|--|-----|--|--|--------------------------|--|
| ZONA_9 | 9864115 | 765813 CALLE QUEZALTERANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 100 D. ABULTAMIENTOS Y HUNDIMIENTOS. | BAJO | PAVIMENTO | | | 1 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | fmoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864119 | 765794 CALLE QUEZALTERANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 101 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 2 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | fmoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864151 | 765654 CALLE QUEZALTERANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 102 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 3 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | fmoreno7403@uta.edu.ec |
| ZONA_9 | 9864152 | 765646 CALLE QUEZALTERANGO | PAVIMENTO FLEXIBLE | | 103 J. GRIETAS LONG Y TRANSVERSAL. | BAJO | PAVIMENTO | | | 4,5 | | | FREDDY ISMAEL MORENO PAL | fmoreno7403@uta.edu.ec |

ANEXO I:

Mapas Ubicación de Fallas