



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO

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

**PROYECTO TÉCNICO PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL
TÍTULO DE INGENIERO CIVIL**

TEMA:

**“PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO
DE LA VÍA ALÁQUEZ – MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970
HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**

AUTOR: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

TUTOR: Ing. Mg. Rodrigo Iván Acosta Lozada

Ambato - Ecuador

Enero - 2021


CERTIFICACIÓN

En mi calidad de Tutor del Proyecto Técnico previo a la obtención del título de Ingeniero Civil, con el tema: **“PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ – MULALÓ EN EL TRAMO DE ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, elaborado por el Sr. Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto, portador de la cedula de ciudadanía: C.I. 1804565396, egresado de la Carrera de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica.

Certifico:

- Que el presente proyecto técnico es original de su autor.
- Ha sido revisado cada uno de sus capítulos componentes.
- Esta concluido en su totalidad.

Ambato, Enero 2021



Ing. Mg. Rodrigo Iván Acosta Lozada

TUTOR

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

Yo, Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto, con C.I. 1804565396 declaro que todas las actividades y contenidos expuestos en el presente proyecto técnico con el tema **“PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ – MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**, así como también los análisis estadísticos, gráficos, conclusiones y recomendaciones son de mi exclusiva responsabilidad como autor del proyecto, a excepción de las referencias bibliográficas citadas en el mismo.

Ambato, Enero 2021



Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

C.I: 1804565396

AUTOR

DERECHOS DE AUTOR.

Autorizo a la Universidad Técnica de Ambato, para que haga de este Proyecto Técnico 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 Proyecto Técnico, 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, Enero 2021



Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

C.I: 1804565396

AUTOR

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Los miembros del tribunal de grado aprueban el informe del Proyecto Técnico, realizado por el estudiante Ricardo Giovanny Rodríguez Pinto de la carrera de Ingeniería Civil bajo tema: **“PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ – MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”**.

Ambato, Enero 2021

Para constancia firman



Ing. Milton Rodrigo Aldás Sánchez Dr.
Miembro del Tribunal



Ing. Mg. Byron Genaro Cañizares Proaño
Miembro del Tribunal

DEDICATORIA

El presente trabajo se lo dedico a Dios, por ser fuerza para no rendirme en momentos de adversidad y lograr obtener mis metas.

A mis padres, por su apoyo, confianza y amor, brindados cada día y enseñarme el esfuerzo que se debe dar cada día para lograr los anhelos en la vida tanto como profesional y como persona íntegra y responsable.

A mis hermanos por su apoyo en todos los momentos que los necesite a lo largo de mi vida estudiantil.

A mis sobrinas y sobrino por brindarme momentos de alegría brindados a cada momento.

Ricardo Rodríguez

AGRADECIMIENTO

A mis padres Luis Rodríguez y Julia Pinto por su apoyo incondicional todos los días de mi vida y hacerme la persona que soy hoy en día.

A mis hermanos, gracias por estar a mi lado de una u otra forma a lo largo de este camino para convertirme en un profesional.

A mi tutor al Ing. Rodrigo Iván Acosta Lozada Mg. por la colaboración, los conocimientos y el tiempo prestado durante la elaboración del proyecto de titulación.

A mis amigos y demás personas con las que compartí muy buenos momentos a lo largo de la carrera.

Ricardo Rodríguez

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN	ii
AUTORIA DE LA INVESTIGACIÓN	iii
DERECHOS DE AUTOR.....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO.....	v
DEDICATORIA	vi
AGRADECIMIENTO.....	vii
ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE GRAFICAS	xi
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
RESUMEN EJECUTIVO	xiii
CAPITULO I.....	1
1.1. TEMA DE LA PROPUESTA	1
1.2. ANTECEDENTES.....	1
1.3. JUSTIFICACIÓN	2
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS	3
1.5. FUNDAMENTACIÓN CIENTIFICA	4
CAPITULO II	16
2.1. DESCRIPCIÓN DE LA METODOLOGÍA	16
2.2. TIPOS DE INVESTIGACIÓN	16
2.2.1. INVESTIGACIÓN DESCRIPTIVA	16
2.2.2. INVESTIGACIÓN DE LABORATORIO	16
2.3.2. INVESTIGACIÓN EXPLORATORIA	17
2.3. POBLACION Y MUESTRA	17
2.3.1. POBLACIÓN.....	17
2.3.2. MUESTRA.....	18
2.4. MATERIALES Y EQUIPOS	18
2.5. MÉTODOS	23

2.5.1. PLAN DE RECOLECCION DE DATOS.....	23
2.5.2. PLAN DE PROCESAMIENTO Y ANALISIS DE INFORMACIÓN	24
CAPITULO III.....	25
3.1. LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO	25
3.2. INVENTARIO VIAL.....	25
3.3. ANÁLISIS DE TRÁFICO ACTUAL	26
3.4. ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO	36
3.5. ESTUDIO DE SUELOS	43
3.6. PLAN DE CONSERVACIÓN VIAL	48
3.7. PRESUPUESTO	51
CAPITULO IV.....	52
4.1. CONCLUSIONES	52
4.2. RECOMENDACIONES	53
4.3. BIBLIOGRAFÍA.....	54
4.4. ANEXOS	57

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Formato de Inventario Vial	26
Tabla 2. Coordenadas de la Estación de Conteo	27
Tabla 3. Hora con Mayor Aforo Vehicular	28
Tabla 4. Coeficiente k	29
Tabla 5. Trafico Promedio Diario Anual de la Vía	30
Tabla 6. Tráfico Atraído.....	31
Tabla 7. Trafico Promedio Diario Anual Total de la Vía	32
Tabla 8. Índice de Crecimiento del Tráfico.....	32
Tabla 9. Tráfico Futuro	33
Tabla 10. Clasificación Funcional de las Vías en Base al TPDA.....	34
Tabla 11. Factor de Daño de Acuerdo con la de Vehículos Pesados	35
Tabla 12. Factores de Distribución Direccional	35
Tabla 13. Porcentajes de W18 en Carril D1	35
Tabla 14. Ejes Equivalentes de la Vía Aláquez-Mulaló.....	36
Tabla 15. Datos para el Cálculo de Unidades de Muestreo	37
Tabla 16. Unidades de Muestreo.....	40
Tabla 17. Rangos de Clasificación de PCI	42
Tabla 18. Resultados del Índice de Condición de Pavimento	42
Tabla 19. Clasificación de Suelos según AASHTO M 145	44
Tabla 20. Clasificación de Suelos Según AASHTO M 145	47
Tabla 21. Resultados de Límites de Atterberg	47
Tabla 22. Resultados de Ensayo de Compactación Proctor Modificado	47
Tabla 23. Clasificación de suelos en Base al CBR.....	48
Tabla 24. Resultados de CBR	48
Tabla 25. Fallas Encontradas en la Vía	49

ÍNDICE DE GRÁFICAS

Grafica 1. Ubicación del Proyecto	4
Grafica 2. Ubicación de la Estación de Conteo	4
Grafica 3. Formato para la Evaluación del Índice de Condición de Pavimento	4

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO A: Inventario Vial.....	57
ANEXO B: Conteo de Tráfico Diario	64
ANEXO C: Índice de Condición de Pavimento	79
ANEXO D: Estudio de Suelos	133
ANEXO E: Análisis de Precios Unitarios	158
ANEXO F: Fotografías	169
ANEXO G: Planos	172

RESUMEN EJECUTIVO

TEMA: “PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

Para la elaboración del proyecto técnico se realizó un levantamiento topográfico y se obtuvo una representación cercana a la realidad, también se hizo un inventario vial, en el que se constató las características de la vía, longitud, ancho, también la presencia de aceras, cunetas, pozos de alcantarilla y calles adyacentes. Se realizó un conteo manual del aforo vehicular con el que se determinó el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) con lo que se estableció que se clasifica en una vía colectora clase II.

Mediante el método del Índice de Condición de Pavimento (PCI) se pudo evaluar el estado actual de su estructura, por medio de este método se determinó las fallas existentes en el pavimento así como su severidad, con los resultados obtenidos la vía Aláquez – Mulaló se encuentra en muy buen estado por lo que es necesario un mantenimiento rutinario.

Se extrajo muestras de suelo a lo largo de la vía, a cada kilómetro para ser llevadas al laboratorio y poder realizar los ensayos correspondientes como granulometría, límites Atterberg, compactación y ensayo Índice de Soporte California (CBR).

Con los resultados obtenidos en el método del Índice de condición de Pavimento (PCI), se determinó que se debe realizar un mantenimiento rutinario con la finalidad de alargar la vida útil de la vía.

EXECUTIVE SUMMARY

TOPIC: “CONSERVATION PLAN FOR THE PAVING STRUCTURE OF THE ALÁQUEZ-MULALÓ ROAD IN THE SECTION OF THE ABSCISA 4 + 970 TO 9 + 940 FROM THE PROVINCE OF COTOPAXI”

To prepare the technical project, a topographic survey was carried out and a representation close to reality was obtained, a road inventory was also made, in which the characteristics of the road, length, width, also the presence of sidewalks, ditches, , sewer pits and adjacent streets. A manual count of the vehicle capacity was carried out with which the Annual Average Daily Traffic (ADT) was determined, which established that it is classified as a class II collector road

Through the Pavement Condition Index (PCI) method, it was possible to evaluate the current state of its structure, through this method the existing faults in the pavement as well as their severity were determined, with the results obtained from the Aláquez - Mulaló road. It is in very good condition so routine maintenance is necessary.

Soil samples were extracted along the road, at every kilometer to be taken to the laboratory and to be able to carry out the corresponding tests such as granulometry, Atterberg limits, compaction and California Support Index (CBR) test.

With the results obtained in the Pavement Condition Index (PCI) method, it was determined that routine maintenance should be carried out in order to extend the useful life of the road.

CAPITULO I

1.1 TEMA DE LA PROPUESTA

“PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ - MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI”

1.2 ANTECEDENTES

En el mundo las vías no se están cuidando de una manera adecuada, se considera que las carreteras, por hecho de ser los sistemas de comunicación por excelencia, que mueven la economía de los países, necesitan de atención en todo momento. Las vías están constituidas por una serie de elementos que garantizan la transitabilidad y la seguridad de los usuarios, cada elemento debe ser mantenido periódicamente con el fin que se garantice la premisa de transitabilidad con seguridad. [1]

La manifestación de fallas sobre la carpeta asfáltica de los pavimentos afecta negativamente la seguridad de la circulación vehicular, la hace menos confortable e incrementa los costos de operación. [2]

Durante la operación de las carreteras, en ellas inciden diversos factores que afectan su desempeño y paulatinamente van disminuyendo los niveles de servicio para los que fueron proyectadas.

Los factores principales son: el tipo de vehículos y su peso, así como el número de vehículos que transitan una carretera en un periodo determinado, ocasionando deterioros, deformaciones y agrietamientos en la superficie de rodadura; los fenómenos meteorológicos, como la precipitación pluvial, la radiación solar y el viento, que afectan gradualmente la resistencia y durabilidad de las estructuras; el tipo y la calidad de materiales utilizados en la construcción, que normalmente presentan el comportamiento previsto y una durabilidad limitada, conforme a lo proyectado. [3]

Los deterioros y fallas que se presentan en una carretera se traducen en pérdidas de tiempo en los recorridos previstos del tráfico y pueden originar accidentes con pérdidas humanas y materiales. [3]

En nuestro país las entidades encargadas del desarrollo de la red vial tenían presupuestado principalmente la construcción de nuevas vías y la conservación tenía un rol secundario, en los últimos años se han adoptado políticas nacionales para sostener una conservación vial de carácter preventivo y se han generado niveles de organización adecuados para la gestión vial, con éxito. El mantener los caminos en niveles óptimos de circulación vehicular durante todo el año, ha permitido crear conciencia en la población, sobre la importancia de la conservación, beneficiándose económicamente en los costos de operación vehicular y de mantenimiento vial. [4]

1.3 JUSTIFICACIÓN

El ámbito vial es considerado uno de las partes principales de crecimiento económico más importantes desde los inicios de la sociedad, por permitir la conectividad entre diferentes regiones de un territorio y el intercambio comercial y cultural [5]

Las carreteras son un patrimonio nacional enorme y requieren conservación para mantenerlas en condiciones satisfactorias y ofrecer circulación segura y con bajo costo al usuario, con velocidad apropiada. Una conservación tardía o insuficiente aumentará el costo final de reparación, eleva los costos de funcionamiento para el usuario, aumentará molestias y reducirá seguridad. [6]

La evaluación de pavimentos proporciona información que puede ser utilizada tanto en el diseño como en la gestión de la infraestructura, permitiendo priorizar las actividades de mantenimiento, rehabilitación y reconstrucción. Permite también realizar inventarios del estado y la condición de la red vial, así como evaluar los costos adicionales en los cuales pueden incurrir los usuarios por el uso de la carretera. [7]

La red vial del Ecuador es un pilar básico para el fomento de la productividad basada en los principios de equidad, equivalencia, excelencia, sostenibilidad ambiental y competitividad, que hace posible el cumplimiento del pilar nacional de desarrollo y los principios del buen vivir. [8]

El proyecto tiene como objeto la obtención de información de la vía en su estado actual en cuanto a su capa de rodadura de la vía Aláquez – Mulaló en el tramo 4+970 hasta 9+940 de la provincia de Cotopaxi, y de esta manera proporcionar criterios para la conservación del mantenimiento vial mismos que ayudaran a minimizar los costos de mantenimiento vial.

1.4 OBJETIVOS

1.4.1. General

Proponer un Sistema de Conservación Vial en función de las características físicas de la vía Aláquez -Mulaló en el tramo de la abscisa 4+970 hasta 9+940 de la provincia de Cotopaxi.

1.4.2. Específicos

- Ejecutar el levantamiento topográfico e inventario de la vía Aláquez –Mulaló en el tramo de la abscisa 4+970 hasta 9+940.
- Determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) y el número de ejes equivalentes de la vía Aláquez –Mulaló en el tramo de la abscisa 4+970 hasta 9+940
- Evaluar el estado actual de la estructura de pavimento de la vía Aláquez –Mulaló en el tramo de la abscisa 4+970 hasta 9+940
- Proponer un plan de mantenimiento a la vía Aláquez –Mulaló con su respectivo presupuesto.

1.5 FUNDAMENTACIÓN CIENTÍFICA

Levantamiento Topográfico

Constituye el conjunto de operaciones que tiene por objeto determinar la posición de puntos en el espacio y la representación de los mismos en un plano. [9]

Pavimento

Se llama pavimento al conjunto de capas de material seleccionado que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las transmiten a los estratos inferiores en forma disipada, proporcionando una superficie de rodamiento, la cual debe funcionar eficientemente. Las condiciones necesarias para un adecuado funcionamiento son las siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia adecuada a las cargas para evitar las fallas y los agrietamientos, además de una adherencia adecuada entre el vehículo y el pavimento aun en condiciones húmedas. Deberá presentar una resistencia adecuada a los esfuerzos destructivos del tránsito, de la intemperie y del agua. Debe tener una adecuada visibilidad y contar con un paisaje agradable para no provocar fatigas. [10]

Tipos de Pavimentos.

Pavimento Rígido

Se compone de losas de concreto hidráulico que en algunas ocasiones presenta un armado de acero, tiene un costo inicial más elevado que el flexible, su periodo de vida varía entre 20 y 40 años; el mantenimiento que requiere es mínimo y solo se efectúa (comúnmente) en las juntas de las losas. [10]

Pavimento Flexible

Resulta más económico en su construcción inicial, tiene un periodo de vida de entre 10 y 15 años, pero tienen la desventaja de requerir mantenimiento constante [10]

para cumplir con su vida útil. Este tipo de pavimento está compuesto principalmente de una carpeta asfáltica, de la base y de la sub-base. [10]

Subrasante

La función de la sub-rasante es soportar las cargas que transmite el pavimento y darle sustentación, además de considerarse la cimentación del pavimento. Entre mejor calidad se tenga en esta capa el espesor del pavimento será más reducido y habrá un ahorro en costos sin mermar la calidad. [10]

Subbase

Cumple una cuestión de economía ya que nos ahorra dinero al poder transformar un cierto espesor de la capa de base a un espesor equivalente de material de sub-base (no siempre se emplea en el pavimento), impide que el agua de las terracerías ascienda por capilaridad y evitar que el pavimento sea absorbido por la sub-rasante. [10]

Base

Es la capa que recibe la mayor parte de los esfuerzos producidos por los vehículos. La carpeta es colocada sobre de ella porque la capacidad de carga del material friccional es baja en la superficie por falta de confinamiento. Regularmente esta capa además de la compactación necesita otro tipo de mejoramiento (estabilización) para poder resistir las cargas del tránsito sin deformarse y además de transmitir las en forma adecuada a las capas inferiores. [10]

Carpeta Asfáltica

La carpeta asfáltica es la parte superior del pavimento flexible que proporciona la superficie de rodadura, es elaborada con material pétreo seleccionado y un producto asfáltico dependiendo del tipo de camino que se va a construir [10]

Inventario Vial

Los inventarios han de estar informatizados y organizados en bases de datos que permitan su explotación, la preparación de mapas de red y de todos los tratamientos que se requieran.

También esta información tiene que estar programada para que se pueda ir realizando su actualización, así como la introducción de nuevos datos tanto en las carreteras que ya estaban incluidas en la base de datos, como los datos de las de nueva construcción. La información que deben contener las bases de datos tiene que ser lo más completa y amplia posible, incluyendo desde la geometría de la carretera hasta datos de densidad del tráfico, estado de los pavimentos, de los puentes, de la señalización, etc. [11]

Transito

Tránsito es un factor de importancia a la hora de determinar o predecir el daño en el tiempo que afectará al pavimento en un período determinado. En los últimos años se aprecia un aumento en el volumen de vehículos, pero ese aumento ha sido aún mayor en términos de la carga que se transporta, por lo que el comportamiento de los pavimentos se ha visto afectado significativamente.

Las cargas de los vehículos son transmitidas al pavimento mediante dispositivos de apoyo multiruedas, para distribuir la carga total sobre una superficie mayor. Esto tiene el efecto de reducir las tensiones y deformaciones que se desarrollan al interior de la superestructura. [12]

Las características del tránsito utilizadas son: volumen, composición vehicular y cargas por tipo de vehículo. [12]

Para conocer las características del tráfico es necesario realizar medidas y estudios en las carreteras existentes. Los datos obtenidos se utilizan como base para el planeamiento y exploración de las redes viales, la aplicación de regulaciones del

tráfico y la investigación de los efectos de los diferentes elementos de la carretera en la circulación de vehículos. [12]

Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

El Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) es un valor promedio del flujo vehicular diario correspondiente a un año dividido en 365 días, tomando en cuenta que en autopistas el registro y el cálculo del TPDA se lo realiza por sentido de la vía. Este valor se encuentra basado en el tráfico actual de una vía por lo que proporciona datos reales para determinar las características de los volúmenes de tráfico y esencialmente para realizar una proyección de un tránsito futuro. [13]

Ciclo de Vida de los Pavimentos

Los pavimentos son inversiones importantes que exigen mantenimiento y reparación a lo largo de su vida para mantener los estándares de calidad y prolongar su vida útil.

En la actualidad ha aumentado la necesidad de conservar su adecuado funcionamiento, pero los pavimentos sufren constantes deterioros debido a las sollicitaciones externas (lluvia, tránsito, etc.), el efecto que estas producen es permanente y puede resultar en un pavimento intransitable.

El deterioro de un pavimento se da desde una etapa inicial, con un deterioro casi imperceptible hasta el deterioro total. Es por ello que los pavimentos se proyectan para que sirvan un determinado número de años, esta proyección es denominada ciclo de vida útil. [14]

Conservación Vial

La Conservación vial puede definirse como el conjunto de actividades de obras de ingeniería vial, que requieren realizarse de forma inmediata cada vez que se detecta un deterioro del camino, y que debe ser subsanado en el mínimo tiempo de ejecución

desde el momento en que es detectado. Por esta causa, el monitoreo diario del camino en forma visual, es la actividad de rutina básica de la conservación vial. [15]

Tipos de Conservación Vial

La Conservación vial consiste en la ejecución de varios trabajos dependiendo del estado actual de la vía que se quiere conservar, para lo cual se tiene los siguientes tipos de conservación: [15]

Mantenimiento Rutinario

Mantenimiento Periódico

Rehabilitación

Mejoramiento

Reparaciones de Emergencia

Mantenimiento Rutinario

“Consiste en la reparación localizada de pequeños defectos en la superficie de rodadura; en la nivelación de la misma y de las bermas; en el mantenimiento regular de los sistemas de drenaje (zanjas, cunetas, etc.), de los taludes laterales, de los bordes y otros elementos accesorios de las vías; en el control del polvo y de la vegetación; la limpieza de las zonas de descanso y de los dispositivos de señalización. Se aplica con regularidad una o más veces al año, dependiendo de las condiciones específicas de la vía. [15]

Mantenimiento Periódico

“Aunque este concepto puede inducir a error, pues todas las actividades de conservación son periódicas, es decir que deben ser repetidas cada cierto tiempo, se ha optado por la utilización de este término, pues se diferencia del mantenimiento rutinario en que las actividades “periódicas” se realizan cada cierto número de años. Se aplica generalmente al tratamiento y renovación de la superficie de la vía. [15]

El tratamiento de superficie se orienta a restablecer algunas características de la superficie de rodadura, sin constituirse en un refuerzo estructural.

Entre sus características está la de preservar en buena forma la textura de la superficie de rodadura, de manera que asegure la integridad estructural del camino por un tiempo más prolongado y evite su destrucción. En un camino afirmado, se refiere a una nueva aplicación de la capa de grava, cuando ésta aún se encuentre en un estado regular de conservación, antes de llegar al mal estado. [15]

Rehabilitación

“Consiste en la reparación selectiva y de refuerzo estructural, previa demolición parcial de la estructura existente. La rehabilitación procede cuando el camino se encuentra demasiado deteriorado como para poder resistir una mayor cantidad [14] de tránsito en el futuro, pudiendo incluir algunos mejoramientos en los sistemas de drenaje y de contención. La rehabilitación tiene como propósito restablecer la capacidad estructural y la calidad de la superficie de rodadura. [15]

En la mayoría de casos, la rehabilitación se hace cuando no ha existido una conservación adecuada, pero en un esquema sano de conservación sólo debería ser ocasionalmente necesaria, como cuando deben rehabilitarse fracciones defectuosas de una vía nueva. Debe señalarse al respecto que estos defectos se producen por falta de homogeneidad en la ejecución de la obra, imposible de evitar completamente al momento de su construcción. [15]

Mejoramiento

“Se refiere a la introducción de mejoras en los caminos, relacionadas con el ancho, el alineamiento, la curvatura o la pendiente longitudinal, incluidos los trabajos relacionados a la renovación de la superficie y la rehabilitación. El objetivo de estas labores es incrementar la capacidad del camino y la velocidad de circulación, así como la seguridad de los vehículos que por él transitan. En sentido estricto, estos trabajos no

son considerados como actividades de conservación, excepto la renovación de superficie.” [15]

Reparaciones de Emergencia

“Son aquellas que se realizan cuando el camino está en mal estado o incluso intransitable, como consecuencia del descuido prolongado o de un desastre natural, por no disponerse de los recursos necesarios para reconstruirlo o rehabilitarlo, que es lo que correspondería hacer. Mediante una reparación de emergencia no se remedian las fallas estructurales, pero se hace posible un flujo vehicular regular por un tiempo limitado. Generalmente, las reparaciones de emergencia dejan el camino en estado regular.” [15]

California Bearing Ratio (CBR)

El valor de soporte es un método desarrollado por la división de carreteras del Estado de California de EE.UU. Sirve para evaluar la calidad del suelo para subrasante, determinando la capacidad de soporte del suelo y agregados compactados en laboratorio a niveles de compactación variables y con una humedad óptima.

El ensayo del california bearing ratio (CBR) mide la resistencia al corte del suelo bajo condiciones de humedad y densidad controladas, permitiendo encontrar un valor en porcentaje. Para ello se compacta con un martillo especial el material del suelo en 3 cilindros de diferentes moldes hasta alcanzar una densidad máxima, después en cada cilindro se aplica una carga hasta lograr comprimir en 0.25 mm la muestra compactada, dicha carga es anotada y comparada con la carga para un suelo ideal la cual fue fijada por el Estado de California en un valor de 1000 PSI, otorgando un valor en porcentaje. [16]

Índice de Condición del Pavimento (PCI)

El Índice de Condición del Pavimento (PCI, por su sigla en inglés) se constituye en la metodología más completa para la evaluación y calificación objetiva de pavimentos,

flexibles y rígidos, dentro de los modelos de Gestión Vial [16] disponibles en la actualidad. La metodología es de fácil implementación y no requiere de herramientas especializadas más allá de las que constituyen el sistema y las cuales se presentan a continuación. [17]

Se presentan la totalidad de los daños incluidos en la formulación original del PCI, pero eventualmente se harán las observaciones de rigor sobre las patologías que no deben ser consideradas debido a su génesis o esencia ajenas a las condiciones locales. [17]

Plan de conservación vial

Los diferentes trabajos para un plan de mantenimiento que requieren las vías se presentan separados en unidades denominadas operaciones; cada trabajo de mantenimiento que resulta posible definir, individualizar y diferenciar de los demás constituye una operación. Así cada operación conduce a la concreción del mantenimiento de una determinada parte o elemento del camino; para ellos se describen los procedimientos de ejecución que habitualmente se utilizan.

Estas operaciones se presentan agrupadas, que necesariamente conlleva cierta arbitrariedad, se basa en las afinidades que existen entre ellas; algunas por similitud de funciones u objetivos, otras por la oportunidad en que se realizan o por estar destinadas a un mismo tipo de obra, etc. Todas estas operaciones se encuentran agrupadas en las siguientes secciones:

- Faja Vial
- Movimiento de Tierras
- Drenaje
- Pavimentos Asfálticos
- Pavimentos de Hormigón
- Caminos de Grava y Suelos Naturales [8]
- Puentes y Estructuras
- Seguridad Vial
- Otras Operaciones [8]

Faja Vial

En esta sección comprende la limpieza de la faja vial que es una operación rutinaria que refiere a los trabajos de eliminación selectiva de vegetación existente dentro de la faja vial. La limpieza comprende además la eliminación de ramaje aéreo y el retiro de cualquier desecho, escombros u otro material en desuso que se encuentre dentro del área prescrita, cualquiera sea su procedencia.

En esta sección también está la remoción de obras y estructuras, esta operación comprende demoler y extraer estructuras de hormigón armado o simple y de albañilería, así como extraer alcantarillas de tubo de cualquier composición y dimensión, que se encuentren en desuso o se requiera reemplazar. [8]

Movimiento de Tierras

En esta sección comprende operaciones como la remoción de suelos que obstruyen la calzada, que es la remoción de suelos, arenas y trozos de roca o piedras que, por unidad cubiquen hasta un metro cúbico, provenientes de derrumbes de taludes de cortes, de rodados o desplazados por el viento, y que se encuentren sobre la calzada interrumpiendo parcial o totalmente el tránsito; también comprende el retiro de los suelos acumulados en los respaldos de muros de contención.

Otra operación es la malla para control de taludes que refiere a la colocación de una malla de alambre afianzada mediante pernos de anclaje con el objetivo de minimizar desprendimiento de los taludes de cortes o de controlar los de modo que no contribuyan un peligro para el tránsito. [8]

Drenaje

En esta sección comprende la limpieza de fosos, contrafosos y canales, esta operación consiste en mover todos los materiales depositados dentro de la sección de escurrimiento, hasta 0.50 m más fuera del borde superior, de fosos, contrafosos,

canales de acceso y salida de las alcantarillas, canales de descarga de cunetas y otros canales localizados de la faja vial. El trabajo incluye fosos y canales con y sin revestimiento de hormigón.

La limpieza de alcantarillas y sifones es la operación de destapar, remover, retirar y transportar a botaderos autorizados, todo material extraño del interior de las alcantarillas de tubo, losas, cajones, sifones, etc.

La limpieza de cunetas revestidas, soleras, descargas de sub drenes y bajadas de agua consiste en remover todos los materiales dentro de las cunetas, de manera de dejar libre la sección de escurrimiento original. [8]

Pavimentos Asfálticos

En esta sección la operación de sellado de grietas consiste en sellar con asfalto algunos tipos de grietas que se producen, con el propósito de minimizar la infiltración del agua y la oxidación del asfalto.

La operación de bacheo superficial comprende la reparación de baches y el reemplazo de áreas de pavimento que estén deterioradas, siempre y cuando afecten a la capa de rodadura asfáltica.

La operación de bacheo profundo se refiere al bacheo o reemplazo de una parte severamente deteriorada de la estructura del pavimento asfáltico, cuando el daño afecte tanto a la o las capas asfálticas como la base y sub-base. [8]

Pavimentos de Hormigón

En esta sección refiere al sellado de juntas y grietas, la cual conlleva el sellar juntas y sellar grietas existentes en pavimentos de hormigón lo cual es fundamental para alcanzar la vida útil esperada para el pavimento. Sin embargo, para que un sellado cumpla cabalmente el objetivo es necesario que las juntas y grietas no trabajen, es decir que no experimenten desplazamientos verticales significativos entre sí. [8]

Caminos de Grava y Suelos Naturales

En esta sección está la operación de perfilado de la calzada que refiere a los trabajos necesarios para reconformar la plataforma de caminos de grava y tierra, incluyendo las cunetas, a una condición lo más parecida a la primitiva de diseño o a un diseño mínimo.

También está la operación de reparación de áreas inestables que refiere a la reparación de áreas de una calzada no pavimentada, que manifiesten inestabilidad provocada por factores ajenos a la capa de rodadura propiamente. [8]

Puentes y Estructuras

En esta sección comprende la reparación y pintura de barandas de puentes, tanto metálicas como de hormigón y madera. Se incluyen además algunos trabajos menores por realizar antes de pintar, tales como soldar piezas metálicas sueltas, parchar hormigones saltados y clavar o aperar piezas de madera sueltas, no incluye cambio de piezas y elementos. [8]

Seguridad Vial

En esta sección consta la operación de limpieza de señales que refiere a la limpieza de la cara donde se encuentra los símbolos y leyendas de una placa de señalización, tanto vertical como montada en un pórtico, incluyendo postes y estructuras soportantes. El objetivo es eliminar rayados, retirar el polvo, grasas, aceites, papeles adheridos o cualquier otra suciedad que disminuya la nitidez y legibilidad.

La operación de reemplazo de señales verticales laterales especifica cambiar señales que no puedan ser reacondicionadas mediante otras operaciones, así como también la instalación de nuevas señales verticales. Se incluyen todas las señales preventivas, reglamentarias, informativas o elementos de apoyo permanente, cualquiera fuera sus dimensiones y características. [8]

La operación de limpieza del pavimento son trabajos requeridos para retirar de la calzada, pavimentada con hormigón o asfalto, cualquier elemento extraño que pudiera resultar peligroso para los usuarios.

La operación de demarcación del pavimento, retro reflectante o no, se define como la línea, símbolo o leyenda aplicada sobre la superficie de la calzada con fines informativos, preventivos o reguladores del tránsito. [8]

Otras Operaciones

En esta sección se encuentran las operaciones fuera de control (Emergencia), corresponde a operaciones varias, las que permiten atender situaciones calificadas como emergencia. De acuerdo a instituciones de Fiscalización, con la maquinaria solicitada se efectúan trabajos tales como: Relleno de erosiones, protección de terraplenes, extracción de derrumbes, etc. [8]

CAPITULO II

METODOLOGÍA

2.1. Descripción de la Metodología

Para el proyecto se usarán distintos tipos de investigación ya que de esta manera se lograra la obtención de la información necesaria para la elaboración de un trabajo con resultados apropiados para poder ser utilizados en investigaciones similares posteriores.

2.2 Tipo de Investigación

2.2.1. Investigación Descriptiva

Este tipo de investigación ayuda a describir la realidad de la situación presentada en la capa de rodadura del pavimento mediante el reconocimiento visual establecido por el Índice de Condición de Pavimento, ya que esta solo reconoce las fallas más no el origen de las mismas; y las organiza en formatos establecidos en los cuales se analiza según su severidad, ubicación, tipo de falla.

2.2.2. Investigación de Laboratorio

Se realizarán ensayos con las muestras de suelo, mismas que fueron extraídas a lo largo de la vía; Estas muestras se las ensayaran en el laboratorio de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica, y así determinar las propiedades del suelo. Los ensayos a realizar serán:

Ensayo de Relación de Soporte California (CBR)

Granulometría

Límites de Atterberg

Limite Plástico

Limite Líquido

Estos ensayos están dados por la norma ASTM.

Limite plástico ASTM: D-424-59-74

Limite líquido ASTM D-424-71

Relación de Soporte California ASTM: D 1883.

2.2.3. Investigación Exploratoria

Esta investigación será usada para la obtención de datos que nos permita realizar una investigación más detallada con el análisis de los mismos, En la investigación exploratoria se realizará un reconocimiento de la vía; evaluación de la vía según el Índice de Condición de Pavimento (PCI), levantamiento de datos topográficos, conteo vehicular, deflexiones del pavimento.

2.3. Población y Muestra.

2.3.1. Población

El proyecto técnico consta en estudiar la conservación de la capa de rodadura de la vía Aláquez - Mulaló de la provincia de Cotopaxi en el tramo de la abscisa 4+970 hasta 9+940.

Gráfica 1. Ubicación del Proyecto



Fuente: Google Earth Pro, 2020

2.3.2. Muestra

El proyecto técnico contará con la ejecución de diferentes actividades, una de estas es el levantamiento topográfico el cual se hará con abscisado cada 20 metros en tramos rectos y cada 5 metros en tramos curvos, para lograr el posicionamiento de la vía y una georreferenciación de misma.

Se extraerán muestras de suelos, las cuales serán extraídas cada 1000 metros, para lo cual se realizarán calicatas con profundidad de 0.8 a 1 metro con dimensiones de 1 m x 1 m, para así obtener una muestra de la subrasante de la vía para ser ensayada y obtener la información de las propiedades del suelo.

También es importante conocer las cargas que transitan por la vía por lo cual se realizará un conteo manual y determinar el TPDA, el conteo se lo realizará durante 7 días, se obtendrán datos de circulación vehicular de 12 horas seguidas por cada día.

Con la realización del análisis del Índice de Condición de Pavimento (PCI) que consiste en una inspección visual se conocerá el tipo de daño, cantidad, clase y severidad para lograr conocer el estado de la vía en estudio, para lo cual se usarán fichas ya establecidas.

2.4. Materiales y Equipos

Levantamiento topográfico georreferenciado

Materiales:

Cuaderno de anotaciones

Pintura

Equipo:

Estación Total

Bastón de Prisma

Trípode

Cinta métrica

Sistema de Posicionamiento Global (GPS)

Prisma Topográfico

Flexómetro

Computadora.

Método de Índice de condición de Pavimento

Materiales:

Ficha establecida de recolección de datos.

Flexómetro

Equipo:

Manual de identificación de fallas.

Trafico Promedio Diario Anual

Materiales:

Formato de contabilización de vehículos

Equipo:

Computador

Pozo a cielo abierto

Materiales:

Muestra en situ

Equipo:

Pala

Costales

Barra

Flexómetro

Pico

Norma AASHTO T 87-70

Granulometría**Materiales:**

Muestra en situ cuarteada

Equipo:

Tamizadora

Balanza Electrónica

Brocha

Recipientes

Juego de Tamices

Norma AASHTO T 88 2013

Limite Líquido (Copa Casagrande)**Materiales:**

150 gramos de muestra de suelo pasada por el tamiz # 40

Agua

Equipo:

Equipo de Copa de Casa Grande

Balanza electrónica

Espátula

Horno

Acanalador

Recipientes metálicos

Norma AASHTO T 89 2013

Limite Plástico

Materiales:

150 gramos de muestra de suelo pasada por el tamiz # 40

Agua

Equipo:

Placa de vidrio

Balanza electrónica

Horno

Fuente de mezclado

Recipientes Metálicos

Norma AASHTO T 90 2016

Proctor Modificado tipo B

Materiales:

24 kg de muestra de suelo pasada por el tamiz # 4

Agua

Equipo:

Molde ϕ 6" con extensión y base

Martillo de compactación

Palustre

Bandeja metálica cuadrada

Regleta metálica

Balanza electrónica

Recipientes metálicos

Probeta graduada

Horno

Norma AASHTO T 180 2018.

California Bearing Ratio (CBR)

Materiales:

18 kg de muestra de suelo pasada por el tamiz # 4

Agua

Equipo:

Molde ϕ 6" con extensión y base

Martillo de compactación

Regleta metálica

Disco espaciador de metal

MULTISPEED 34-V1172

Recipientes metálicos

Horno

Probeta graduada

Palustre

Balanza electrónica

2.5. Métodos**2.5.1. Plan de Recolección de Datos**

Realizar el levantamiento topográfico de la vía y el estudio de la zona, se realizará mediante el uso de la estación total en donde se detallará las características de la zona.

Obtención de los datos de cargas de tránsito en la zona por medio de un conteo manual con una duración de una semana de 7 días durante 12 horas. El conteo será registrado en un formato establecido en donde se clasifica los vehículos que circulan por la vía. Está dividido en intervalos de 15 minutos para así facilitar el conteo.

El método de Índice de Condición del Pavimento de PCI mediante la inspección visual da a conocer que no existen tramos en donde exista presencia de recapeo y que la vía tiene una sola sección ya que su pavimento es constante

Para determinar las propiedades del suelo tomo muestras realizando calicatas con dimensiones de 100cm x 100cm con una profundidad de 80 cm a 1.00 m, con una

distancia de 1 km de separación, al tener 4970 metros se extrajo 4 muestras siguiendo lo señalado en la norma AASHTO T 87-70.

Para realizar el ensayo de Límite Líquido (Copa de Casagrande) se aplica la norma dada en AASHTO T 89-2013

Para realizar el ensayo de Límite Plástico se aplica la norma dada en AASHTO T 90-2016

Para realizar el ensayo de granulometría se aplica la siguiente norma dada en AASHTO T 88-2013

Para realizar el ensayo de Proctor Modificado tipo B se aplica la norma dada en AASHTO T 180-2018

Para realizar el ensayo de California Bearing Ratio (CBR) se aplica la norma dada en AASHTO T 193-2013

2.5.2. Plan de Procesamiento y Análisis de Información

Al iniciar el plan de procesamiento y análisis se debe seguir con el siguiente proceso:

Realizar el levantamiento topográfico de la vía en estudio, utilizando la estación total, para así tener datos reales de la vía.

Determinar el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) mediante un conteo manual del tramo en estudio, para así analizar el tipo de vehículos que circulan en un tiempo determinado por la vía.

Extracción de muestras de suelo, mediante la ejecución de calicatas.

Obtener las propiedades físicas y mecánicas del suelo extraído mediante ensayos de laboratorio.

Reconocer las fallas existentes a lo largo la vía, mediante una inspección visual a lo largo de toda su longitud.

CAPITULO III

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Análisis y Discusión de Resultados

3.1. Levantamiento Topográfico Georreferenciado

En el proyecto se realizó un levantamiento topográfico para obtener un análisis detallado de la superficie del terreno. El levantamiento topográfico se realizó con un inicio en la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 de la vía Aláquez- Mulaló, para el levantamiento se utilizó una estación total para tener puntos suficientes y lo más cercanos a la realidad, al haber realizado el levantamiento topográfico se obtuvo un total de 552 puntos los cuales fueron a ambos lados del borde de la vía.

Para el procesamiento de los puntos obtenidos del levantamiento con la estación total estos serán exportados mediante una hoja de cálculo de Excel en donde se colocará las características de dicho punto (Número de punto, Coordenada en este, Coordenada en norte, Elevación). El archivo se lo llevará al programa AutoCAD Civil 3D, al terminar el proceso se mostrará el tramo de la vía con una longitud de 4.9 kilómetros y un ancho de carril promedio de 8.10 metros.

3.2. Inventario vial

En la vía se realizó un inventario de los componentes como las cunetas, aceras, pasos de agua, posos de alcantarilla y vías transversales a lo largo del tramo de la vía desde la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 de la vía Aláquez – Mulaló.

En el Anexo A se presenta el inventario vial con sus componentes.

Tabla 1. Formato de Inventario Vial

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL ABSCISADO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940 CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ										
ABSCISADO	ANCHO DE VÍA (m)	ACERA		CUNETA		POZO ALCANTARILLADO	CRUCE DE AGUA	INGRESO		OBSERVACIONES
		DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA			DERECHA (m)	IZQUIERDA (m)	
4+970										
4+990										
5+010										
5+030										
5+050										
5+070										
5+090										
5+110										
5+130										
5+150										
5+170										
5+190										
5+210										
5+230										
5+250										
5+270										
5+290										
5+310										
5+330										
5+350										
5+370										
5+390										
5+410										
5+430										
5+450										
5+470										

Elaborado por: Ricardo Giovanny Rodríguez Pinto

3.3. Análisis de Tráfico

Con el análisis de tráfico se obtiene la cantidad de vehículos que circulan en la vía Aláquez - Mulaló en el tramo de abscisa 4+970 hasta 9+940, con el Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) se determinará el tipo de carretera, se realizó un conteo manual por 7 días seguidos con una duración de 12 horas por día en el horario que inicio en 7H00 y termino a las 19h00. El conteo fue registrado en una ficha previamente establecida por el observador. La estación de conteo vehicular se situó en la abscisa 7+250 puesto que en este lugar no presentaba ningún obstáculo o interrupción del flujo

vehicular y además de ser un tramo sin entradas transversales que afecten al conteo en la vía.

Tabla2. Coordenadas de la Estación de Conteo

Coordenadas de la Estación de Conteo	
Coordenadas en Este	785927
Coordenadas en Norte	9857356

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Gráfica 2. Ubicación de la Estación de Conteo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Google Earth Pro 2020

Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) por el método de la trigésima hora.

El Tráfico Promedio Diario Anual se obtuvo al registrar la cantidad total de vehículos circulantes en la vía Aláquez – Mulaló en el tramo de abscisa 4+970 hasta la 9+940 en un transcurso de una semana completa por 12 horas diarias en ambos sentidos de carril.

En el Anexo B se presenta el Conteo Vehicular Diario.

En la tabla 3 se presenta la hora pico o trigésima hora de la semana que muestra que el mayor aforo vehicular fue el viernes 6 de marzo de 2020 a las 7h00 a 8h00.

Tabla 3. Hora con Mayor Aforo Vehicular

UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL								
Provincia: Cotopaxi				Realizado por: Ricardo Rodríguez				
Fecha: 06/03/2020				Vía: Aláquez-Mulaló				
Hora con Mayor Circulación								
Hora	Livianos	Buses	Pesados				Total	
			C-2-L	C-2-P	C-3	C>3		
7H00-8H00	7:00-7:15	48	8	5	2	0	0	63
	7:15-7:30	45	9	8	3	0	0	65
	7:30-7:45	50	8	4	2	0	0	64
	7:45-8:00	52	7	6	4	0	0	69
Subtotal		195	32	24	11	0	0	
Total		195	32	35				261

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Cálculo del Factor de Hora Pico

$$FHP_{15} = \frac{Q}{4 * Q_{max}}$$

Donde:

Q: Total de vehículos en la hora pico.

Q_{max}: Flujo máximo en intervalos de 15 minutos de la hora pico.

$$FHP_{15} = \frac{262 \text{ veh}}{4 * 69 \text{ veh}}$$

$$FHP_{15} = 0.949$$

$$FHP_{15} > 1$$

$$\therefore FHP_{15} = 1$$

Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA)

$$TPDA \text{ Actual} = \frac{VHP * FHP}{k}$$

Donde:

TPDA Actual: Tráfico Promedio Diario Anual Actual.

VPH: Volumen en hora pico.

k: Porcentaje de 30ava hora de diseño.

El coeficiente “k” viene dado para zonas urbanas y rurales

Tabla 4. Coeficiente k

Coeficiente k	
Zona	Rango
Zona urbana	8% - 12%
Zona Rural	12% - 18%

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Ministerio de Transportes y Obras Públicas (MTO) 2003.

∴ Al ser una zona rural el coeficiente k utilizado sera del 15%

Livianos

$$TPDA \text{ Actual} = \frac{195 * 1}{15\%}$$

$$TPDA \text{ Actual} = 1300 \text{ vehiculos/dia}$$

Buses

$$\text{TPDA Actual} = \frac{32 * 1}{15\%}$$

$$\text{TPDA Actual} = 213 \text{ vehiculos/dia}$$

Camiones

$$\text{TPDA Actual} = \frac{35 * 1}{15\%}$$

$$\text{TPDA Actual} = 233 \text{ vehiculos/dia}$$

Tabla 5. Trafico Promedio Diario Anual de la Vía

Tipo de Vehículo	Volumen Vehicular en Hora Pico (VHP) Veh/día	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA _{actual}) Veh/día
Livianos	195	1300
Buses	32	213
Camiones	35	233
Total		1746

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Cálculo del Tráfico Atraído (T_{at})

$$T_{at} = 10 \% \text{ TPDA Actual}$$

Donde:

T_{at} : Tráfico Atraído para la vía Aláquez-Mulaló

TPDA Actual: Tráfico Promedio Diario Anual Actual.

Livianos

$$T_a = 10\% * 1300$$

$$T_a = 130 \text{ veh/día}$$

Buses

$$T_a = 10\% * 213$$

$$T_a = 22 \text{ veh/día}$$

Camiones

$$T_a = 10\% * 233$$

$$T_a = 24 \text{ veh/día}$$

Tabla 6. Trafico Atraído de la Vía Aláquez - Mulaló

Tipo de Vehículo	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA actual) Veh/día	Tráfico Atraído (T_{at}) Veh/día
Livianos	1300	130
Buses	213	22
Camiones	233	24
Total		176

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Cálculo del Tráfico Promedio Diario Anual Total

$$T_{total} = TPDA_{actual} + T_{at}$$

Donde:

T_{total} : Tráfico Promedio Diario Anual Total de la Vía Aláquez-Mulaló.

$TPDA_{actual}$: Tráfico Promedio Diario Anual Actual de la Vía Aláquez-Mulaló.

T_{at} : Tráfico Atraído de la Vía Aláquez-Mulaló.

Livianos

$$T_{total} = 1300 + 130$$

$$T_{total} = 1430 \text{ veh/día}$$

Buses

$$T_{total} = 213 + 22$$

$$T_{total} = 235 \text{ veh/día}$$

Camiones

$$T_{total} = 233 + 24$$

$$T_{total} = 257 \text{ veh/día}$$

Tabla 7. Trafico Promedio Diario Anual Total de la Vía Aláquez-Mulaló.

Tipo de Vehículo	Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA _{actual}) Veh/día	Tráfico Atraído (T _{at}) Veh/día	Tráfico Promedio Diario Anual Total TPDA _{total} Veh/día
Livianos	1300	130	1430
Buses	213	22	235
Camiones	233	24	257
Total			1922

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Cálculo del Tráfico Futuro (Tf)

El tráfico futuro de la vía Aláquez-Mulaló en el tramo desde la abscisas 4+970 hasta 9+940, será realizado para una proyección de 20 años el cual iniciará en el año 2020 terminando en el 2040.

$$Tf = TPDA \text{ total } (1+i)^n$$

Donde:

Tf: tráfico futuro

TPDA total: Tráfico Promedio Diario Anual Total.

i: Índice de Crecimiento Vehicular.

n: Número de Años a Futuro.

Tabla 8. Índice de Crecimiento Vehicular

Período	Tipo de vehículos		
	Livianos	Buses	Camiones
2015 - 2020	3.97	1.97	1.94

2020 - 2025	3.57	1.78	1.74
2025 - 2030	3.25	1.62	1.58
2030 - 2035	3.25	1.62	1.58
2035 - 2040	3.25	1.62	1.58

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003

Tabla 9. Tráfico Futuro

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 								
Provincia: Cotopaxi					Cantón: Latacunga			
Fecha: 15/03/2020					Vía: Aláquez- Mulaló			
Tráfico Futuro de la Vía Aláquez- Mulaló								
n	Año	Tasa de Crecimiento %			Tráfico Futuro Veh/día			Tráfico Futuro Total
		Livianos	Buses	Camiones	Livianos	Buses	Camiones	
0	2020	3.97	1.97	1.94	1430	235	257	1922
1	2021	3.57	1.78	1.74	1481	239	261	1982
2	2022	3.57	1.78	1.74	1534	243	266	2043
3	2023	3.57	1.78	1.74	1589	248	271	2107
4	2024	3.57	1.78	1.74	1645	252	275	2173
5	2025	3.57	1.78	1.74	1704	257	280	2241
6	2026	3.25	1.62	1.58	1733	259	282	2274
7	2027	3.25	1.62	1.58	1789	263	287	2339
8	2028	3.25	1.62	1.58	1847	267	291	2406
9	2029	3.25	1.62	1.58	1907	272	296	2474
10	2030	3.25	1.62	1.58	1969	276	301	2546
11	2031	3.25	1.62	1.58	2033	280	305	2619
12	2032	3.25	1.62	1.58	2099	285	310	2694
13	2033	3.25	1.62	1.58	2167	290	315	2772
14	2034	3.25	1.62	1.58	2238	294	320	2852
15	2035	3.25	1.62	1.58	2310	299	325	2935
16	2036	3.25	1.62	1.58	2385	304	330	3020
17	2037	3.25	1.62	1.58	2463	309	335	3107
18	2038	3.25	1.62	1.58	2543	314	341	3198
19	2039	3.25	1.62	1.58	2626	319	346	3291
20	2040	3.25	1.62	1.58	2711	324	352	3387

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Clasificación de la Vía en Función del Tráfico Futuro

Tabla 10. Clasificación de Carreteras en Función al Tráfico Proyectado

Clasificación de Carreteras en Función al Tráfico Proyectado	
Clase de carretera	Tráfico Proyectado TPDA
R-I o R-II	Más de 8000
I	De 3000 a 8000
II	De 1000 a 3000
III	De 300 a 1000
IV	De 100 a 300
V	Menos de 100

Fuente: Ministerio de Obras Públicas, Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003

La vía Aláquez-Mulaló en el tramo desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 se obtuvo un Tráfico Promedio Diario Anual (TPDA) de 1922 vehículos/día clasificando a esta como una Vía colectora clase II, que al proyectar este valor de tráfico para un periodo de 20 años, se obtuvo un valor de tráfico futuro de 3387 vehículos/día; Como se presentó en la tabla 9.

Cálculo de Ejes Equivalentes

Para el cálculo de ejes equivalentes en la vía Aláquez-Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 consideramos los ejes equivalentes sencillos de 8.2 toneladas.

$$W18 = ((\sum_{i=1}^m FD * TPDA) * 365) * Fd * DI$$

Donde:

W18: Número de ejes equivalentes para el periodo de diseño establecido

TPDA: Tráfico promedio diario anual para el periodo de diseño establecido

FD: Factor de daño.

Fd: Factor de distribución direccional .

D1: Porcentaje de W18 en el carril D1.

En las tablas que se presentaran a continuación se detallarán los Factores de daño para cada tipo de vehículo pesado, los factores de distribución direccional y el porcentaje de W18 por carril.

Tabla 11. Factor de Daño de Acuerdo con la Clasificación de Vehículos Pesados

Tipo	Simple		Simple Doble		Tandem		Tridem		Factor de daño (FD)
	Tons	$\left(\frac{p}{6.6}\right)^4$	Tons	$\left(\frac{p}{8.2}\right)^4$	Tons	$\left(\frac{p}{15.0}\right)^4$	Tons	$\left(\frac{p}{23}\right)^4$	
Bus	4	0.13	8	0.91	-	-	-	-	1.04
C-2P	2.5	0.02	-	-	-	-	-	-	1.29
	7	1.27	-	-	-	-	-	-	
C-2G	6	0.68	11	3.24	-	-	-	-	3.92
C-3	6	0.68	-	-	18	2.07	-	-	2.76

Fuente: Norma AASHTO 93 Diseño de Estructuras de Pavimentos, 2014

La vía Aláquez- Mulaló consta de 2 carriles uno en cada dirección, por lo tanto se considera el 50% de tránsito para cada carril. (Fd)

Tabla 12. Factores de Distribución Direccional

Número de Carriles	Porcentaje de Vehículos en Carril (%)
2	50
4	45
6 o más	40



Fuente: Norma AASHTO 93 Diseño de Estructuras de Pavimentos, 2014

Tabla 13. Porcentajes de W18 en Carril D1

Número de Carriles en una Dirección	Porcentaje de W18 en un Carril (%)
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80

Fuente: Norma AASHTO 93 Diseño de Estructuras de Pavimentos, 2014

Tabla 14. Ejes Equivalentes de la Vía Aláquez-Mulaló

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 								
Ejes Equivalentes								
Año	Tráfico Futuro					TPDA Futuro	W18 Acumulado	W18 Por carril
	Livianos	Buses	Camiones					
			C-2-L	C-2-G	C-3			
2020	1430	235	205	52	0	1922	130066	260132
2021	1481	239	209	52	0	1981	131767	263534
2022	1534	243	213	53	0	2043	134183	268366
2023	1589	248	217	54	0	2108	136789	273578
2024	1645	252	220	55	0	2172	138970	277940
2025	1704	257	224	56	0	2241	141576	283152
2026	1733	259	228	54	0	2274	141467	282933
2027	1789	263	232	55	0	2339	143883	287766
2028	1847	267	235	56	0	2405	146064	292128
2029	1907	272	239	57	0	2475	148670	297340
2030	1969	276	243	58	0	2546	151086	302173
2031	2033	280	247	58	0	2618	152787	305574
2032	2099	285	250	60	0	2694	155873	311747
2033	2167	290	254	61	0	2772	158479	316959
2034	2238	294	258	62	0	2852	160896	321791
2035	2310	299	262	63	0	2934	163502	327004
2036	2385	304	265	65	0	3019	166588	333176
2037	2463	309	269	66	0	3107	169194	338388
2038	2543	314	273	68	0	3198	172515	345031
2039	2626	319	277	69	0	3291	175122	350243
2040	2711	324	300	52	0	3387	169324	338647

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

El número de ejes equivalentes para el año 2040 será de 338647 para la vía Aláquez Mulaló, en el tramo de abscisa 4+970 hasta la 9+940

3.4. Índice de Condición de Pavimentos (PCI)

Para el método del Índice de Condición del Pavimento se realizará una inspección visual de las fallas sobre la capa de rodadura en la vía, clasificando estas fallas por su tipo, así como también se determinará su severidad y cantidad, para luego proceder con los cálculos requeridos y así poder determinar el valor del PCI correspondiente al tramo de la vía.

Cálculo de Unidades de Muestreo

La vía Aláquez -Mulaló en el tramo desde la abscisas de 4+970 hasta 9+940 tiene una longitud de 4970 m, consta con una sola sección, formada por dos carriles uno en cada

sentido, la vía tiene un ancho de promedio de 8.30 m, para los cálculos de las unidades de muestreo hay que tomar en cuenta que el área del tramo está en un rango de $230 \text{ m}^2 \pm 93 \text{ m}^2$, para iniciar el proceso tenemos los siguientes datos:

Tabla 15. Datos para el Cálculo de Unidades de Muestreo

Datos	
Descripción	Valor
Ancho de Calzada (Av)	8.10 m
Longitud del Tramo (Lt)	4970 m
Área de Tramo (A)	$230 \text{ m}^2 \pm 93 \text{ m}^2$
Error Admisible Estimado para el PCI de la Sección (e)	5%
Desviación Estándar del PCI para Pavimentos Asfálticos (σ)	10

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Longitud de Unidad de Muestra

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

Donde:

L: Longitud de la Unidad de Muestra.

A: Área de Muestreo.

Av: Ancho de Vía.

$$L = \frac{230 \text{ m}^2}{8.10 \text{ m}} = 28.39 \text{ m} \approx 28 \text{ m}$$

Área Real del Tramo

$$A = Av * l$$

Donde:

L: Longitud de la Unidad de Muestra.

A: Área de Muestreo.

Av: Ancho de Vía.

$$A = 8.1m * 28 m$$

$$A = 226.8m^2$$

\therefore El área es 227 m²

Número Total de Unidades de Muestreo en la Sección del Pavimento

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

Donde:

N: número total de unidades de muestreo.

Lt: longitud del tramo vial en estudio.

L: longitud de cada unidad muestral.

$$N = \frac{4970 m}{28.395 m}$$

$$N = 175.03 \text{unidades} \approx 175 \text{unidades}$$

Número Mínimo de Unidades de Muestreo a Evaluar

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

Donde:

n: Número Mínimo de Unidades de Muestreo a Evaluar.

e: Error Admisible Estimado para el PCI de la Sección.

σ : Desviación Estándar del PCI para Pavimentos Asfálticos

$$n = \frac{175 * 10^2}{\frac{5^2}{4} * (175 - 1) + 10^2}$$

$$n = 14.73 \text{ unidades} \approx 15 \text{ unidades}$$

Intervalo de muestreo

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

Donde:

i: Intervalo de Muestreo.

N: Número Total de Unidades de Muestreo.

n: Número Mínimo de Unidades de Muestreo.

$$i = \frac{175 \text{ unidades}}{15 \text{ unidades}}$$

$$i = 11.6 \approx 12$$

Corrección del Número de Unidades de Muestreo

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

Donde:

nc: Número Corregido de Unidades de Muestreo.

N: Número Total de Unidades de Muestreo.



n: Número Mínimo de Unidades de Muestreo.

$$nc = \frac{175 \text{ unidades}}{12}$$

$$nc = 14.58 \text{ unidades} \approx 15 \text{ unidades}$$



El estudio se dividió en 15 unidades de muestreo, cada una tiene una longitud de 28m, con intervalos de 10. Como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla 16. Unidades de muestreo en el tramo de vía

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL 		
N° de Muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final
1	4+970	4+998
2	5+306	5+334
3	5+642	5+670
4	5+978	6+006
5	6+314	6+342
6	6+650	6+678
7	6+986	7+014
8	7+322	7+350
9	7+658	7+686
10	7+994	8+022
11	8+330	8+358
12	8+666	8+694
13	9+002	9+030
14	9+338	9+366
15	9+674	9+702

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Gráfica 3. Formato utilizado para la Evaluación del Índice de Condición de Pavimento

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS 										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto				Fecha: 22 de Febrero del 2020
	Abscisa Inicial:	4+970	Unidad de Muestreo:	1	Ancho de Carril:	8.1 metros				
	Abscisa Final:	5+306	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad			Esquema					
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
1		X								
Número de Deducción >2 (q)=							Valor Deducido Total (VDT)			
Mayor Valor Deducido (HDVi)=										
Numero Admisible de Deducidos (mi)=										
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC				
1										
							Máx (VDC)			
							Cálculo PCI	PCI=	100-VDT	PCI=

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Resultados del Índice de Condición de Pavimento (PCI)

Al terminar el procesamiento de los datos de las 15 unidades de muestreo se tiene un promedio del Índice de Condición de Pavimento (PCI) para la vía.

Tabla 17. Rangos de Clasificación de 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), 2002

Tabla 18. Resultados del Índice de Condición de Pavimento en la Vía Aláquez-Mulaló en el tramo desde la abscisa 4+970 hasta 9+940

N° de Muestra	Abscisa Inicial	Abscisa Final	Área del Tramo (m ²)	PCI por Muestra	Clasificación
1	4+970	4+998	227	68	Bueno
2	5+306	5+334	227	62	Bueno
3	5+642	5+670	227	60	Bueno
4	5+978	6+006	227	60	Bueno
5	6+314	6+342	227	82	Muy Bueno
6	6+650	6+678	227	76	Muy Bueno
7	6+986	7+014	227	84	Muy bueno
8	7+322	7+350	227	70	Bueno
9	7+658	7+686	227	89	Excelente
10	7+994	8+022	227	72	Muy Bueno
11	8+330	8+358	227	70	Bueno
12	8+666	8+694	227	85	Muy Bueno
13	9+002	9+030	227	82	Muy Bueno
14	9+338	9+366	227	70	Bueno
15	9+674	9+702	227	78	Muy Bueno
PROMEDIO SECCION				73.8	Muy Bueno

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

El Índice de Condición de Pavimento (PCI) tiene un promedio de 73.8 que muestra las condiciones en que se encuentra la vía Aláquez- Mulaló en el tramo de abscisa 4+970 hasta 9+940 con una calidad muy buena de la vía, lo cual nos indica que se requiere un mantenimiento.

En el anexo C se presenta la evaluación de la vía con el método PCI.

3.5. Estudio de Suelos

Las propiedades tanto físicas como mecánicas son primordiales en la constitución de una vía, por lo cual se realizaron pozos a cielo abierto con el fin de extraer muestras. Los pozos se harán con una profundidad de 80cm a 1m de profundidad y a una distancia de 1000 metros de separación. Se extrajo 50 kg aproximadamente de cada pozo ubicado a un lado de la vía, al existir cunetas y aceras las muestras fueron tomadas de la subrasante para luego ser trasladadas al laboratorio de suelos de la Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica de la Universidad Técnica de Ambato.

Análisis Granulométrico

El análisis granulométrico se lo realizará para determinar el tipo de suelo usado para la construcción de la vía, este proceso se lo realizará con la ayuda de tamices que se ordenan de mayor a menor para así poder separar los suelos gruesos y finos de la muestra mediante la retención de porcentajes en cada uno de los tamices. Para la determinación del tipo de suelo de la vía Aláquez- Mulaló se basará en la clasificación de suelos método AASHTO M145, (Tabla 19. Clasificación de Suelos Método AASHTO M145).

Tabla 19. Clasificación de Suelos según AASHTO M 145

Clasificación	Materiales granulares (menos del 35% pasa tamiz 200)						Materiales laminares (más del 35% pasa tamiz 200)					
	A-1		A-2				A-3	A-4	A-5	A-6	A-7	
Subgrupos	A-1-a	A-1-b	A-2-4	A-2-5	A-2-6	A-2-7					A-7-5	A-7-6
% Pasa Tamiz												
# 10 (2mm)	50 máx.											
#40 (0,425mm)	30 máx.	50 máx.					51 mín.					
# 200 (0,075mm)	15 máx.	25 máx.	35 máx.				10 máx.	36 mín.				
Límite líquido			40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	NP	40 máx.	41 mín.	40 máx.	41 mín.	41 mín.
Índice de plasticidad	6 máx.		10 máx.	10 máx.	11 mín.	11 mín.		10 máx.	10 máx.			11 mín.
Índice de grupo	0	0	0	0	4 máx.	4 máx.	0	8 máx.	12 máx.	11 mín. – 16 máx.	20 máx.	
Tipos de material	Fragmentos de roca, grava y arena		Gravas y arenas arcillosas y limosas				Arena fina	Suelos limosos		Suelos arcillosos		
Terreno de fundación	Excelente a bueno		Excelente a bueno		Regular		Excelente a bueno	De regular a malo				

Fuente: Principles of Geotechnical Engineering, Braja M. Das, 1998

Para la clasificación del suelo se usará la norma AASHTO T-87-70/ ASSTM D-421-58. En el anexo D se muestran los cálculos del ensayo de granulometría.

Tabla 20. Clasificación de Suelos Según AASHTO M 145

Muestra	Clasificación	Grupo	Subgrupo	Tipo de material
Muestra 1	Subrasante	A-2	A-2-4	Gravas, Arenas Arcillosas y Limosas
Muestra 2				
Muestra 3				
Muestra 4				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Límites de Atterberg

Mediante la humedad del suelo se determinará sus características como límite líquido, límite plástico e índice de plasticidad. Para el ensayo se usará la norma ASSTM D-424-71/ AASHTO T-90-70/ INEN 691. En el anexo D se mostrará los resultados de los límites de Atterberg.

Tabla 21. Resultados de Límites de Atterberg

Muestra	Límite Líquido (%)	Límite Plástico (%)	Índice de Plasticidad (%)
Muestra 1	21.10	19.22	1.88
Muestra 2	21.41	19.94	1.47
Muestra 3	22.91	21.12	1.79
Muestra 4	20.49	19.13	1.36

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Proctor Modificado Tipo B

En el ensayo de compactación se determina en contenido de humedad óptima así como la densidad seca máxima de las cuatro muestras extraídas de los pozos.

Tabla 22. Resultados de Ensayo de Compactación Proctor Modificado Tipo B

Muestra	Densidad Seca (γ_d)	Humedad óptima (w%)
Muestra 1	1.758	14.83
Muestra 2	1.497	15.20
Muestra 3	1.681	14.71
Muestra 4	1.685	11.93

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Ensayo de Relación de Soporte California (CBR)

Con este ensayo se determina la capacidad de soporte del suelo y evaluar la capacidad de la subrasante del pavimento de la vía Aláquez-Mulaló, como se muestra en la siguiente tabla.

Tabla 23. Clasificación de suelos en Base al CBR

CBR %	Clasificación general	Usos
2-5	Muy mala	Subrasante
5-8	Mala	Subrasante
8-20	Regular - Buena	Subrasante
20-30	Excelente	Subrasante
30-60	Buena	Subbase
60-80	Buena	Base
80-100	Excelente	Base

Fuente: Norma AASHTO 93 Diseño de Estructuras de Pavimentos, 2014

Tabla 24. Resultados de CBR en la Vía Aláquez-Mulaló

Muestra	% CBR	Clasificación del suelo según él %CBR	Usos
Muestra 1	16.30	Regular - Buena	Subrasante
Muestra 2	13.29	Regular - Buena	Subrasante
Muestra 3	14.32	Regular - Buena	Subrasante
Muestra 4	14.98	Regular - Buena	Subrasante

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

3.6. Plan de Conservación Vial

Es el conjunto de actividades de obras de ingeniería vial, que requieren realizarse de forma inmediata cada vez que se detecta un deterioro del camino. [14]

Con esta conservación se busca asegurar que la vía cumpla con las condiciones necesarias para una circulación fluida y cómoda de los usuarios.

Plan de Conservación Vial basado en los valores de PCI

Con base en los resultados del ensayo PCI se determinó un mantenimiento rutinario para la vía Aláquez- Mulaló en el tramo desde la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 para conseguir mejorar el estado actual de la misma.

En la siguiente tabla se muestran las fallas encontradas en cada unidad de muestreo así como su respectiva solución.

Tabla 25. Fallas Encontradas en la Vía Aláquez-Mulaló desde la Abscisa 4+970 hasta 9+940

Tipo de Falla	Abscisas		Área a intervenir	Solución	Mantenimiento
	Abscisa Inicial	Abscisa Final			
Piel de Cocodrilo	4+970	4+998	4.50 m ²	Parcheo parcial o en toda la profundidad.	Mantenimiento rutinario
	5+306	5+334	15.50 m ²		
	5+642	5+670	2.80 m ²		
	5+978	6+006	5.60 m ²		
	7+322	7+350	2.60 m ²		
Grietas Longitudinales y Transversales	4+970	4+998	4.50 m	Sellado de grietas. Parcheo parcial.	Mantenimiento rutinario
	5+306	5+334	10.90 m		
	5+642	5+670	29.70 m		
	5+978	6+006	14.40 m		
	6+314	6+342	21.50 m		
	6+650	6+678	4.00 m		
	6+986	7+014	11.40 m		
	7+322	7+350	22.90 m		
	7+658	7+686	10.50 m		
	7+994	8+022	26.95 m		
	8+330	8+358	27.60 m		
	8+666	8+694	11.90 m		
	9+002	9+030	14.90 m		
9+338	9+366	27.60 m			
9+674	9+702	22.00			
Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos	6+314	6+342	1.80 m ²	Sustitución del parche.	Mantenimiento rutinario
	6+986	7+014	2.30 m ²		
Meteorización/ Desprendimiento de Agregado	6+650	6+678	3.90 m ²	Sello superficial. Tratamiento superficial. Sobrecarpeta	Mantenimiento rutinario
	8+330	8+358	4.70 m ²		
	8+666	8+694	3.40 m ²		
	9+002	9+030	7.20 m ²		
	9+338	9+366	7.50 m ²		
9+674	9+702	12.45 m ²			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Mantenimiento Rutinario

El mantenimiento rutinario tiene por objeto obtener un óptimo nivel de conservación de la vía, disponiendo de mano de obra y herramientas manuales, que incluye la regulación de las actividades y servicios de limpieza de la calzada, los espacios viales, poda, corte, retiro de árboles, arbustos, bacheo asfáltico menor, control de vegetación, mantenimiento, limpieza, reinstalación de la señalización horizontal, vertical, reparación y limpieza de cunetas, limpieza de obras de drenaje. [17]

Actividades de frecuencia diaria

- Limpieza de escombros, mantenimiento y limpieza del drenaje superficial
- Limpieza y desbroce de taludes
- Roza a mano
- Limpieza de alcantarillas
- Limpieza de derrumbes a mano

Actividades de frecuencia semanal

- Corte de la maleza.
- Recogida de basuras y residuos sólidos así como de todos los materiales residuales que, por su naturaleza, puedan acumularse en la vía.
- Recogida de tierras, escombros y otros materiales similares, producidos como consecuencia de obras menores.
- Podado de árboles, arbustos y plantas de parterres

Mantenimientos adicionales (cuando sean necesarios)

- Conservación y mejoramiento de la señalización
- Bacheo asfáltico común o menor.
- Sello de fisuras y grietas superficiales.
- Mantenimiento y señalización vertical: reinstalación, de señales verticales.

- Mantenimiento y señalización horizontal: el repintado o implementación de señalización horizontal.

- Mantenimiento de guardavías

- Limpieza y reconformación de cunetas de tierra a mano

Actividades Complementarias:

- Inspección y cuidado de puentes y de los elementos que la conforman. [17].

3.7. Presupuesto

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
MANTENIMIENTO VIAL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO Nº.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO
				UNITARIO	TOTAL
	MANTENIMIENTO ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO				
A1	BACHEO ASFALTICO MENOR	m3	65.00	133.45	8,674.25
A2	SELLADO DE FISURAS	m	245.00	2.84	695.80
A3	LIMPIEZA DE CUNETAS A MANO	Km	9.94	579.30	5,758.24
A4	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	m3	315.00	16.15	5,087.25
A5	ROZA A MANO	Ha	1.90	1568.15	2,979.49
A6	REPARACIÓN DE CUNETAS	m3	15.30	134.20	2,053.26
A7	MANTENIMIENTO DE SENALIZACIÓN VERTICAL	u	18.00	72.44	1,303.92
A8	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)amarilla	m	4.97	0.49	2.44
A9	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)blanca	m	9.94	0.49	4.87
				TOTAL	26,559.51
<p>NOTA: ESTOS PRECIOS UNITARIOS NO INCLUYEN IVA.</p> <p style="text-align: right;">Latacunga, 22 de marzo 2020</p> <p>PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS) \$ 26,559.51</p> <p style="text-align: center;">_____ Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto Elaborado por:</p>					

En el Anexo E se presenta el análisis de precios unitarios.

CAPITULO IV

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1 Conclusiones

Se concluyó que la vía Aláquez - Mulaló en el tramo desde la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 requiere un mantenimiento vial rutinario de acuerdo al estudio realizado. Por lo cual el Consejo Provincia de Latacunga debería realizar dicho mantenimiento y así asegurar la vida útil de la capa de rodadura que es la que proporciona un nivel óptimo de servicio y seguridad para los usuarios.

Se obtuvo un estudio detallado del terreno con el levantamiento topográfico en la vía Aláquez - Mulaló en el tramo desde la abscisa 4+970 hasta 9+940; así como también un inventario de sus componentes como cunetas, aceras, pasos de agua y calles transversales, que brindó una mejor perspectiva del estado actual de vía y saber que elementos de la misma requieren un mantenimiento.

Con el estudio del tráfico en la vía Aláquez - Mulaló en tramo desde la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 se obtuvo un Trafico Promedio Diario Anual (TPDA) de 1922 vehículos/día que con la proyección realizada para 20 años se tendrá un valor de 3387 vehículos/día; además según la clasificación del Ministerio de Transporte y Obras Públicas (MTO) se ubica a la vía como una colectoras clase II; con esta proyección el Consejo Provincial de Latacunga podrá hacer una estimación del daño vial por el aforo vehicular.

Se determinó mediante el método de evaluación PCI que la vía Aláquez - Mulaló en tramo desde la abscisa 4+970 hasta la abscisa 9+940 tiene un valor de 73.8 % por lo cual se clasifica como una vía en un estado MUY BUENO. No obstante esto hace que se requiera un mantenimiento rutinario por parte de las autoridades competentes.

Se estableció un presupuesto referencial de \$ 26559.51 para el tramo desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 de la vía Aláquez-Mulaló, para así lograr las condiciones necesarias para que la vía conserve sus características de servicio y comodidad para los usuarios.

4.2. Recomendaciones

La capa de rodadura es una de los elementos primordiales para que una vía preste un servicio de calidad a los usuarios por lo que es requerido un buen mantenimiento de la misma y así lograr una larga vida útil.

Realizar un reconocimiento previo de la vía para así tener una idea de los sitios que requieren una mayor atención y recolectar la información requerida para su análisis.

Realizar una limpieza rutinaria de las alcantarillas y cunetas, por parte de las autoridades competentes del Consejo Provincial de Latacunga, para así poder evitar el estancamiento de basura y escombros que comprometan el nivel de servicio de la vía.

Realizar un pintado de la señalización horizontal, así como el mantenimiento de la señalización vertical a fin de mejorar las condiciones de circulación vehicular y peatonal.

Para el levantamiento topográfico, contar con el equipo de seguridad necesario como casco y chaleco refractivo debido al ser una vía que no cuenta con suficientes rompe velocidades, así como con el personal adecuado para lograr un trabajo rápido y eficaz.

Revisar o tener a la mano la guía del tipo de fallas del pavimento para realizar un reconocimiento exacto de cada tipo de falla para la ejecución del método PCI.

4.3. Bibliografía

[1] J. Escobar, H. Gomez and L. Santana. “MANUAL PARA EL MANTENIMIENTO DE CARRTERAS” , UNIVERSIDAD MILITAR “NUEVA GRANADA”, Bogotá, 2010.

[2] L. Macea, L. Marquez and L. Morales “Un sistema de gestión de pavimentos basado en nuevas tecnologías para países en vía de desarrollo ”, Ingeniería Investigación y Tecnología,, vol. 17, nº 2, pp. 223-236, 2016.

[3] Dirección General de Servicios Técnicos, GUÍA DE PROCEDIMIENTOS Y TÉCNICAS PARA LA CONSERVACIÓN DE CARRETERAS EN MÉXICO, 03240 Méxi. México, 2014

[4] J. R. Menéndez. Mantenimiento Rutinario de Caminos con Microempresas. Lima. (2003)

[5] M. Ordoñez; L. Meneses, “CRITERIOS E INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN EL SUBSECTOR VIAL”, Ciencia e Ingeniería Neogranadina, vol. 25, nº 2, pp. 81-98, 2015.

[6] L. Moreno, “MANTENIMIENTO Y CONSERVACION DE CARRETERAS”, Área de innovación y desarrollo, Alicante, 2018.

[7] G. Badilla, “DETERMINACIÓN DE LA REGULARIDAD SUPERFICIAL DE PAVIMENTOS MEDIANTE EL CÁLCULO DEL INDICE REGULARIDAD INTERNACIONAL (IRI): ASPECTOS Y CONSIDERACIONES IMPORTANTES, Universidad de Costa Rica, Costa Rica, 2002.

[8] Norma Ecuatoria Vial, Nevi-12, “Ministerio de Transporte Y Obras Públicas del Ecuador, Conservación Vial,” vol. 6, Quito, 2013.

[9] M. Rincon and V. Wilson, “TOPOGRAFÍA, Conceptos y Aplicaciones”, Colombia, 2017.

- [10] A. Gracia, “Concepto de Pavimento”, Revista ARQHYS, vol. 12, n° 5, pp. 30-45, 2012.
- [11] Nevi-12, “Ministerio de Transporte Y Obras Públicas del Ecuador, Conservación Vial,” vol. 6, pp 323, Quito, 2013.
- [12] G. Corredor, Evaluación de Pavimentos, Managua - Nicaragua: UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA, 2010.
- [13] J.E. Bautista Espinoza. “IMPLEMENTACIÓN DEL PROCESO DE CONSERVACIÓN DE LA ESTRUCTURA DE LA CAPA DE RODADURA DE LA VÍA QUERO – SALASACA EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 0+000 HASTA 3+600 DE LA PROVINCIA DE TUNGURAHUA” thesis, Universidad Técnica de Ambato, Ambato, 2019.
- [14] C. V. Pereda Huamán y S. Huamán Sangay, Índice de Condición de Pavimento de la carretera Cajamarca - La Colpa, Cajamarca: Universidad Nacional de Cajamarca , 2014.
- [15] “Manual de Carreteras – Conservación Vial”, Ministerio de transporte y Comunicaciones del Perú, vol 1, 2013.
- [16] L. Chang Chang, “California Bearing Ratio,” Soil Prop. their Correl., 2016.
- [17] L. VÁSQUEZ, “PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI) PARA PAVIMENTOS ASFÁLTICOS Y DE CONCRETO EN CARRETERAS”, Universidad Nacional de Colombia, Manizales, 2002.
- [18] Servicios Nacionales de Contratación Pública (SERCOP).

[19] Ministerio de Obras Públicas (MTO), Normas de Diseño Geométrico de Carreteras, 2003.

[20] Principles of Geotechnical Engineering, Braja M. Das, 1998

[21] Norma AASHTO 93 Diseño de Estructuras de Pavimentos, 2014.

4.4. Anexos

ANEXO A

INVENTARIO VIAL



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



**ABSCISADO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940
CONDICIONES ACTUALES DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ**

ABSCISADO	ANCHO DE VÍA (m)	ACERA		CUNETETA		POZO ALCANTARILLADO	CRUCE DE AGUA	INGRESO		OBSERVACIONES
		DERECHA	IZQUIERDA	DERECHA	IZQUIERDA			DERECHA (m)	IZQUIERDA (m)	
4+970	8.0	x	x	x	x					
4+990	8.0	x	x	x	x					
5+010	8.0	x	x	x	x					
5+030	8.0	x	x	x	x					
5+050	8.0	x	x	x	x					
5+070	8.0	x	x	x	x					
5+090	8.0	x	x	x	x					
5+110	8.0	x	x	x	x					
5+130	8.0	x	x	x	x					
5+150	8.0	x	x	x	x					
5+170	8.0	x	x	x	x					
5+190	8.0	x	x	x	x					
5+210	8.0	x	x	x	x					
5+230	8.0	x	x	x	x					
5+250	8.0	x	x	x	x					
5+270	8.0	x	x	x	x					
5+290	8.0	x	x	x	x					
5+310	8.1	x	x	x	x					
5+330	8.1	x	x	x	x					
5+350	8.1	x	x	x	x					
5+370	8.1	x	x	x	x					
5+390	8.1	x	x	x	x					
5+410	8.1	x	x	x	x					
5+430	8.1	x	x	x	x					
5+450	8.1	x	x	x	x					
5+470	8.1	x	x	x	x					
5+490	8.1	x	x	x	x					
5+510	8.1	x	x	x	x					
5+530	8.1	x	x	x	x					
5+550	8.1	x	x	x	x					
5+570	7.90	x	x	x	x					
5+590	7.90	x	x	x	x					
5+610	7.90	x	x	x	x					
5+630	7.90	x	x	x	x					
5+650	7.90			x	x					
5+670	7.90			x	x					
5+690	7.90			x	x					
5+710	7.90			x	x					

5+730	7.90			x	x					
5+750	7.90			x	x					
5+770	7.90			x	x					
5+790	7.90			x	x					
5+810	7.90			x	x					
5+830	7.90			x	x					
5+850	7.90			x	x					
5+870	7.90			x	x					
5+890	7.90			x	x					
5+910	7.90			x	x					
5+930	7.90			x	x					
5+940	7.90			x	x					
5+970	8.10			x	x					
5+990	8.10			x	x					
6+010	8.10			x	x					
6+030	8.10			x	x					
6+050	8.10			x	x					
6+070	8.10			x	x					
6+090	8.10			x	x					
6+110	8.10			x	x					
6+130	8.10			x	x					
6+150	8.10			x	x					
6+170	8.10			x	x					
6+190	8.10			x	x					
6+210	8.10			x	x					
6+230	8.10			x	x					
6+250	8.10			x	x					
6+270	8.10			x	x					
6+290	8.10			x	x					
6+310	8.10			x	x					
6+330	8.10			x	x					
6+350	8.10			x	x					
6+370	8.10			x	x					
6+390	8.10			x	x					
6+410	8.10			x	x					
6+430	8.10			x	x	x				
6+450	8.10			x	x					
6+470	8.10			x	x					
6+490	8.10			x	x					
6+510	8.10			x	x					
6+530	8.10			x	x					
6+550	8.10			x	x					
6+570	8.10			x	x					
6+590	8.10			x	x	x				
6+610	8.10			x	x					

6+630	8.10			x	x					
6+650	8.10			x	x					
6+670	8.10			x	x					
6+690	8.10			x	x					
6+710	8.10			x	x					
6+730	8.10			x	x			7.10		
6+750	8.10	x	x	x	x	x			7.80	
6+770	8.10	x	x	x	x					
6+790	8.10	x	x	x	x					
6+810	8.10	x	x	x	x					
6+830	8.10	x	x	x	x					
6+850	8.10	x	x	x	x					
6+870	8.10	x	x	x	x					
6+890	8.10	x	x	x	x					
6+910	8.10	x	x	x	x					
6+930	8.10	x	x	x	x	x				
6+940	8.10	x	x	x	x					
6+970	8.10	x	x	x	x					
6+990	8.00	x	x	x	x					
7+010	8.00	x	x	x	x			7.30		
7+030	8.00	x	x	x	x					Rompe velocidad
7+050	8.00	x	x	x	x					
7+070	8.00	x	x	x	x					
7+090	8.00	x	x	x	x	x				
7+110	8.00	x	x	x	x					
7+130	8.00	x	x	x	x					
7+150	8.00	x	x	x	x					
7+170	8.00	x	x	x	x					
7+190	8.00	x	x	x	x					
7+210	8.00	x	x	x	x				9.60	
7+230	8.00	x	x	x	x					
7+250	8.00	x	x	x	x	x				
7+270	8.00	x	x	x	x					
7+290	8.00	x	x	x	x					
7+310	8.00	x	x	x	x					
7+330	8.10	x	x	x	x					
7+350	8.10	x	x	x	x					
7+370	8.10	x	x	x	x					
7+390	8.10	x	x	x	x					
7+410	8.10	x	x	x	x					
7+430	8.10	x	x	x	x					
7+450	8.10	x	x	x	x					
7+470	8.10	x	x	x	x					
7+490	8.10	x	x	x	x	x				Iglesia

7+510	8.10	x	x	x	x			5.50		
7+530	8.10	x	x	x	x					
7+550	8.10	x	x	x	x					
7+570	8.10	x	x	x	x					
7+590	8.10	x	x	x	x					
7+610	8.10	x	x	x	x					
7+630	8.10	x	x	x	x					
7+650	8.10	x	x	x	x					
7+670	8.10			x	x					
7+690	8.10			x	x					
7+710	8.10			x	x					
7+730	8.10			x	x					
7+750	8.10			x	x					
7+770	8.10			x	x					
7+790	8.10			x	x					
7+810	8.10			x	x					
7+830	8.10			x	x					
7+850	8.10			x	x					
7+870	8.10			x	x					
7+890	8.10			x	x					
7+910	8.10			x	x					
7+930	8.10			x	x					
7+940	8.10			x	x					
7+970	8.10			x	x					
7+990	8.10			x	x					
8+010	8.20			x	x					
8+030	8.20			x	x					
8+050	8.20			x	x					
8+070	8.20			x	x					
8+090	8.20			x	x					
8+110	8.20			x	x					
8+130	8.20			x	x					
8+150	8.20			x	x					
8+170	8.20			x	x					
8+190	8.20			x	x					
8+210	8.20			x	x	x				
8+230	8.20			x	x					
8+250	8.20			x	x					
8+270	8.20			x	x					
8+290	8.20			x	x					
8+310	8.20			x	x					
8+330	8.20			x	x					
8+350	8.10			x	x	x				
8+370	8.10			x	x					
8+390	8.10			x	x					

8+410	8.10			x	x					
8+430	8.10			x	x					
8+450	8.10			x	x					
8+470	8.10			x	x					
8+490	8.10			x	x					
8+510	8.10			x	x					
8+530	8.10			x	x					
8+550	8.10			x	x					
8+570	8.10			x	x					
8+590	8.10			x	x					
8+610	8.10			x	x					
8+630	8.10			x	x	x				
8+650	8.10			x	x					
8+670	8.10			x	x					
8+690	8.00			x	x					
8+710	8.00			x	x	x				
8+730	8.00			x	x			10.80		
8+750	8.00			x	x					
8+770	8.00			x	x					
8+790	8.00			x	x					
8+810	8.00			x	x	x				
8+830	8.00			x	x					
8+850	8.00			x	x					
8+870	8.00			x	x				15.80	
8+890	8.00			x	x					
8+910	8.00			x	x	x				
8+930	8.00			x	x					
8+940	8.00			x	x			15.40		
8+970	8.00			x	x					
8+990	8.00			x	x					
9+010	8.00			x	x					
9+030	8.10			x	x					
9+050	8.10			x	x	x				
9+070	8.10			x	x					
9+090	8.10			x	x					
9+110	8.10			x	x					
9+130	8.10			x	x					
9+150	8.10			x	x					
9+170	8.10			x	x					
9+190	8.10			x	x					
9+210	8.10			x	x					
9+230	8.10			x	x	x				
9+250	8.10			x	x					
9+270	8.10			x	x					
9+290	8.10			x	x					



9+310	8.10			x	x					
9+330	8.10			x	x					
9+350	8.10			x	x					
9+370	8.10			x	x					
9+390	8.10			x	x					
9+410	8.10			x	x					
9+430	8.10			x	x					
9+450	8.10			x	x					
9+470	8.10			x	x					
9+490	8.10			x	x					
9+510	8.10			x	x					
9+530	8.10			x	x					
9+550	8.10			x	x					
9+570	8.10			x	x					
9+590	8.10			x	x					
9+610	8.10			x	x					
9+630	8.10			x	x					
9+650	8.10			x	x					
9+670	8.10			x	x					
9+690	8.10			x	x					
9+710	8.10			x	x					
9+730	8.10			x	x					
9+750	8.10			x	x					
9+770	8.10			x	x					
9+790	8.10			x	x					
9+810	8.10			x	x					
9+830	8.10			x	x					
9+850	8.10			x	x					
9+870	8.10	X	X	x	x					
9+890	8.10	X	X	x	x					
9+910	8.10	X	X	x	x					
9+930	8.10	X	X	x	x					
9+940	8.10	X	X	x	x					

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

ANEXO B

CONTEO VEHICULAR DIARIO



B-1 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Martes 3 de marzo del 2020.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940 												
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No: 1			
Fecha:	3 de Marzo	Día	Martes	Estado de Tiempo:	Soleado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	17	10	3	2	2	7	4	0	0	50	180
	7H15-7H30	22	14	2	1	5	4	3	0	0	48	
	7H30-7H45	16	11	1	4	3	5	4	0	0	42	
	7H45-8H00	14	18	5	2	3	3	3	0	0	40	
8H00	8H00-8H15	8	17	4	2	3	7	6	1	0	51	191
	8H15-8H30	12	14	3	1	4	5	3	0	0	45	
	8H30-8H45	17	17	3	4	3	6	2	0	0	52	
	8H45-9H00	11	17	8	2	5	3	1	0	0	43	
9H00	9H00-9H15	18	21	2	1	3	7	2	1	0	40	166
	9H15-9H30	12	18	1	2	4	8	3	0	0	39	
	9H30-9H45	10	22	0	1	3	5	2	0	0	46	
	9H45-10H00	7	20	0	3	2	6	3	0	0	41	
10H00	10H00-10H15	21	11	1	1	4	4	1	0	0	52	196
	10H15-10H30	6	24	0	1	2	9	3	0	0	55	
	10H30-10H45	13	12	2	0	4	8	3	0	0	41	
	10H45-11H00	8	18	2	1	3	6	0	0	0	48	
11H00	11H00-11H15	19	13	1	4	4	4	1	0	0	45	170
	11H15-11H30	22	18	1	3	3	9	1	0	0	54	
	11H30-11H45	10	16	3	1	3	2	2	0	0	32	

	11H45-12H00	12	16	0	1	4	2	1	0	0	39	
12H00	12H00-12H15	16	23	5	3	4	9	3	0	0	60	224
	12H15-12H30	15	29	1	1	3	5	0	0	0	52	
	12H30-12H45	18	17	3	4	2	3	1	1	0	50	
	12H45-13H00	13	20	5	7	5	6	2	0	0	49	
13H00	13H00-13H15	15	21	6	3	4	7	2	0	0	58	211
	13H15-13H30	19	19	2	2	3	5	1	0	0	51	
	13H30-13H45	21	21	4	3	4	5	2	0	0	60	
	13H45-14H00	13	15	2	5	3	6	1	0	0	45	
14H00	14H00-14H15	12	17	3	2	4	5	2	0	0	42	182
	14H15-14H30	15	15	4	2	3	3	2	0	0	41	
	14H30-14H45	11	19	3	1	4	6	1	0	0	48	
	14H45-15H00	12	16	2	1	4	5	1	1	0	51	
15H00	15H00-15H15	19	18	6	2	4	4	1	0	0	51	207
	15H15-15H30	14	17	7	2	3	3	1	0	0	45	
	15H30-15H45	10	21	2	0	5	11	3	0	0	54	
	15H45-16H00	24	16	2	0	5	10	1	1	0	57	
16H00	16H00-16H15	12	10	5	2	4	8	1	0	0	42	209
	16H15-16H30	26	19	6	2	3	7	1	0	0	59	
	16H30-16H45	16	19	6	2	5	2	0	0	0	55	
	16H45-17H00	15	23	9	0	5	2	1	1	0	53	
17H00	17H00-17H15	15	15	6	1	4	5	0	0	0	41	198
	17H15-17H30	23	17	7	0	3	6	1	0	0	55	
	17H30-17H45	21	18	8	2	5	7	0	0	0	63	
	17H45-18H00	19	10	8	1	4	3	1	1	0	39	
18H00	18H00-18H15	19	19	5	3	4	4	0	0	0	50	225
	18H15-18H30	24	17	8	2	3	3	1	0	0	56	
	18H30-18H45	23	21	7	2	4	5	1	0	0	58	
	18H45-19H00	17	23	9	2	5	3	0	0	0	61	
Sumatoria Parcial		720	852	179	96	162	248	95	7	0	2359	

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto



B-2 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Miércoles 4 de marzo del 2020.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940										
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No:	2		
Fecha:	4 de Marzo	Día	Miércoles	Estado de Tiempo:	Nublado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	21	23	3	5	4	9	5	0	0	55	250
	7H15-7H30	23	17	2	3	3	5	5	0	0	71	
	7H30-7H45	19	17	3	5	4	4	4	0	0	63	
	7H45-8H00	23	25	4	3	3	5	4	0	0	61	
8H00	8H00-8H15	14	21	5	3	4	8	5	0	0	56	227
	8H15-8H30	12	19	5	2	4	8	4	0	0	58	
	8H30-8H45	17	22	4	4	3	7	2	0	0	50	
	8H45-9H00	19	21	2	2	3	7	2	0	0	63	
9H00	9H00-9H15	16	22	2	1	4	7	3	1	0	51	198
	9H15-9H30	17	17	1	2	4	8	2	0	0	55	
	9H30-9H45	13	20	1	1	4	7	1	0	0	42	
	9H45-10H00	15	22	2	2	3	8	2	0	0	50	
10H00	10H00-10H15	19	25	1	2	4	4	2	0	0	52	205
	10H15-10H30	11	23	1	2	3	8	3	0	0	56	
	10H30-10H45	13	22	3	1	4	9	3	0	0	50	
	10H45-11H00	18	20	2	0	3	7	1	0	0	47	
11H00	11H00-11H15	19	13	2	0	4	4	1	0	0	40	171
	11H15-11H30	20	15	1	2	4	9	1	0	0	46	
	11H30-11H45	13	15	2	2	3	5	2	0	0	40	

	11H45-12H00	12	16	1	1	4	5	1	0	0	45	
12H00	12H00-12H15	18	23	6	2	4	8	3	0	0	63	229
	12H15-12H30	19	27	3	1	3	6	0	0	0	55	
	12H30-12H45	15	22	3	4	4	4	2	0	0	51	
	12H45-13H00	17	23	5	5	4	6	1	0	0	60	
13H00	13H00-13H15	15	21	7	3	4	6	1	1	0	58	219
	13H15-13H30	19	21	3	2	3	5	2	0	0	52	
	13H30-13H45	21	22	3	3	4	5	3	0	0	59	
	13H45-14H00	17	19	4	5	3	6	1	0	0	50	
14H00	14H00-14H15	13	17	3	1	3	3	1	0	0	40	160
	14H15-14H30	15	12	3	2	4	3	1	0	0	43	
	14H30-14H45	13	12	3	1	3	5	1	0	0	35	
	14H45-15H00	11	13	2	1	4	6	1	1	0	42	
15H00	15H00-15H15	18	15	5	3	4	7	1	0	0	50	202
	15H15-15H30	13	15	5	1	4	5	1	0	0	52	
	15H30-15H45	9	19	3	1	4	9	2	0	0	44	
	15H45-16H00	15	17	2	1	5	10	1	0	0	56	
16H00	16H00-16H15	15	15	4	2	4	8	2	0	0	51	238
	16H15-16H30	25	22	4	2	5	8	2	0	0	69	
	16H30-16H45	22	22	7	2	5	3	1	0	0	60	
	16H45-17H00	19	25	9	1	4	5	1	0	0	58	
17H00	17H00-17H15	17	17	7	1	4	6	0	0	0	50	236
	17H15-17H30	28	17	7	1	5	6	0	0	0	61	
	17H30-17H45	25	21	9	2	5	7	0	0	0	59	
	17H45-18H00	21	20	8	2	4	5	1	0	0	66	
18H00	18H00-18H15	25	19	7	4	4	5	0	0	0	62	246
	18H15-18H30	24	19	7	2	4	3	0	0	0	57	
	18H30-18H45	23	22	7	3	3	5	1	0	0	60	
	18H45-19H00	21	25	8	2	5	5	0	0	0	67	
Sumatoria Parcial		799	925	218	98	190	289	59	3	0	2581	

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto



B-3 Censo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Jueves 5 de marzo del 2020.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940 												
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No: 3			
Fecha:	5 de Marzo	Día	Jueves	Estado de Tiempo:	Soleado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	16	17	2	3	3	7	3	0	0	53	185
	7H15-7H30	15	15	2	2	4	5	5	0	0	47	
	7H30-7H45	14	12	2	4	3	4	3	0	0	40	
	7H45-8H00	13	17	3	3	4	4	3	1	0	45	
8H00	8H00-8H15	9	15	2	1	4	5	3	0	0	42	186
	8H15-8H30	10	13	3	1	4	5	2	0	0	45	
	8H30-8H45	15	15	2	2	3	5	2	0	0	50	
	8H45-9H00	13	19	8	2	4	4	2	0	0	49	
9H00	9H00-9H15	9	19	2	0	4	5	1	0	0	41	169
	9H15-9H30	9	17	1	1	3	6	2	0	0	40	
	9H30-9H45	13	19	1	1	3	4	1	0	0	50	
	9H45-10H00	11	18	0	2	3	5	2	0	0	38	
10H00	10H00-10H15	19	15	1	1	3	3	1	0	0	40	149
	10H15-10H30	8	17	1	1	2	5	2	0	0	39	
	10H30-10H45	11	11	1	1	3	7	2	0	0	34	
	10H45-11H00	6	15	1	1	3	5	1	0	0	36	
11H00	11H00-11H15	17	12	1	3	3	5	1	0	0	45	214
	11H15-11H30	15	13	1	2	4	5	1	0	0	40	

	11H30-11H45	11	15	2	2	3	3	1	0	0	38	
	11H45-12H00	11	13	1	1	4	2	1	0	0	40	
12H00	12H00-12H15	15	19	5	2	4	5	2	0	0	48	182
	12H15-12H30	13	17	1	2	3	5	1	0	0	41	
	12H30-12H45	15	21	2	3	3	4	1	1	0	43	
	12H45-13H00	13	20	3	6	4	7	2	0	0	50	
13H00	13H00-13H15	15	19	6	4	3	6	2	0	0	53	204
	13H15-13H30	17	20	1	1	4	6	1	0	0	51	
	13H30-13H45	19	18	1	1	3	5	2	0	0	55	
	13H45-14H00	11	17	2	6	3	6	1	0	0	45	
14H00	14H00-14H15	11	16	3	1	4	4	1	0	0	39	173
	14H15-14H30	15	18	3	2	3	5	1	0	0	43	
	14H30-14H45	13	16	4	3	3	5	2	0	0	48	
	14H45-15H00	11	15	3	1	4	3	1	0	0	43	
15H00	15H00-15H15	17	20	4	1	4	9	2	0	0	52	190
	15H15-15H30	12	13	2	3	3	8	1	0	0	41	
	15H30-15H45	21	13	1	1	4	3	1	0	0	46	
	15H45-16H00	15	21	8	1	4	4	1	0	0	51	
16H00	16H00-16H15	21	13	3	3	4	2	1	1	0	43	169
	16H15-16H30	13	13	3	2	3	5	1	0	0	42	
	16H30-16H45	9	11	5	1	4	2	1	0	0	36	
	16H45-17H00	20	10	4	1	5	5	1	0	0	48	
17H00	17H00-17H15	21	13	8	2	3	3	2	0	0	50	192
	17H15-17H30	15	17	5	1	4	5	1	0	0	45	
	17H30-17H45	19	18	5	3	4	5	1	0	0	57	
	17H45-18H00	13	15	6	1	4	3	1	0	0	40	
18H00	18H00-18H15	21	20	9	4	4	9	0	0	0	59	233
	18H15-18H30	17	16	5	1	5	2	0	0	0	58	
	18H30-18H45	19	19	9	4	4	2	1	0	0	55	
	18H45-19H00	21	19	5	2	5	3	0	0	0	61	
Sumatoria Parcial		694	791	147	111	169	248	84	2	0	2246	

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto



B-4 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Viernes 6 de marzo del 2020.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940 												
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No: 4			
Fecha:	6 de Marzo	Día	Viernes	Estado de Tiempo:	Nublado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	23	24	1	6	2	5	2	0	0	63	261
	7H15-7H30	23	20	2	5	4	8	3	0	0	65	
	7H30-7H45	22	26	2	4	4	4	2	0	0	64	
	7H45-8H00	25	24	3	4	3	6	4	0	0	69	
8H00	8H00-8H15	19	22	8	5	3	10	3	1	0	52	210
	8H15-8H30	13	23	3	3	4	6	2	0	0	49	
	8H30-8H45	21	22	4	4	4	8	1	0	0	59	
	8H45-9H00	15	15	7	3	4	8	2	0	0	50	
9H00	9H00-9H15	21	20	3	2	3	9	2	0	0	61	211
	9H15-9H30	19	23	1	2	4	9	2	0	0	57	
	9H30-9H45	15	25	2	2	4	8	1	0	0	48	
	9H45-10H00	19	21	3	2	3	8	2	0	0	45	
10H00	10H00-10H15	21	21	2	2	4	6	2	0	0	56	208
	10H15-10H30	15	25	2	2	3	8	2	0	0	53	
	10H30-10H45	13	25	3	1	4	8	2	0	0	50	
	10H45-11H00	19	21	2	2	3	8	1	0	0	49	
11H00	11H00-11H15	15	19	3	2	4	6	2	1	0	55	238
	11H15-11H30	15	17	2	2	4	7	1	0	0	58	
	11H30-11H45	21	16	1	1	3	10	2	0	0	63	

	11H45-12H00	20	16	2	2	3	6	1	0	0	62	
12H00	12H00-12H15	13	22	5	2	3	10	1	1	0	61	237
	12H15-12H30	21	27	6	2	3	7	1	0	0	70	
	12H30-12H45	23	25	4	5	4	5	2	0	0	56	
	12H45-13H00	22	25	6	4	4	6	1	0	0	50	
13H00	13H00-13H15	18	23	6	4	3	8	1	0	0	59	239
	13H15-13H30	21	23	5	3	3	6	2	0	0	56	
	13H30-13H45	20	18	3	3	4	7	2	0	0	63	
	13H45-14H00	18	21	5	5	3	5	1	1	0	61	
14H00	14H00-14H15	15	15	3	2	4	5	1	0	0	47	202
	14H15-14H30	10	17	2	2	3	5	2	0	0	40	
	14H30-14H45	20	17	4	2	3	6	1	0	0	56	
	14H45-15H00	17	19	2	1	4	6	1	0	0	59	
15H00	15H00-15H15	20	20	4	2	3	8	1	0	0	55	226
	15H15-15H30	11	17	5	2	4	10	1	0	0	51	
	15H30-15H45	15	19	4	1	5	9	1	0	0	59	
	15H45-16H00	16	21	6	1	3	8	1	1	0	61	
16H00	16H00-16H15	17	16	3	3	5	7	1	0	0	50	213
	16H15-16H30	19	22	3	1	6	9	1	0	0	48	
	16H30-16H45	25	24	8	1	6	4	1	0	0	52	
	16H45-17H00	24	26	9	2	4	5	1	0	0	63	
17H00	17H00-17H15	22	19	8	2	4	8	0	0	0	65	239
	17H15-17H30	19	18	8	3	4	5	0	0	0	62	
	17H30-17H45	27	23	6	1	5	8	0	0	0	58	
	17H45-18H00	26	21	8	2	3	5	1	0	0	54	
18H00	18H00-18H15	27	17	8	5	5	4	1	0	0	63	249
	18H15-18H30	25	25	6	4	4	4	0	0	0	59	
	18H30-18H45	23	20	9	3	3	6	0	0	0	66	
	18H45-19H00	19	21	10	3	5	5	0	0	0	61	
Sumatoria Parcial		908	995	196	129	168	284	50	3	0	2733	

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto



B-5 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Sábado 7 de marzo del 2020.

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940 												
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No:	5		
Fecha:	7 de Marzo	Día	Sábado	Estado de Tiempo:	Nublado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
497H00	7H00-7H15	20	20	3	2	4	7	4	0	0	57	226
	7H15-7H30	19	19	4	1	3	8	4	0	0	59	
	7H30-7H45	21	18	2	4	4	4	2	0	0	51	
	7H45-8H00	18	17	3	2	3	4	2	0	0	59	
8H00	8H00-8H15	20	21	4	2	3	7	4	0	0	60	213
	8H15-8H30	16	17	3	3	4	5	3	1	0	51	
	8H30-8H45	15	18	4	4	3	6	2	0	0	55	
	8H45-9H00	19	15	9	3	4	3	2	0	0	47	
9H00	9H00-9H15	12	20	2	1	4	6	2	1	0	45	191
	9H15-9H30	19	19	1	2	4	6	2	0	0	50	
	9H30-9H45	22	15	1	2	3	5	1	0	0	41	
	9H45-10H00	20	17	2	2	4	6	2	0	0	55	
10H00	10H00-10H15	19	15	2	1	3	3	1	0	0	47	214
	10H15-10H30	28	19	2	1	2	7	2	0	0	62	
	10H30-10H45	17	21	1	2	3	5	2	0	0	56	
	10H45-11H00	19	15	2	2	3	4	1	0	0	49	
11H00	11H00-11H15	20	19	2	3	3	3	2	0	0	50	219
	11H15-11H30	19	23	1	3	3	6	2	0	0	52	
	11H30-11H45	21	21	1	2	4	2	1	0	0	54	

	11H45-12H00	23	25	2	2	4	3	1	1	0	63	
12H00	12H00-12H15	13	23	4	2	3	8	2	0	0	53	192
	12H15-12H30	17	25	2	4	4	4	1	0	0	52	
	12H30-12H45	15	21	2	3	3	5	1	0	0	46	
	12H45-13H00	11	15	3	5	4	5	2	0	0	41	
13H00	13H00-13H15	13	15	4	4	4	5	1	0	0	47	201
	13H15-13H30	17	17	3	1	4	6	1	0	0	53	
	13H30-13H45	15	20	5	2	4	7	1	0	0	50	
	13H45-14H00	20	18	5	4	3	5	2	0	0	51	
14H00	14H00-14H15	10	15	2	4	3	4	1	1	0	43	183
	14H15-14H30	11	13	5	2	4	5	2	0	0	41	
	14H30-14H45	10	15	3	3	3	4	1	0	0	49	
	14H45-15H00	15	20	5	2	4	5	2	0	0	50	
15H00	15H00-15H15	21	19	5	2	5	5	2	0	0	60	206
	15H15-15H30	13	15	8	2	4	10	1	0	0	57	
	15H30-15H45	15	16	3	2	4	3	2	0	0	42	
	15H45-16H00	21	18	3	1	5	8	1	0	0	47	
16H00	16H00-16H15	15	8	7	3	5	10	2	0	0	51	196
	16H15-16H30	20	13	3	1	4	5	0	0	0	47	
	16H30-16H45	19	18	10	2	4	3	0	0	0	50	
	16H45-17H00	14	25	8	3	5	1	2	0	0	48	
17H00	17H00-17H15	16	17	5	1	3	7	0	0	0	58	200
	17H15-17H30	23	13	9	1	3	4	0	0	0	47	
	17H30-17H45	19	18	6	3	4	4	1	0	0	50	
	17H45-18H00	19	18	7	0	5	2	0	0	0	45	
18H00	18H00-18H15	21	23	8	4	4	4	1	0	0	65	235
	18H15-18H30	17	13	7	1	4	4	0	0	0	44	
	18H30-18H45	15	25	5	2	4	6	0	0	0	59	
	18H45-19H00	25	18	10	3	4	4	0	0	0	67	
Sumatoria Parcial		856	851	184	119	170	239	53	4	0	2476	

Elaborado por: Ricardo Giovanny Rodríguez Pinto



B-6 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Domingo 8 de marzo del 2020.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940										
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No:	6		
Fecha:	8 de Marzo	Día	Domingo	Estado de Tiempo:	Soleado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	15	13	4	3	4	10	6	0	0	52	193
	7H15-7H30	17	15	3	1	4	6	4	0	0	48	
	7H30-7H45	19	19	3	1	3	5	3	0	0	50	
	7H45-8H00	13	11	4	2	4	5	2	0	0	43	
8H00	8H00-8H15	15	18	5	1	3	7	3	1	0	49	190
	8H15-8H30	13	12	6	1	3	8	1	1	0	43	
	8H30-8H45	11	13	4	1	3	3	4	0	0	48	
	8H45-9H00	15	12	8	1	4	4	2	0	0	50	
9H00	9H00-9H15	15	21	0	1	4	9	2	1	0	51	180
	9H15-9H30	11	10	1	1	4	7	2	0	0	40	
	9H30-9H45	12	19	0	0	4	7	2	0	0	41	
	9H45-10H00	19	12	0	0	3	6	2	1	0	48	
10H00	10H00-10H15	10	15	1	0	4	4	1	0	0	37	188
	10H15-10H30	16	14	1	0	3	5	2	0	0	45	
	10H30-10H45	19	20	3	0	4	7	3	0	0	50	
	10H45-11H00	12	22	3	1	3	7	2	0	0	56	
11H00	11H00-11H15	13	11	1	1	5	8	1	1	0	43	191
	11H15-11H30	22	19	1	0	3	9	1	0	0	51	
	11H30-11H45	13	20	0	0	3	3	3	0	0	48	

	11H45-12H00	19	13	0	0	4	5	2	0	0	49	
12H00	12H00-12H15	19	22	5	2	4	10	3	0	0	62	228
	12H15-12H30	17	23	2	0	3	5	3	0	0	51	
	12H30-12H45	19	29	4	2	4	5	1	1	0	63	
	12H45-13H00	17	25	4	2	4	3	2	0	0	52	
13H00	13H00-13H15	19	19	9	1	4	7	2	1	0	60	214
	13H15-13H30	15	23	2	0	3	7	1	1	0	53	
	13H30-13H45	18	20	2	1	4	6	2	0	0	50	
	13H45-14H00	18	25	1	0	5	6	3	0	0	51	
14H00	14H00-14H15	20	17	3	2	4	6	2	1	0	59	198
	14H15-14H30	20	17	4	0	3	5	0	0	0	42	
	14H30-14H45	15	18	4	1	3	7	0	0	0	41	
	14H45-15H00	17	19	3	1	4	4	0	1	0	56	
15H00	15H00-15H15	24	21	3	0	4	8	0	0	0	52	194
	15H15-15H30	10	16	7	1	4	2	0	0	0	48	
	15H30-15H45	14	18	5	0	5	5	0	0	0	43	
	15H45-16H00	19	19	5	0	5	5	0	0	0	51	
16H00	16H00-16H15	13	19	6	0	4	5	0	0	0	43	182
	16H15-16H30	15	18	6	0	3	2	0	0	0	46	
	16H30-16H45	16	17	6	2	4	2	0	0	0	52	
	16H45-17H00	23	16	3	0	4	2	0	0	0	41	
17H00	17H00-17H15	25	25	9	1	4	3	0	0	0	65	247
	17H15-17H30	25	27	10	0	4	3	0	0	0	60	
	17H30-17H45	23	20	7	1	5	2	0	0	0	59	
	17H45-18H00	24	20	9	0	4	3	0	0	0	63	
18H00	18H00-18H15	25	23	7	2	5	3	0	0	0	61	232
	18H15-18H30	24	24	9	0	5	2	0	0	0	60	
	18H30-18H45	23	21	6	0	4	2	0	0	0	52	
	18H45-19H00	23	25	4	2	5	1	0	0	0	59	
Sumatoria Parcial		829	882	186	56	192	227	55	10	0	2437	

Elaborado por: Ricardo Giovanny Rodríguez Pinto

B-7 Conteo Vehicular Manual de la Vía Aláquez- Mulaló desde la abscisa 4+970 hasta 9+940 del Lunes 9 de marzo del 2020.

		UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL CONTEO DE TRÁFICO VOLUMÉTRICO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ KM 4+970 HASTA EL KM 9+940										
Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló	Estación No:	1	Ubicación:	Abscisa 7+200	Sentido de Conteo:	Ambos		Hoja No:	7		
Fecha:	9 de Marzo	Día	Lunes	Estado de Tiempo:	Nublado	Realizado por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.					
CONTEO VEHICULAR EN AMBOS SENTIDOS												
Hora	Livianos			Buses		Camiones				Otros	Total Vehículos por Hora	
	Automóviles	Camionetas	Motos	Livianos	Pesados	Dos Ejes		Tres Ejes	> Tres Ejes	Subtotal		
						Livianos	Medianos					
7H00	7H00-7H15	19	18	3	1	1	4	0	0	0	65	243
	7H15-7H30	20	16	2	1	2	3	0	0	0	56	
	7H30-7H45	15	21	3	0	1	2	0	0	0	59	
	7H45-8H00	25	19	3	2	3	2	0	0	0	63	
8H00	8H00-8H15	20	19	5	1	0	3	2	0	0	61	224
	8H15-8H30	19	18	4	2	1	2	0	1	0	59	
	8H30-8H45	18	21	5	1	0	3	1	0	0	52	
	8H45-9H00	15	22	11	1	4	3	0	0	0	52	
9H00	9H00-9H15	22	21	5	0	0	2	1	0	0	60	218
	9H15-9H30	20	19	1	1	1	1	0	0	0	56	
	9H30-9H45	23	21	3	0	2	2	2	0	0	53	
	9H45-10H00	19	22	3	2	2	1	0	0	0	49	
10H00	10H00-10H15	19	22	1	0	1	3	0	1	0	49	216
	10H15-10H30	21	26	1	0	0	2	1	0	0	55	
	10H30-10H45	13	22	3	0	2	2	0	0	0	59	
	10H45-11H00	18	24	3	1	0	3	0	0	0	53	
11H00	11H00-11H15	18	23	4	1	1	1	0	0	0	45	190
	11H15-11H30	24	17	2	0	0	2	0	0	0	53	
	11H30-11H45	20	19	3	1	2	2	0	0	0	41	

	11H45-12H00	22	24	2	1	0	3	0	1	0	51	
12H00	12H00-12H15	25	26	4	0	1	2	0	0	0	52	237
	12H15-12H30	26	29	5	1	0	1	0	0	0	61	
	12H30-12H45	24	28	4	1	2	3	0	0	0	65	
	12H45-13H00	23	27	5	1	3	1	0	0	0	59	
13H00	13H00-13H15	20	19	7	0	1	2	0	0	0	45	198
	13H15-13H30	21	20	4	0	1	0	0	1	0	49	
	13H30-13H45	22	21	4	2	1	0	0	0	0	53	
	13H45-14H00	19	21	3	1	0	1	0	0	0	51	
14H00	14H00-14H15	18	19	4	0	2	1	0	0	0	40	201
	14H15-14H30	19	20	4	0	2	2	0	0	0	49	
	14H30-14H45	20	21	3	1	1	0	0	0	0	55	
	14H45-15H00	21	16	5	1	2	1	0	1	0	57	
15H00	15H00-15H15	20	25	7	2	0	0	0	0	0	52	184
	15H15-15H30	15	26	7	2	1	1	0	0	0	50	
	15H30-15H45	18	22	4	0	0	2	0	0	0	42	
	15H45-16H00	19	23	5	0	2	2	0	0	0	40	
16H00	16H00-16H15	25	23	7	1	1	0	0	0	0	53	235
	16H15-16H30	26	20	5	1	2	1	0	0	0	57	
	16H30-16H45	24	19	8	2	2	2	0	0	0	59	
	16H45-17H00	25	24	9	2	1	2	0	0	0	66	
17H00	17H00-17H15	20	25	8	1	0	1	0	0	0	57	208
	17H15-17H30	24	27	9	0	1	2	0	0	0	63	
	17H30-17H45	22	20	6	0	1	2	0	0	0	46	
	17H45-18H00	20	20	6	0	1	1	0	0	0	42	
18H00	18H00-18H15	25	26	8	1	1	1	0	0	0	63	237
	18H15-18H30	25	27	9	1	1	0	0	0	0	60	
	18H30-18H45	26	25	7	0	0	2	0	0	0	59	
	18H45-19H00	24	27	6	1	0	2	0	0	0	55	
Sumatoria Parcial		1016	994	255	129	123	49	20	5	0	2591	

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

ANEXO C

ÍNDICE DE CONDICIÓN DEL

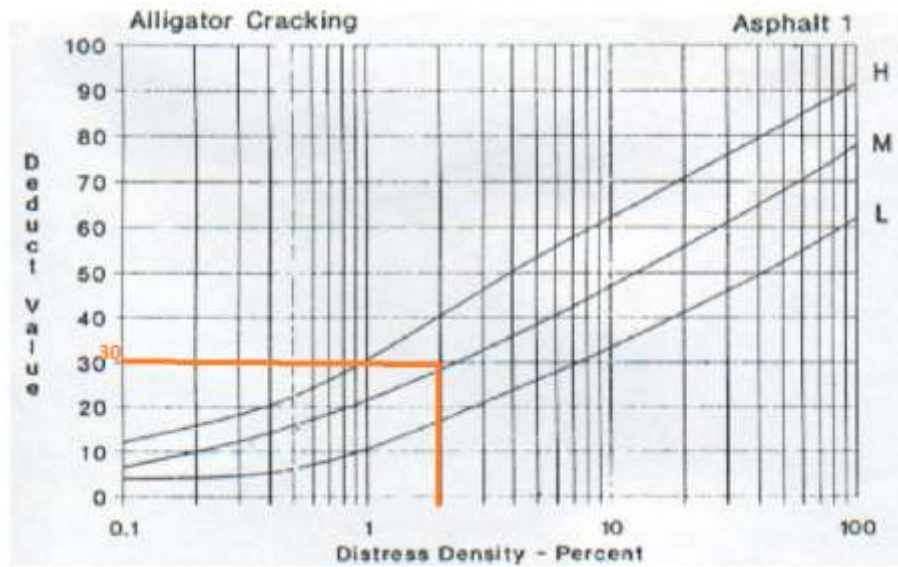
PAVIMENTO

C-1 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020		
	Abscisa Inicial:	4+970	Unidad de Muestreo:	1	Ancho de Carril:	8 metros				
	Abscisa Final:	4+998	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad		Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales				Total	Densidad	Valor Deducido
		Bajo (L)	Medio (M)							
1			X		4.5			4.5	1.98	30
10			X		2.30	1.25	3.20	14.40	21.15	9.31
Valor Deducido Total (VDT)										42
Número de Dedución >2 (q)=				2						
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				30						
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				7.42						
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi		VDC			
1	30	13		43	2		32			
2	13	2		15	1		15			
Máx (VDC)										32
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=68				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

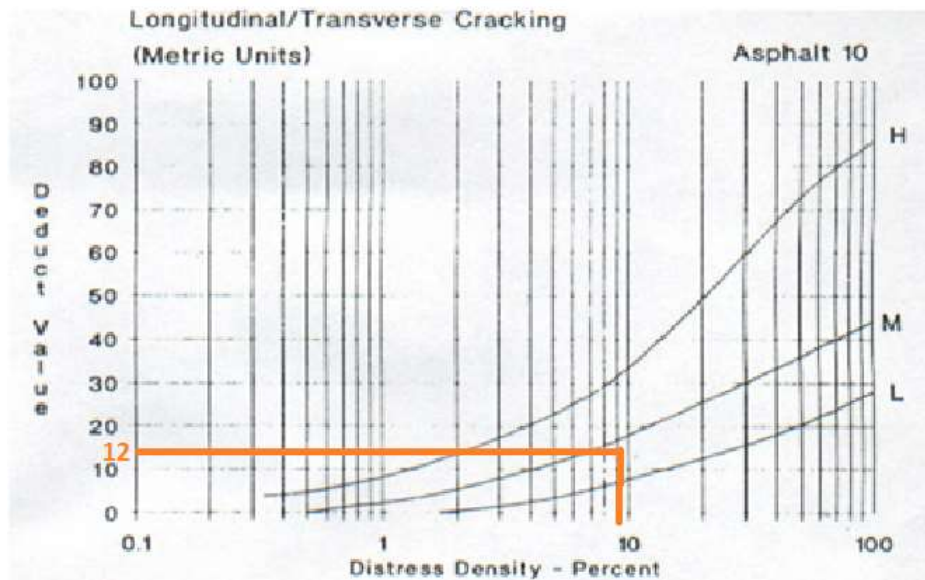
Gráfica 1. Curvas para Pavimentos Asfálticos. Falla Piel de Cocodrilo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

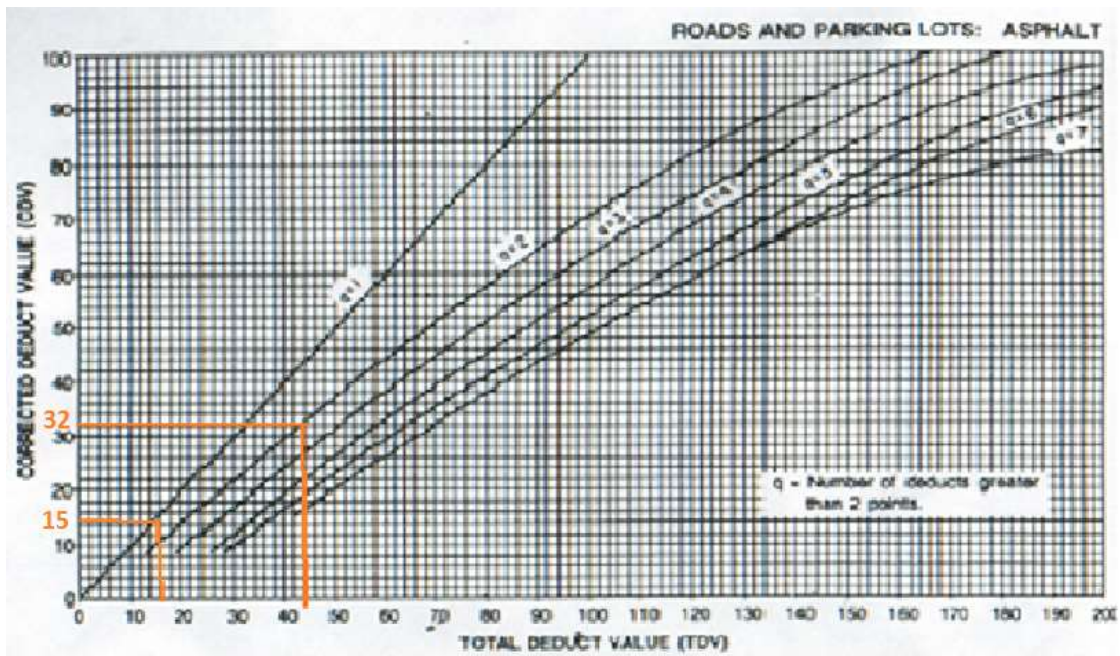
Gráfica 2. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 3. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

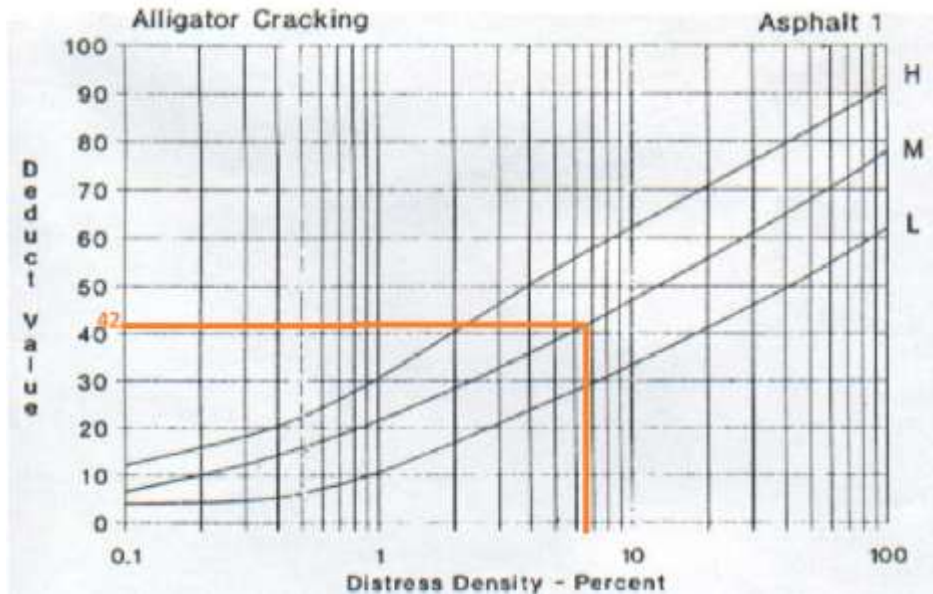
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-2 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto				
	Abscisa Inicial:	5+306	Unidad de Muestreo:	2	Ancho de Carril:	8.1 metros				
	Abscisa Final:	5+334	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
1		X		12.30	3.2		15.50	6.82	42	
10		X		9.50	1.40		10.9	4.8	9	
Valor Deducido Total (VDT)									51	
Número de Deducción >2 (q)=							2			
Mayor Valor Deducido (HDVi)=							42			
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							6.32			
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC	
1	42	9					51	2	38	
2	9	2					11	1	11	
Máx (VDC)									38	
Cálculo PCI	PCI=		100-VDT		PCI=62					

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

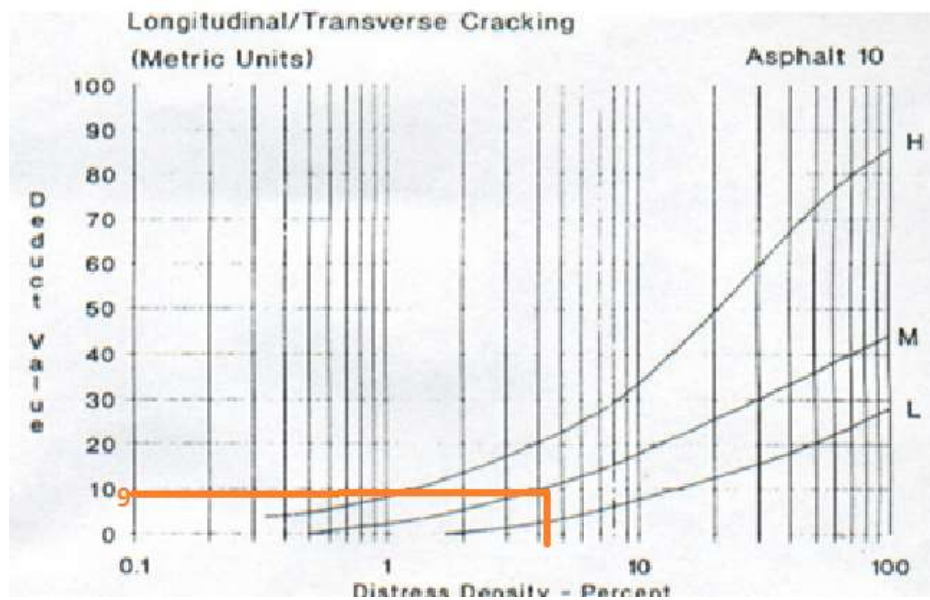
Gráfica 4. Curvas para Pavimentos Asfálticos. Falla Piel de Cocodrilo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

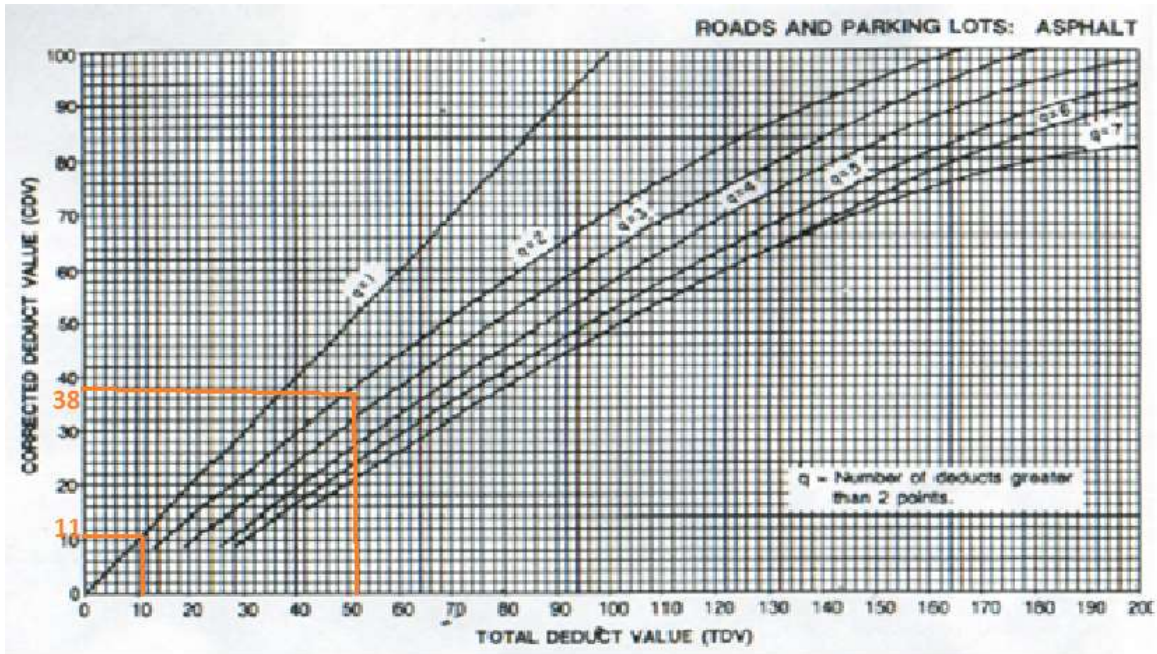
Gráfica 5. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 6. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

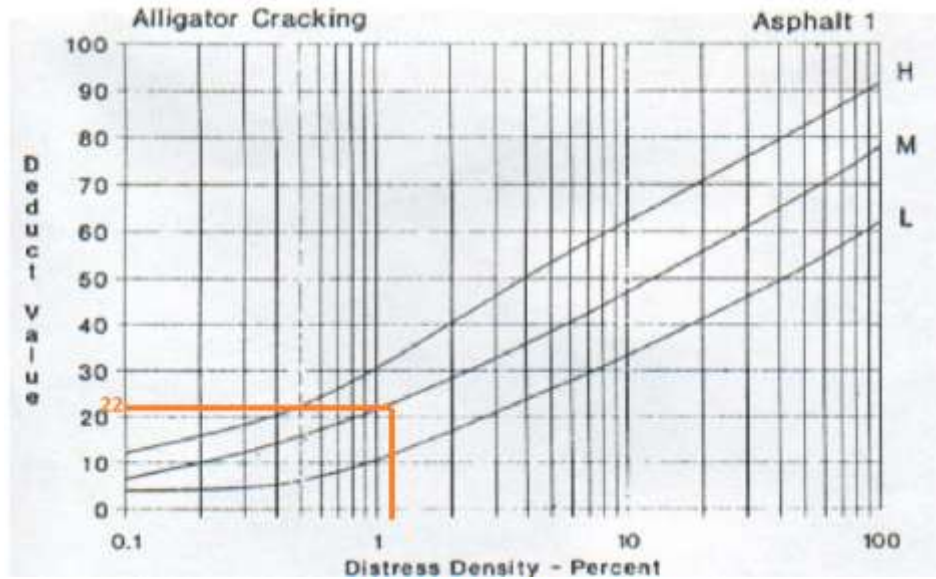
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-3 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020	
	Abscisa Inicial:	5+642	Unidad de Muestreo:	3	Ancho de Carril:	7.90 metros			
	Abscisa Final:	5+670	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad			Esquema				
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
1		X		2.80			2.80	1.23	22
10		X		18.20	5.80	5.70	29.70	13.08	32
Valor Deducido Total (VDT)									54
Número de Deducción >2 (q)=							2		
Mayor Valor Deducido (HDVi)=							32		
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							7.24		
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC
1	32	22					54	2	40
2	22	2					24	1	24
Máx (VDC)									40
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=60			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

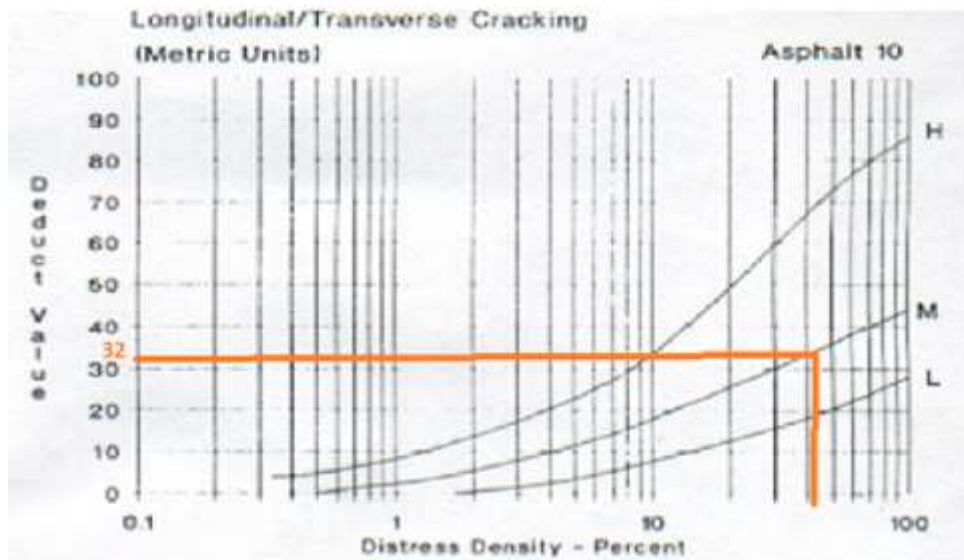
Gráfica 7. Curvas para Pavimentos Asfálticos. Falla Piel de Cocodrilo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

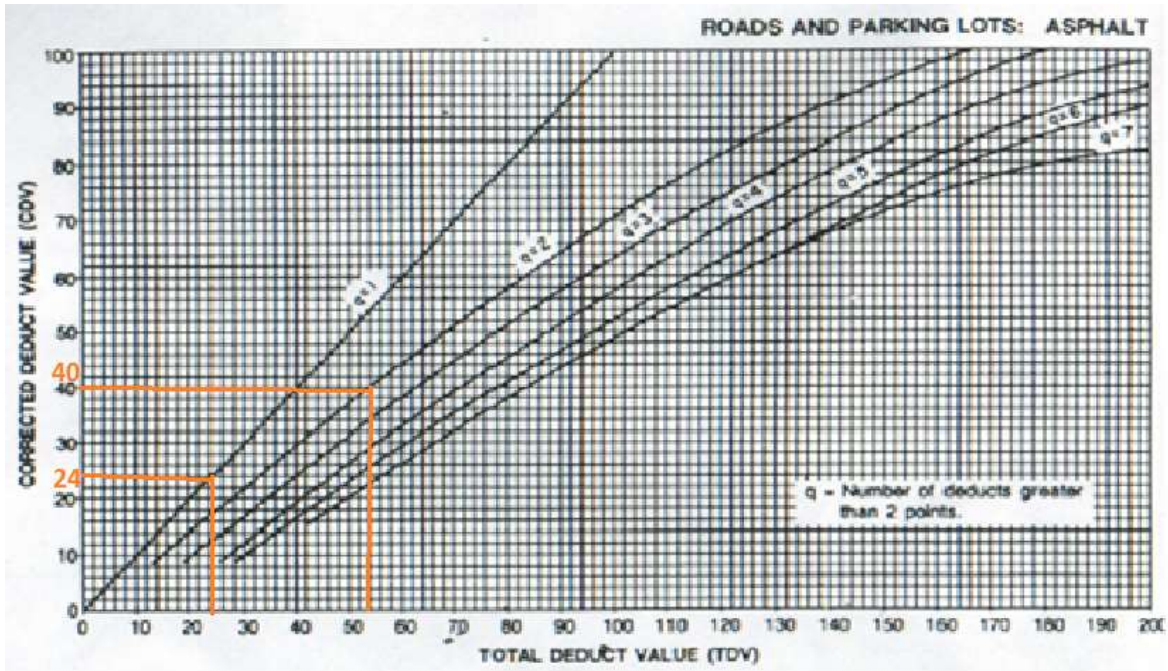
Gráfica 8. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 9. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

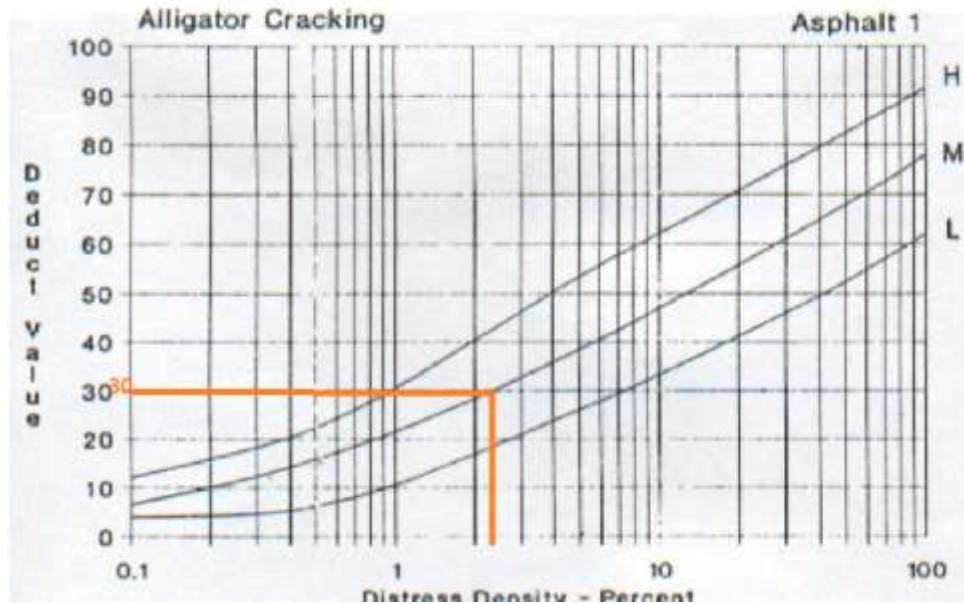
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-4 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020		
	Abscisa Inicial:	5+978	Unidad de Muestreo:	4	Ancho de Carril:	8.1 metros				
	Abscisa Final:	6+006	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
		Bajo (L)	Medio (M)							Alto (H)
1			X		2.40	3.20		5.60	2.46	30
10				X	8.40	4.50	1.50	14.40	6.34	25
Valor Deducido Total (VDT)									55	
Número de Deducción >2 (q)=						2				
Mayor Valor Deducido (HDVi)=						30				
Numero Admisible de Deducidos (mi)=						7.42				
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC	
1	30	25				55	2	40		
2	25	2				27	1	26		
Máx (VDC)									40	
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=60				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

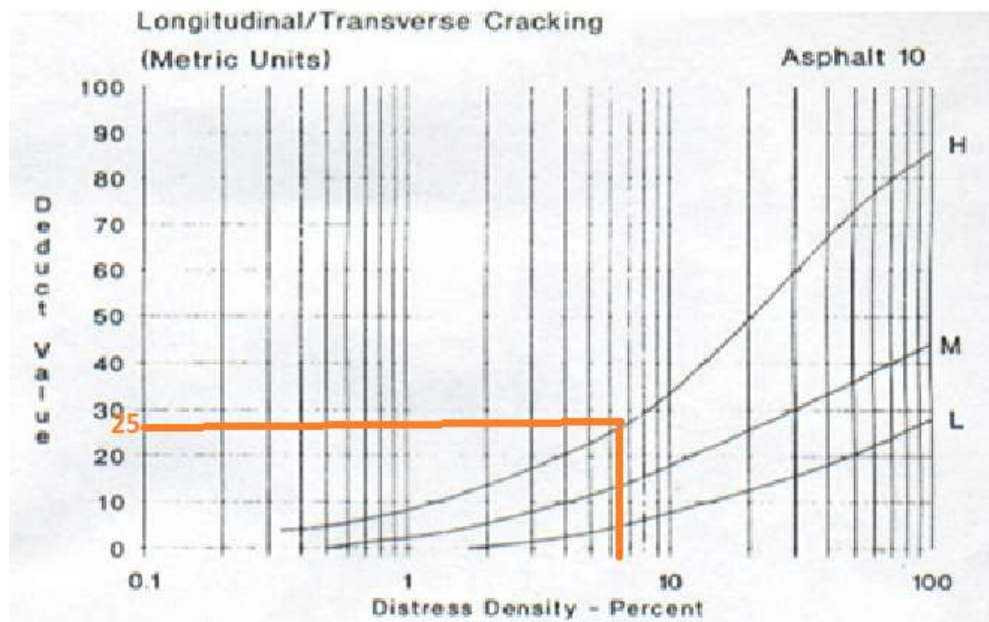
Gráfica 10. Curvas para Pavimentos Asfálticos. Falla Piel de Cocodrilo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

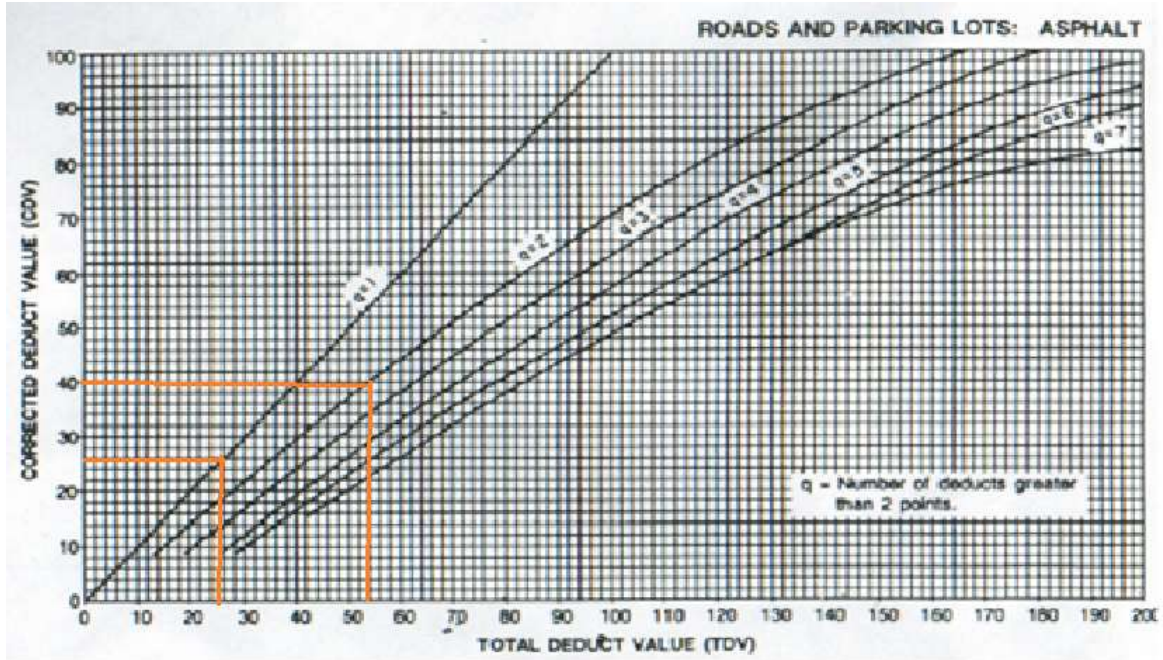
Gráfica 11. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 12. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

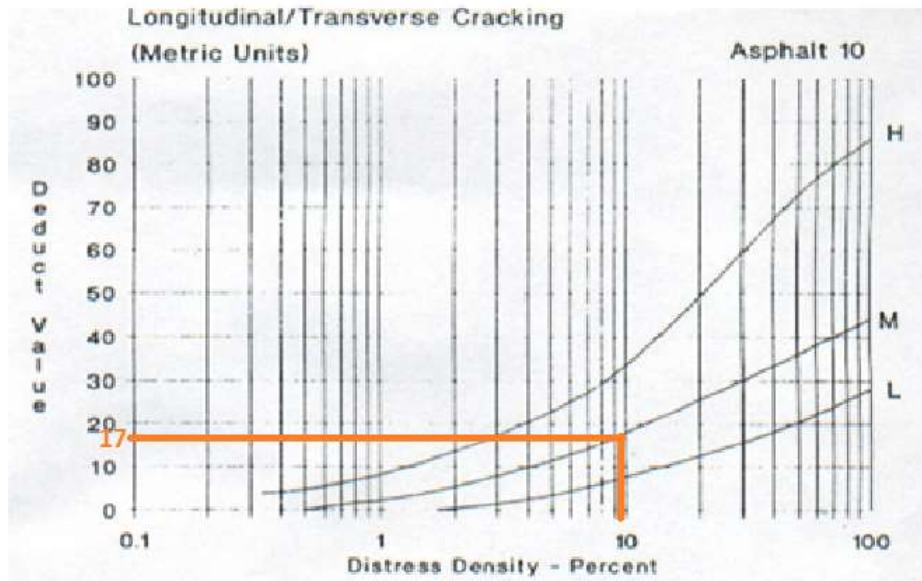
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-5 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:		Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:		Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto		Fecha: 22 de Febrero del 2020
	Abscisa Inicial:		6+314	Unidad de Muestreo:	5	Ancho de Carril:		8.1 metros	
	Abscisa Final:		6+342	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:		2	
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas			Unidad	Esquema				
1	Piel de Cocodrilo			m ²					
2	Exudación			m ²					
3	Agrietamiento en Bloque			m ²					
4	Abultamientos y Hundimientos			m					
5	Corrugación			m ²					
6	Depresión			m ²					
7	Grieta de Borde			m					
8	Grieta de Reflexión de Junta			m					
9	Desnivel Carril/Berma			m					
10	Grietas Longitudinales y Transversales			m					
11	Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos			m ²					
12	Agregado Pulido			m ²					
13	Huecos			Unidad					
14	Cruce de Vía Férrea			m ²					
15	Ahuellamiento			m ²					
16	Desplazamiento			m ²					
17	Grietas Parabólicas			m ²					
18	Hinchamiento			m ²					
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados			m ²					
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10		X		15.50	6.00		21.50	9.47	17
11		X		1.80			1.80	0.79	9
Valor Deducido Total (VDT)									26
Número de Deducción >2 (q)=							2		
Mayor Valor Deducido (HDVi)=							17		
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							8.62		
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC			
1	17	9		26	2	18			
2	9	2		11	1	9			
Máx (VDC)									18
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=82			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

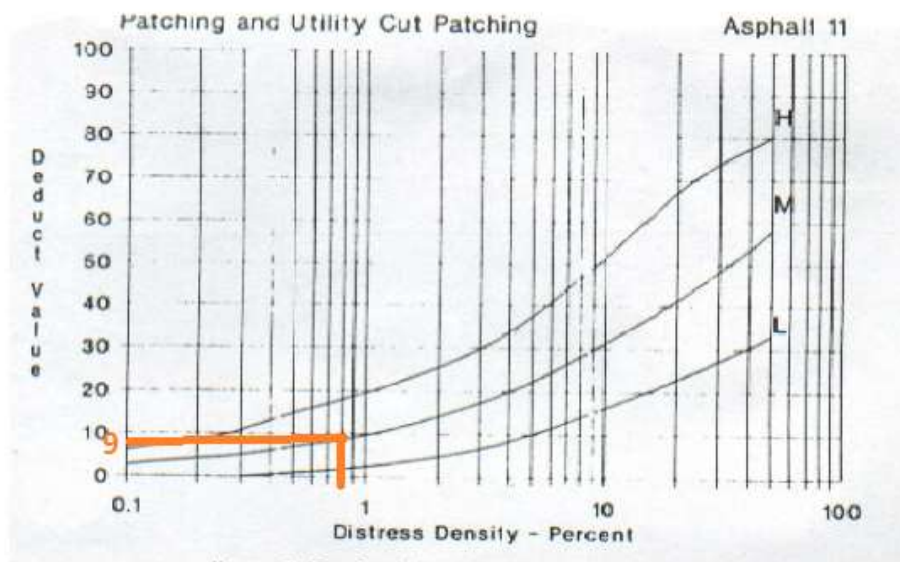
Gráfica 13. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

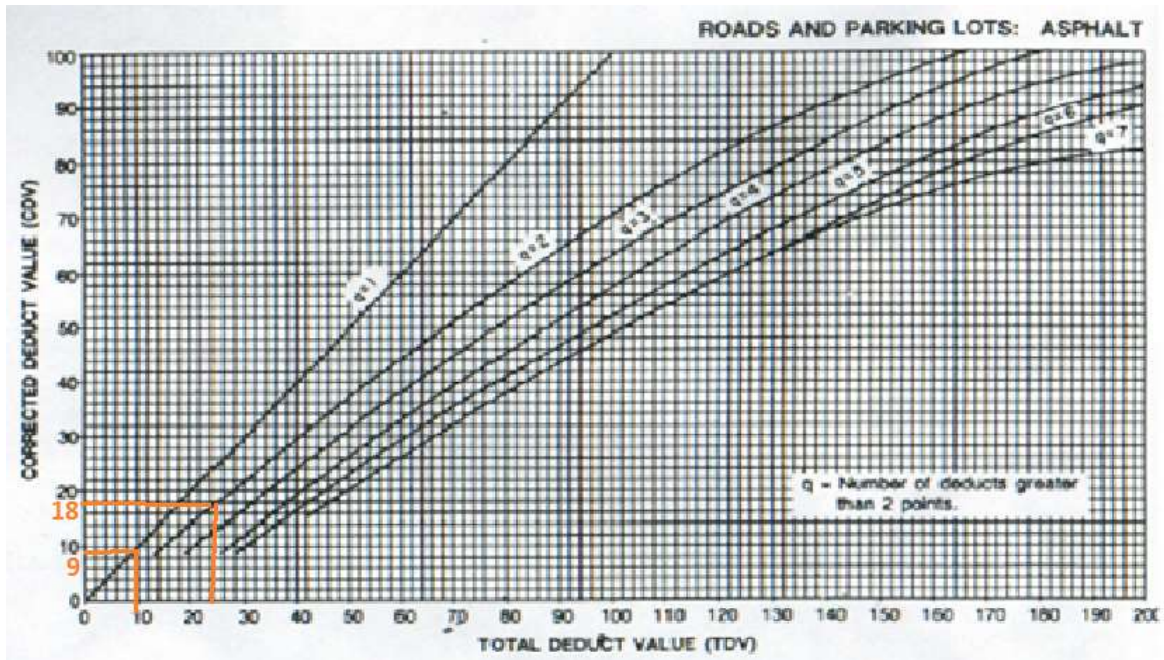
Gráfica 14. Curvas para pavimentos asfálticos. Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 15. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

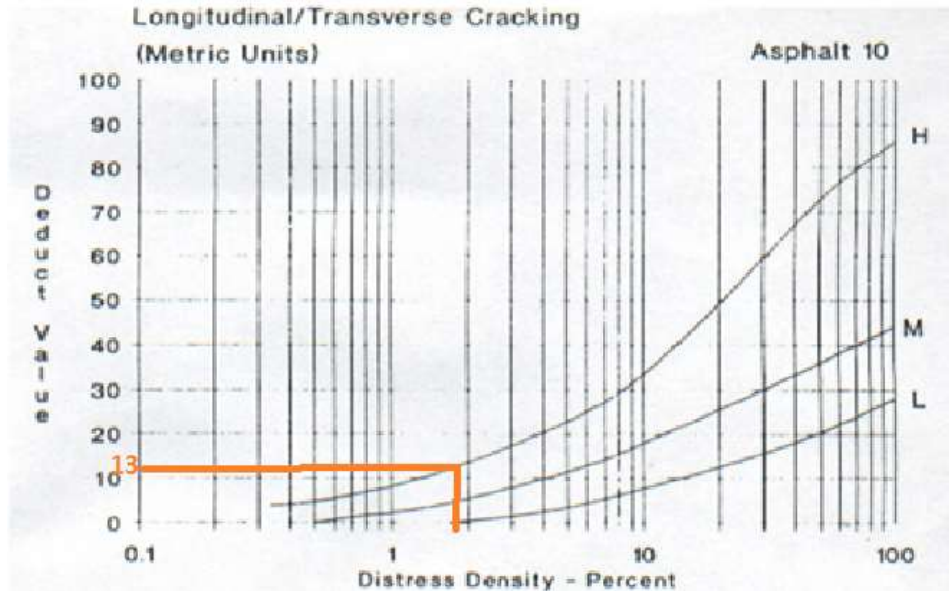
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-6 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020	
	Abscisa Inicial:	6+650	Unidad de Muestreo:	6	Ancho de Carril:	8.1 metros			
	Abscisa Final:	6+678	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10			X	1.60	2.40		4.00	1.76	13
19			X	2.30	1.60		3.9	1.71	20
Valor Deducido Total (VDT)									33
Número de Deducción >2 (q)=				2					
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				20					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				8.34					
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC
1	20	13					33	2	24
2	13	2					15	1	15
Máx (VDC)									24
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=76			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

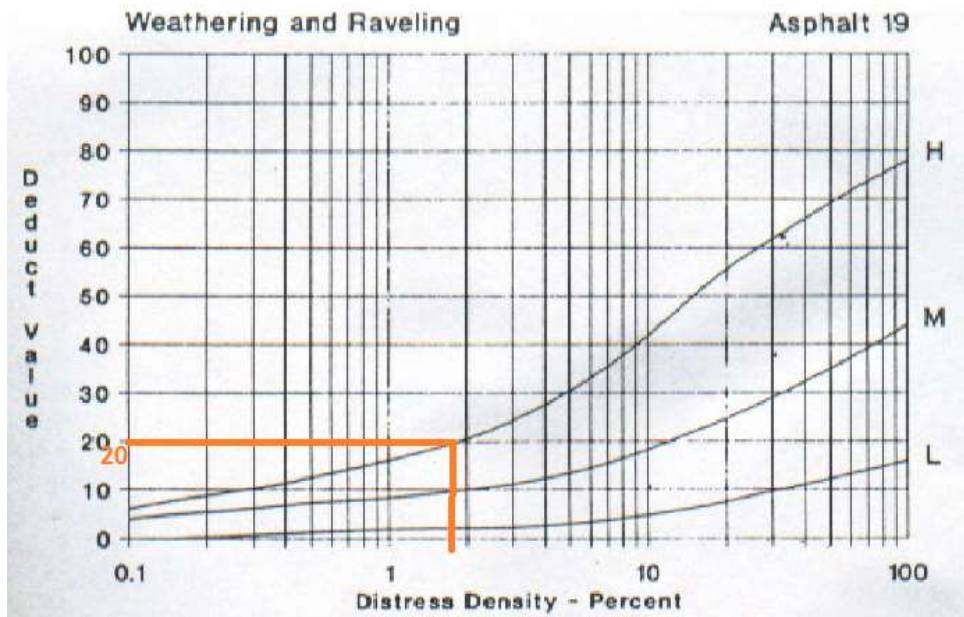
Gráfica 16. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

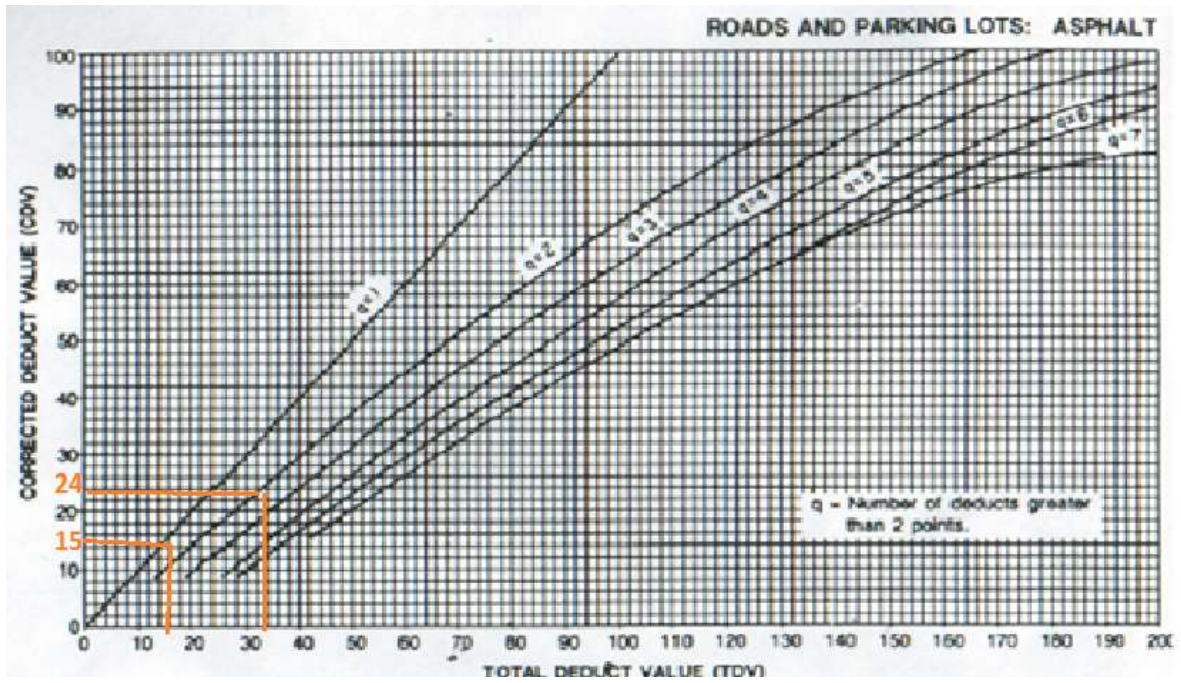
Gráfica 17. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002



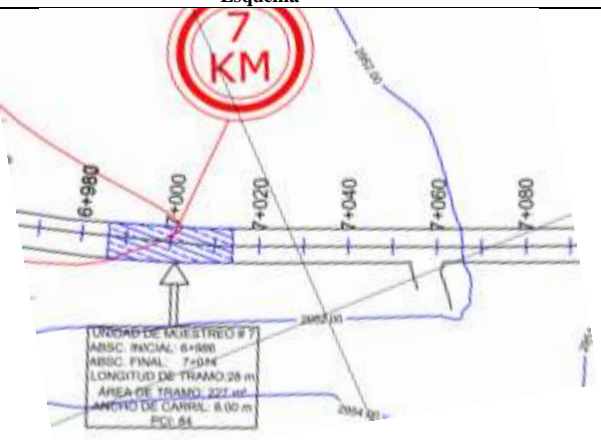
Gráfica 18. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

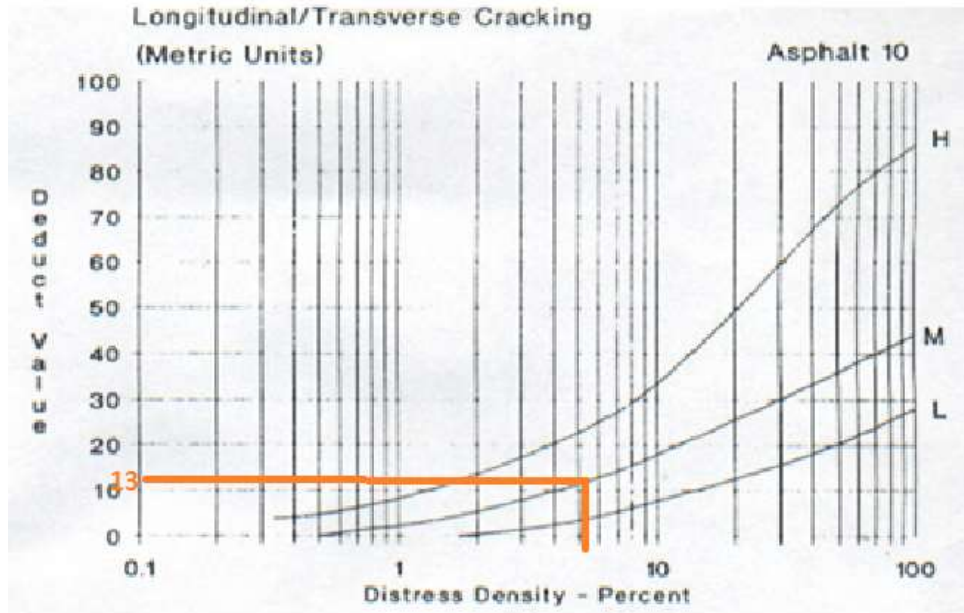
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-7 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

 UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS 										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020	
	Abscisa Inicial:	6+986	Unidad de Muestreo:	7	Ancho de Carril:	8.0 metros				
	Abscisa Final:	7+014	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
10		X		7.50	2.30	1.60	11.40	5.02	13	
11		X		2.3			2.30	1.01	9	
							Valor Deducido Total (VDT)		22	
Número de Dedución >2 (q)=							2			
Mayor Valor Deducido (HDVi)=							13			
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							8.98			
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC				
1	13	9		22	2	16				
2	9	2		11	1	9				
							Máx (VDC)			
Cálculo PCI				PCI=	100-VDT	PCI=84				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

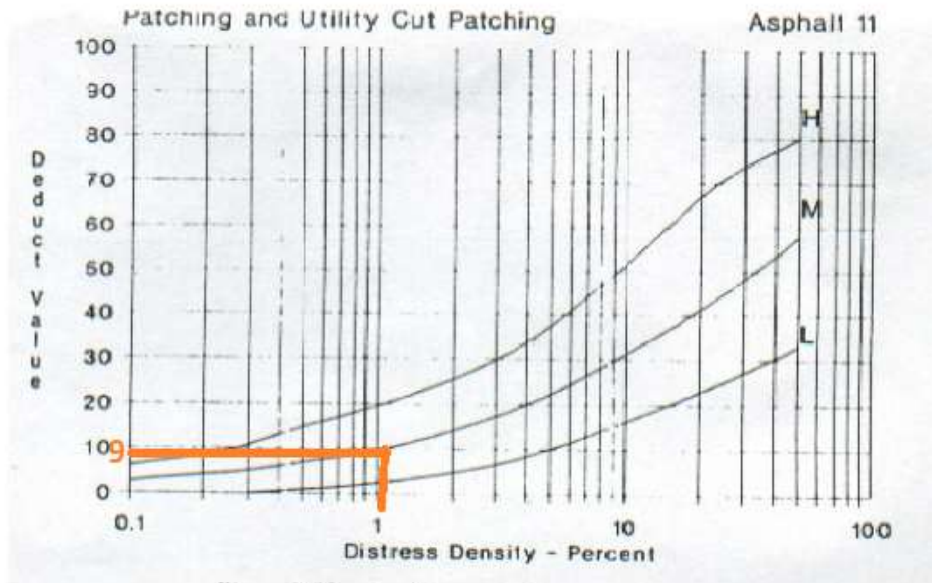
Gráfica 19. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

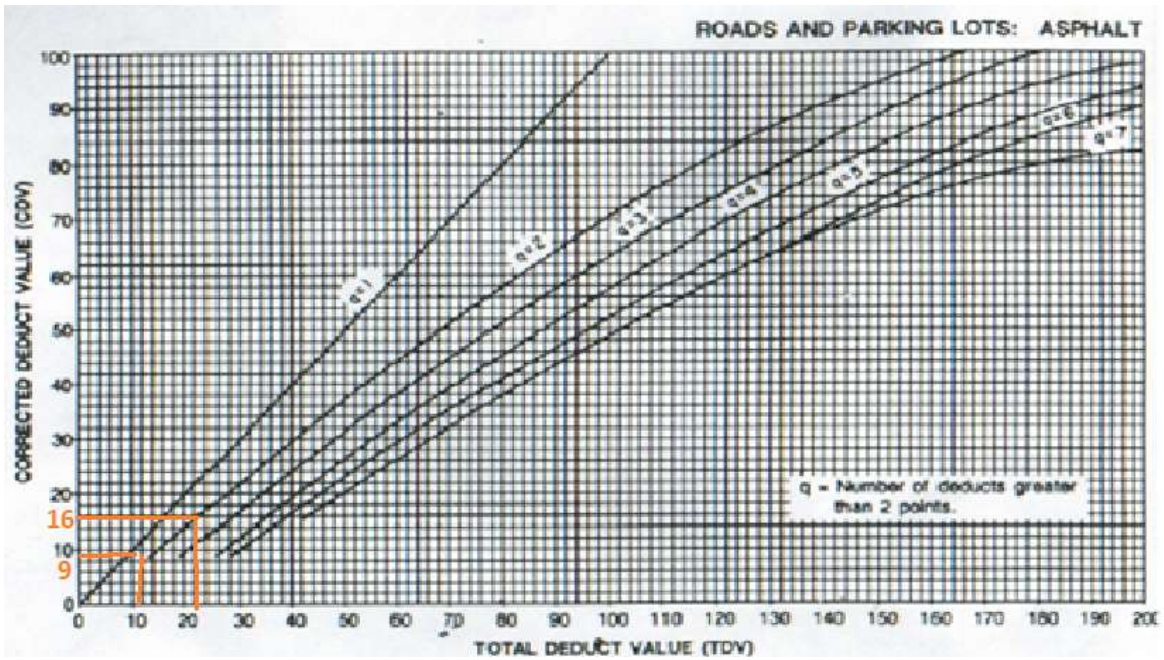
Gráfica 20. Curvas para pavimentos asfálticos. Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 21. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

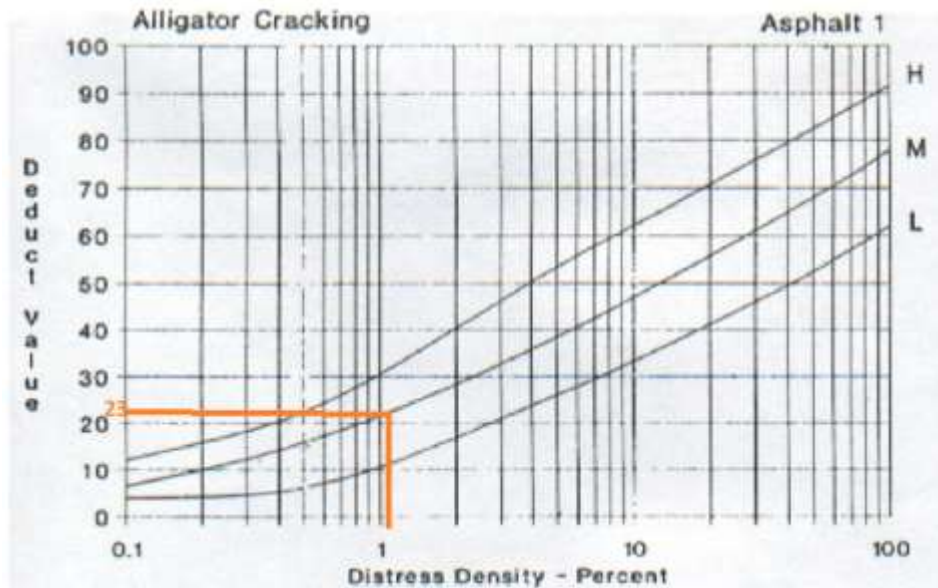
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-8 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020	
	Abscisa Inicial:	7+322	Unidad de Muestreo:	8	Ancho de Carril:	8.1 metros			
	Abscisa Final:	7+350	Área de Muestreo:	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad		Esquema					
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
1		X		2.60			2.60	1.15	23
10		X		5.50	8.90	7.00	1.50	10.08	18
Valor Deducido Total (VDT)									41
Número de Deducción >2 (q)=				2					
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				23					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				8.07					
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC			
1	23	18		41	2	30			
2	18	2		20	1	20			
Máx (VDC)									30
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=70			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

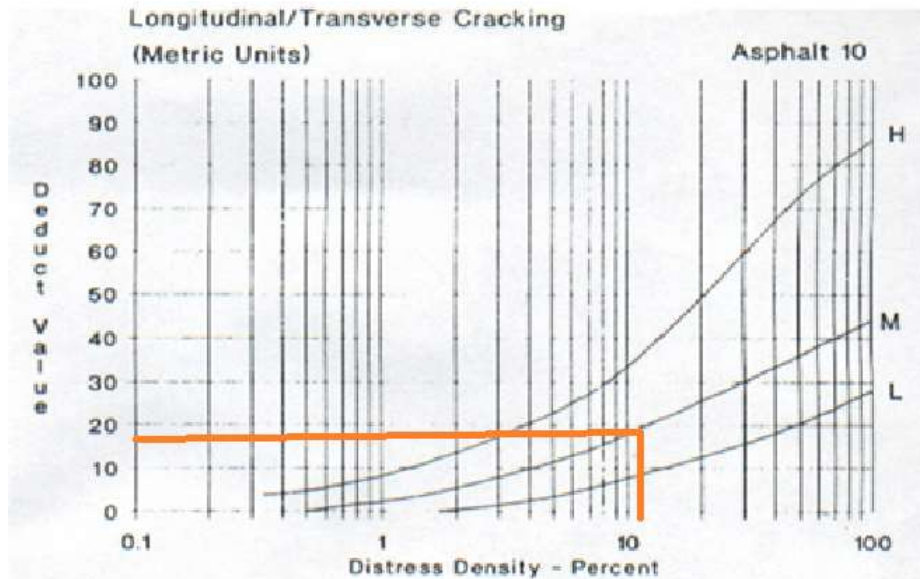
Gráfica 22. Curvas para Pavimentos Asfálticos. Falla Piel de Cocodrilo



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

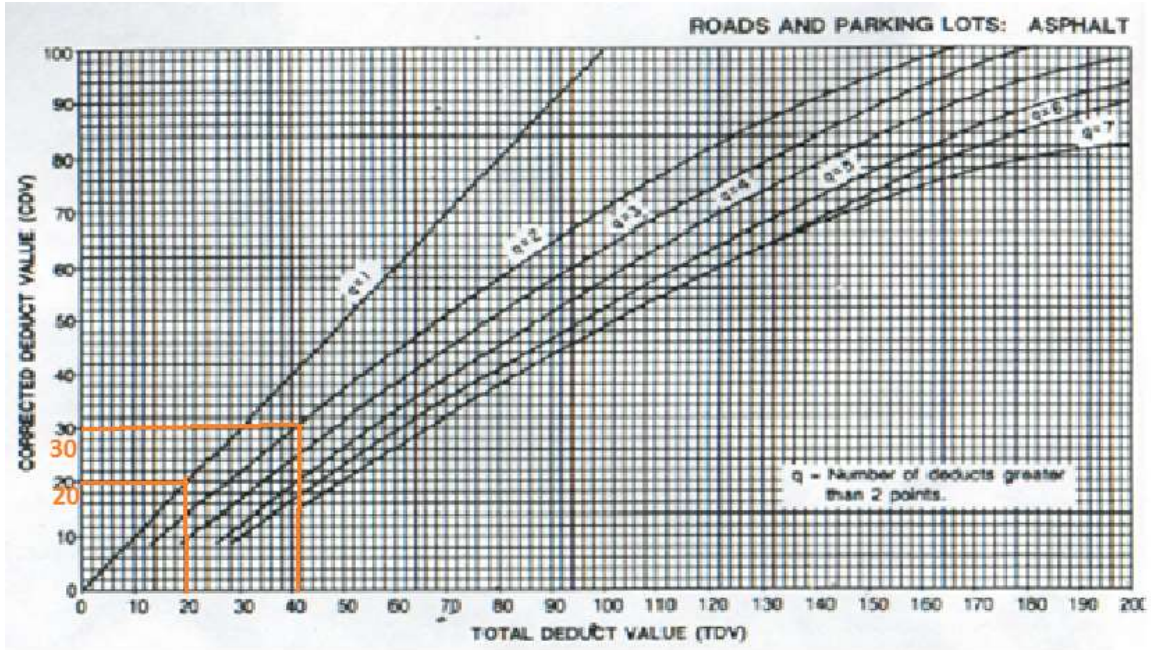
Gráfica 23. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 24. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

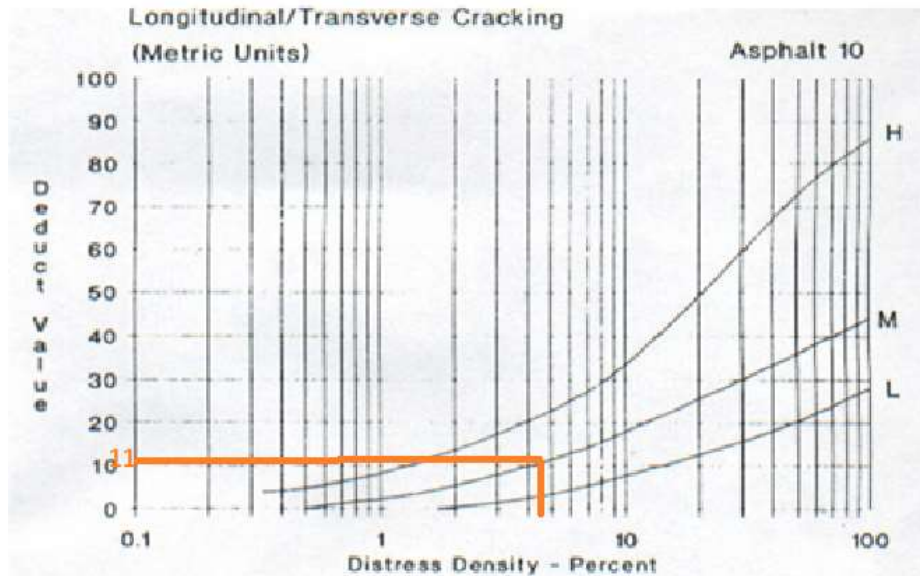
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-9 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:		Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:		Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto		Fecha: 22 de Febrero del 2020
	Abscisa Inicial:	7+658	Unidad de Muestreo:	9	Ancho de Carril:	8.1 metros			
	Abscisa Final:	7+686	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10		X		5.70	4.80		10.5	4.62	11
Valor Deducido Total (VDT)									No aplica
Número de Deducción >2 (q)=							1		
Mayor Valor Deducido (HDV)=							11		
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							9.17		
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC			
1	11			11	1	11			
Máx (VDC)									
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=89			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

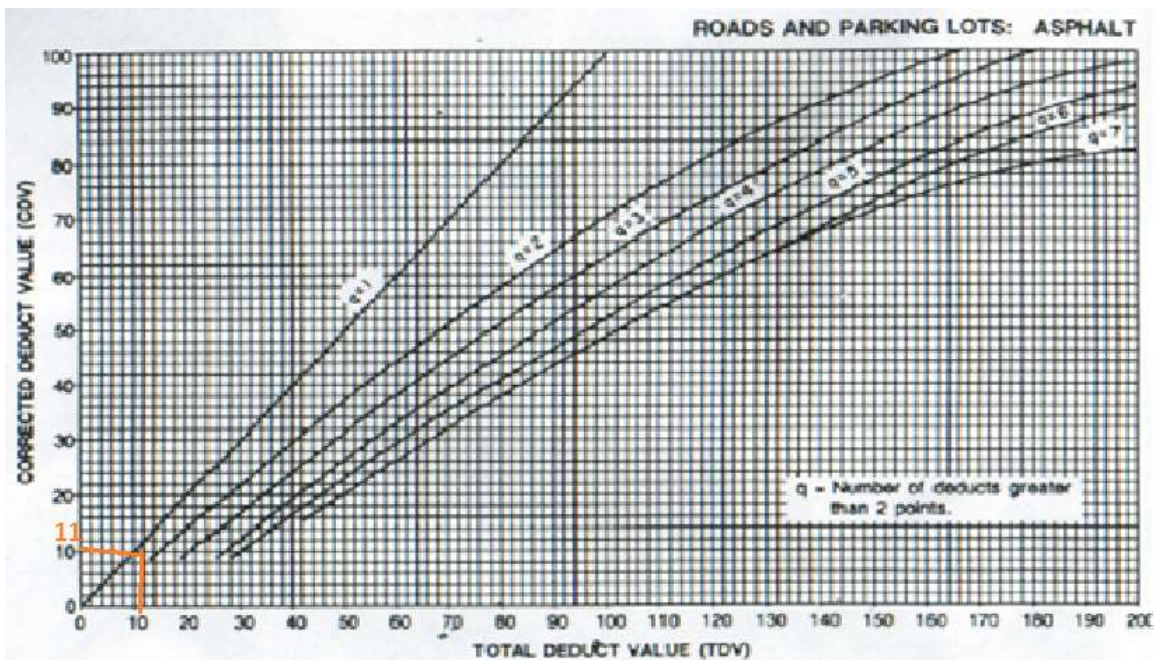
Gráfica 25. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 26. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

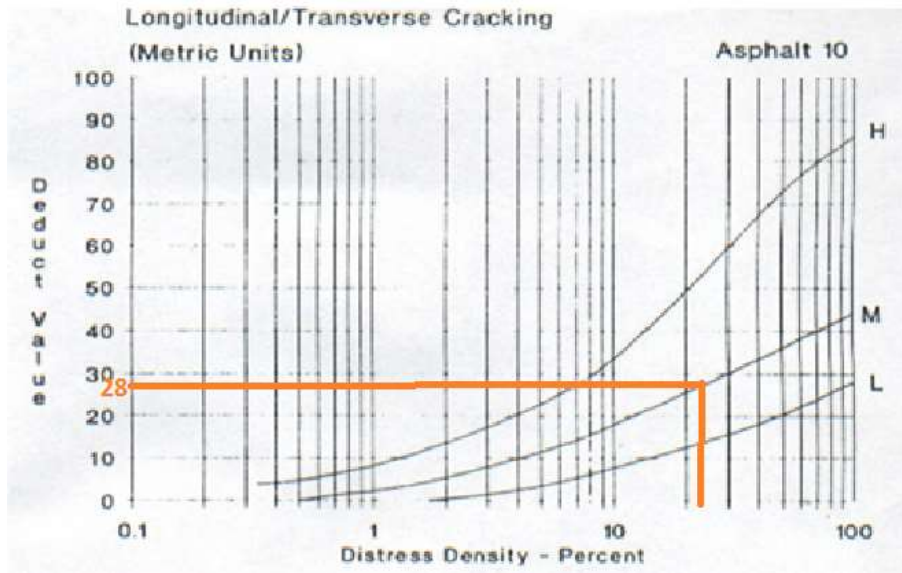
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002.

C-10 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto				
	Abscisa Inicial:	7+994	Unidad de Muestreo:	10	Ancho de Carril:	8.2 metros				
	Abscisa Final:	8+022	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2				
Fecha: 22 de Febrero del 2020										
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales				Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
10		X		17.45	4.20	3.80	1.50	26.95	11.87	28
Valor Deducido Total (VDT)										28
Número de Deducción >2 (q)=					1					
Mayor Valor Deducido (HDV _i)=					28					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=					7.61					
Falla No.	Valores Deducidos							Total	mi	VDC
1	28							28	1	28
Máx (VDC)										
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=72				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

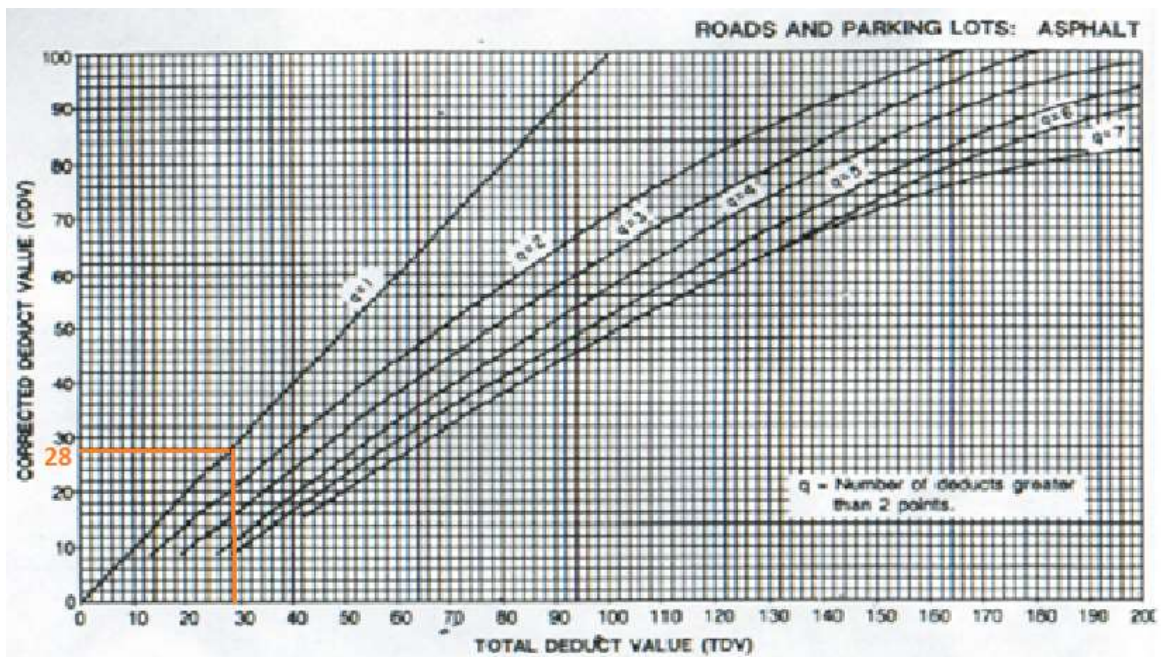
Gráfica 27. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 28. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

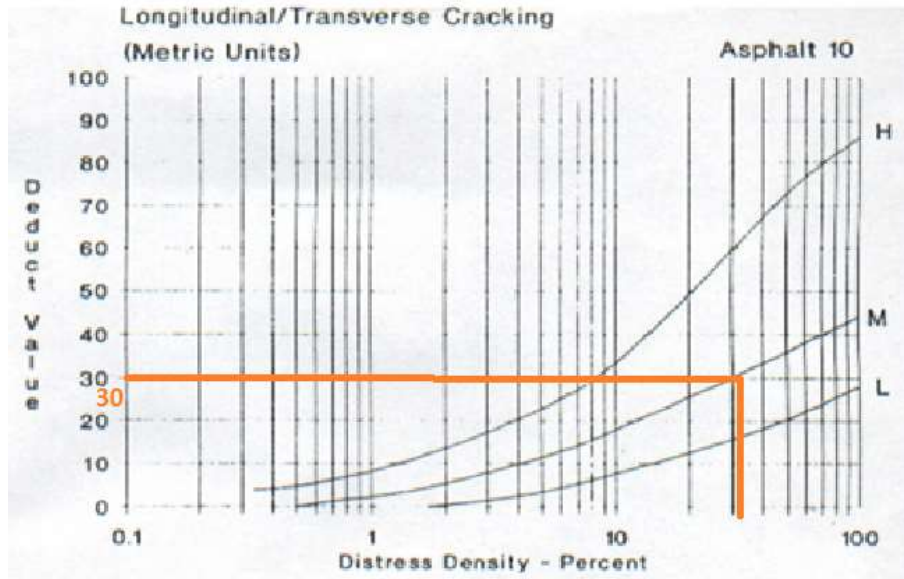
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-11 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			
	Abscisa Inicial:	8+330	Unidad de Muestreo:	11	Ancho de Carril:	8.1 metros			
	Abscisa Final:	8+358	Área de Muestreo:	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10		X		22.30	2.80	2.50	27.60	12.15	30
19		X		3.50	1.20		4.70	2.07	11
Valor Deducido Total (VDT)									41
Número de Deducción >2 (q)=				1					
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				30					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				7.42					
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC
1	30	11				41	2	30	
2	11	2				13	1	13	
Máx (VDC)									30
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=70			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

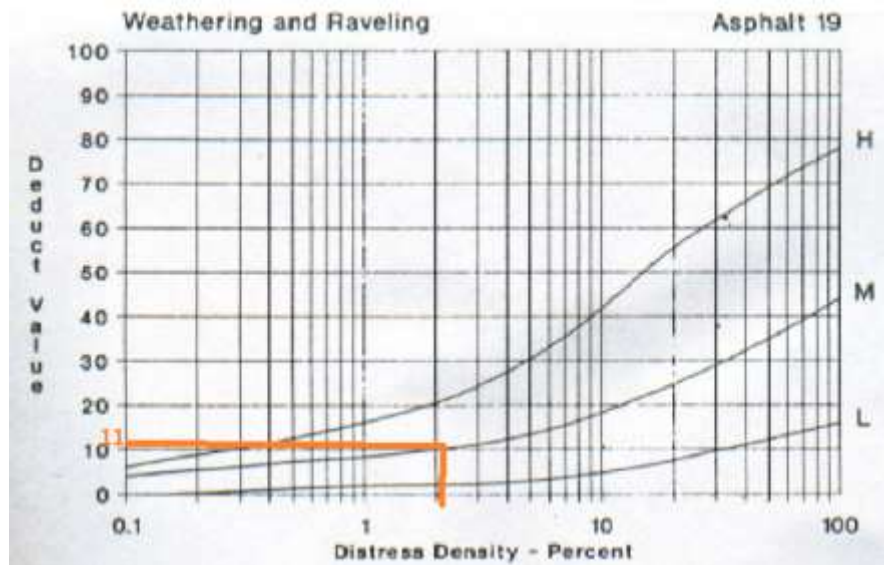
Gráfica 29. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

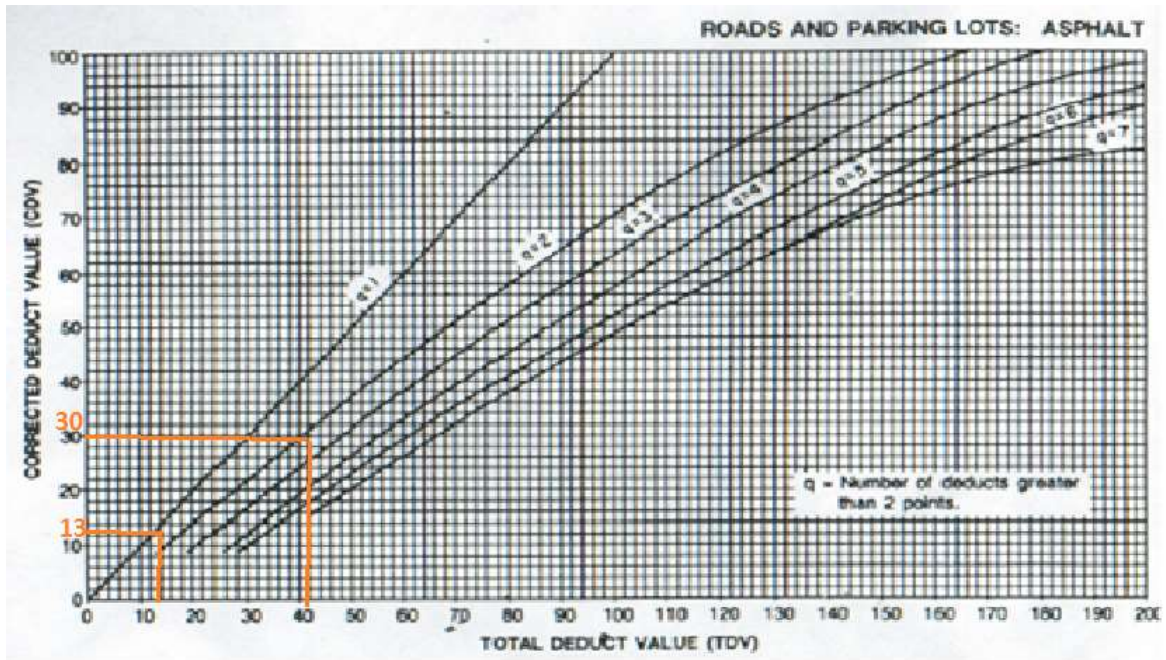
Gráfica 30. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 31. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

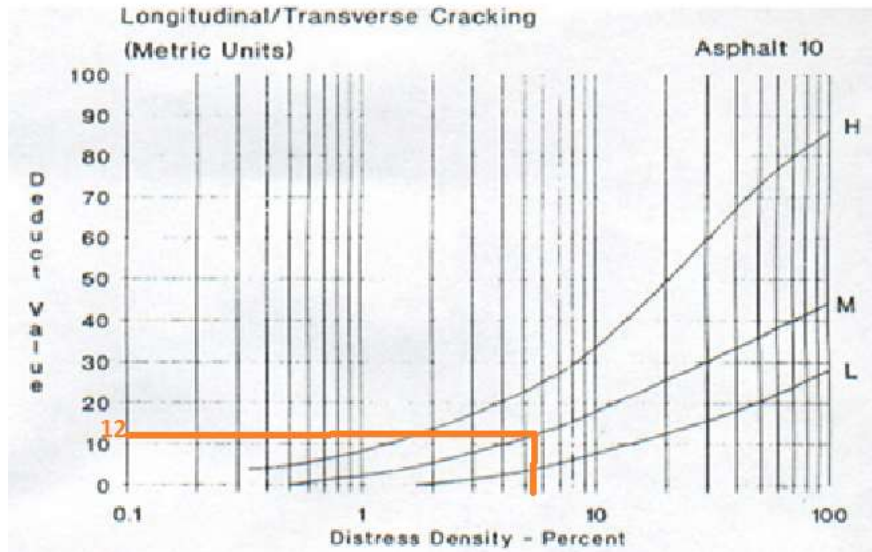
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-12 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020	
	Abscisa Inicial:	8+666	Unidad de Muestreo:	12	Ancho de Carril:	8.0 metros			
	Abscisa Final:	8+694	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10		X		6.50	4.20	1.20	11.90	5.24	12
19		X		3.40			3.40	1.49	9
Valor Deducido Total (VDT)									21
Número de Deducción >2 (q)=				2					
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				12					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				8.44					
Falla No.	Valores Deducidos						Total	mi	VDC
1	12	9					21	2	15
2	9	2					11	1	11
Máx (VDC)									15
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=85			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

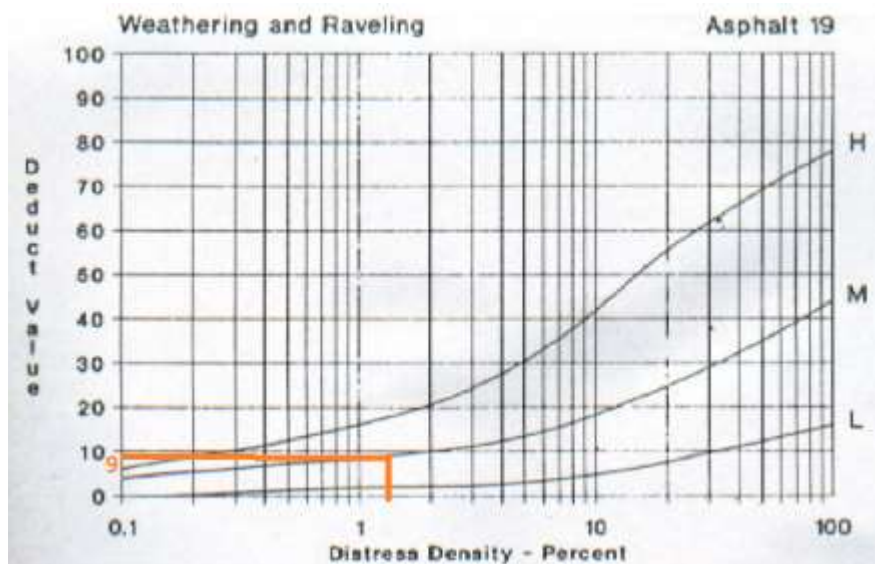
Gráfica 32. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

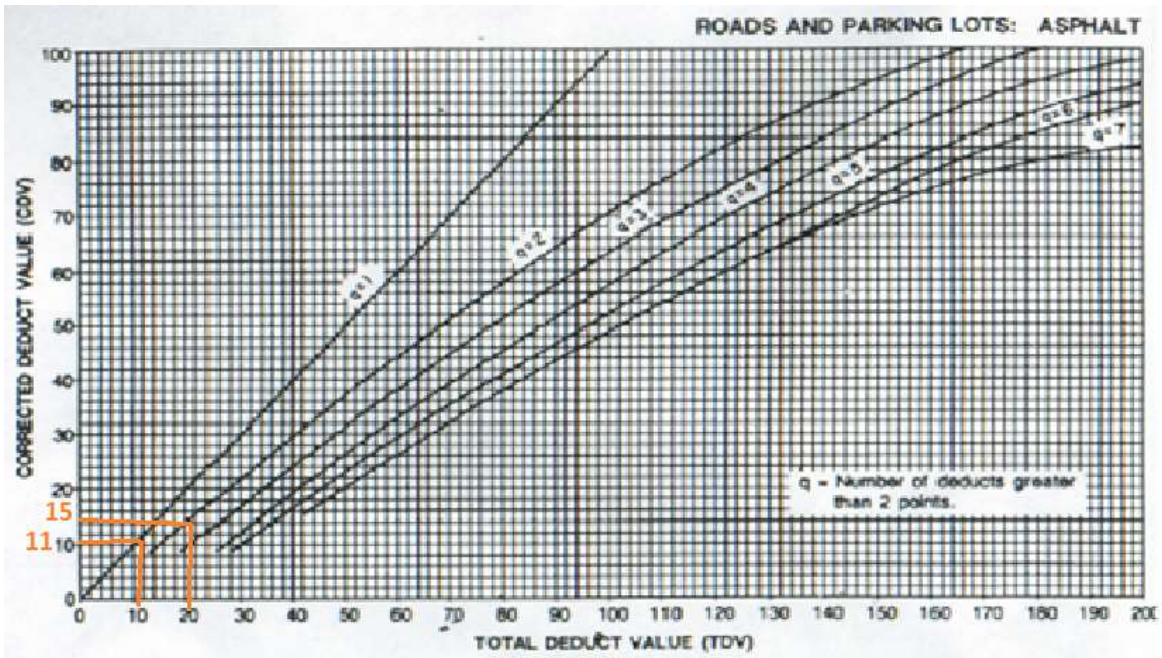
Gráfica 33. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 34. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

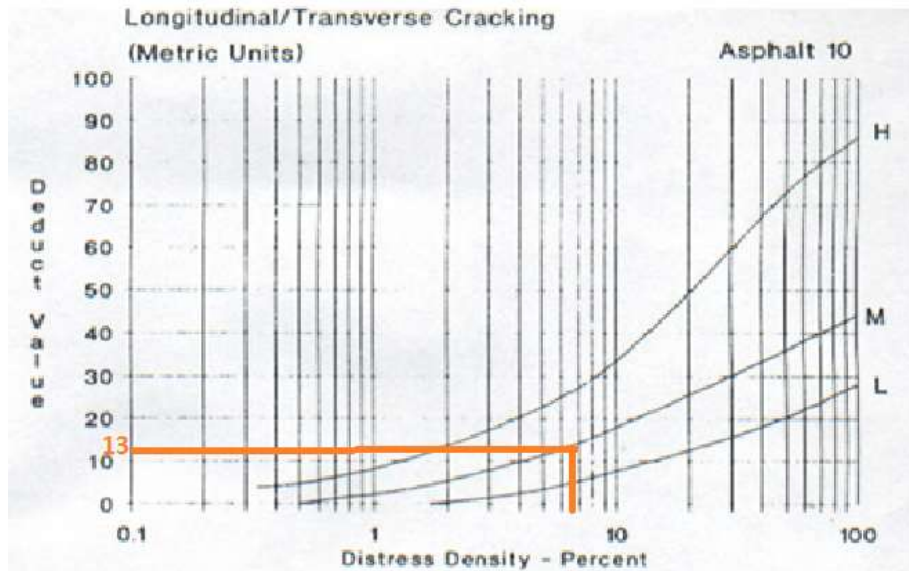
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-13 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto				
	Abscisa Inicial:	9+002	Unidad de Muestreo:	13	Ancho de Carril:	8.1 metros				
	Abscisa Final:	9+030	Área de Muestreo:	227 m ²	Tramo:	2				
Fecha: 22 de Febrero del 2020										
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
10		X		9.80	3.50	1.60	14.90	6.56	13	
19		X		2.90	4.30		7.20	3.17	11	
Valor Deducido Total (VDT)							24			
Número de Deducción >2 (q)=				2						
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				13						
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				7.97						
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC				
1	13	11		24	2	18				
2	11	2		13	1	13				
Máx (VDC)							18			
Cálculo PCI		PCI=		100-VDT		PCI=82				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

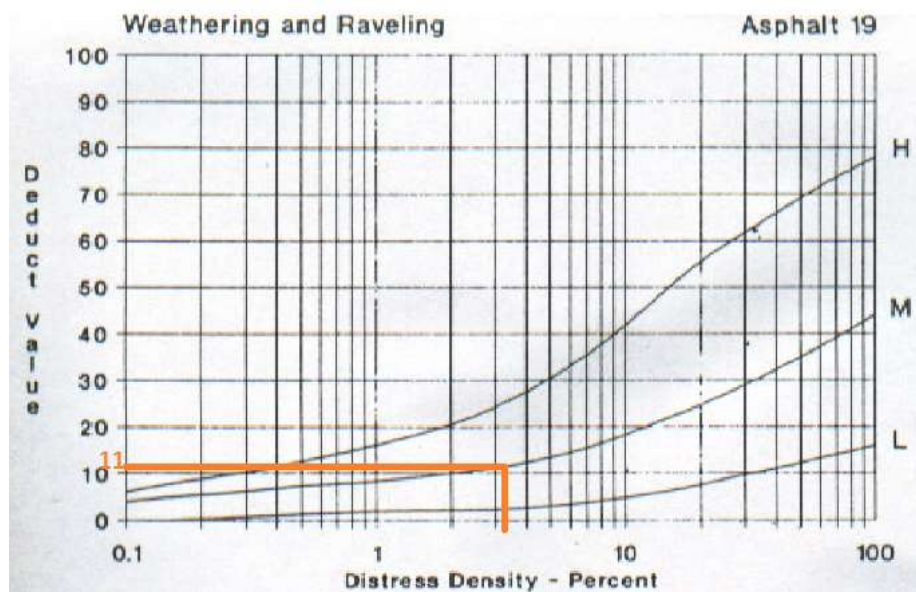
Gráfica 35. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

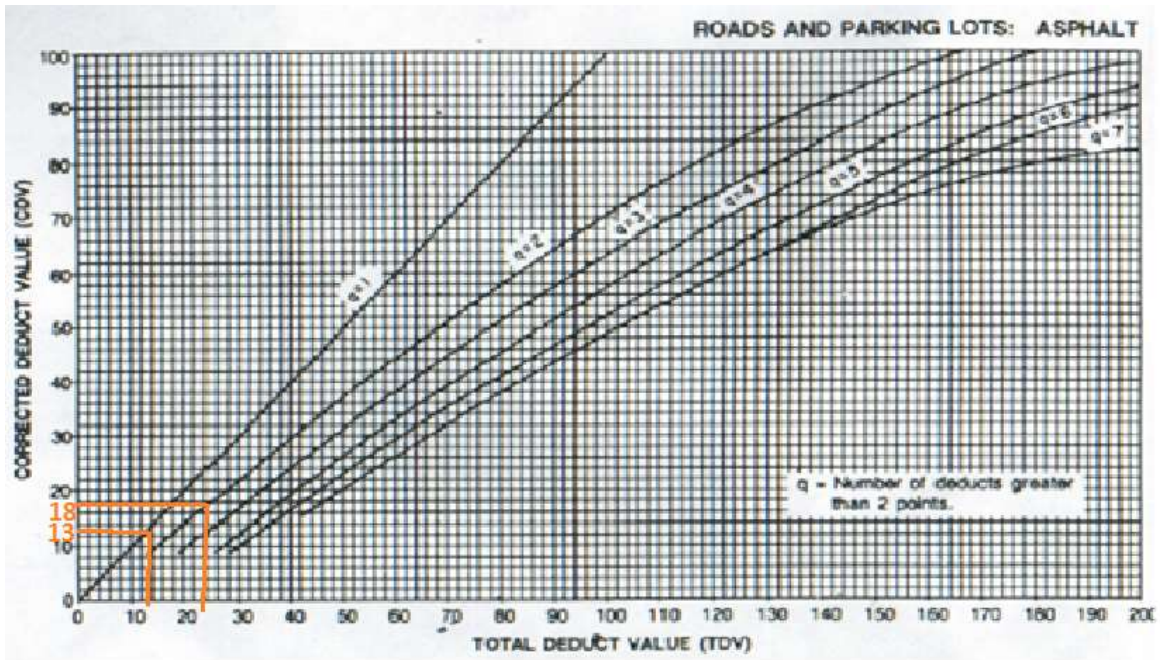
Gráfica 36. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 37. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

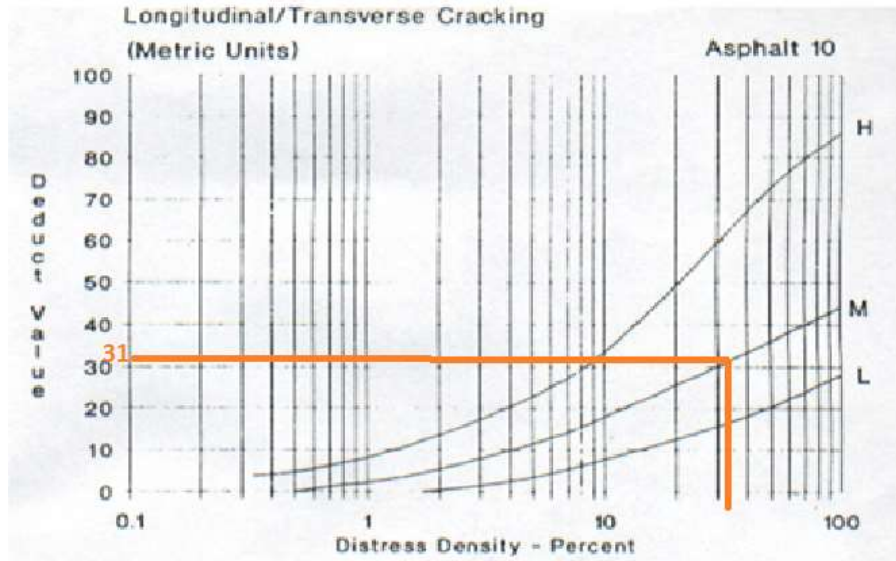
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-14 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>									
Datos:	Proyecto:	Vía Aláquez- Mulaló			Evaluador por:	Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			Fecha: 22 de Febrero del 2020
	Abscisa Inicial:	9+338	Unidad de Muestreo:	14	Ancho de Carril:	8.1 metros			
	Abscisa Final:	9+366	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:	2			
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO									
No.	Fallas	Unidad	Esquema						
1	Piel de Cocodrilo	m ²							
2	Exudación	m ²							
3	Agrietamiento en Bloque	m ²							
4	Abultamientos y Hundimientos	m							
5	Corrugación	m ²							
6	Depresión	m ²							
7	Grieta de Borde	m							
8	Grieta de Reflexión de Junta	m							
9	Desnivel Carril/Berma	m							
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m							
11	Parqueo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²							
12	Agregado Pulido	m ²							
13	Huecos	Unidad							
14	Cruce de Vía Férrea	m ²							
15	Ahuellamiento	m ²							
16	Desplazamiento	m ²							
17	Grietas Parabólicas	m ²							
18	Hinchamiento	m ²							
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²							
Falla No.	Severidad		Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)						
10		X		22.30	5.30		27.6	12.15	31
19		X		7.50			7.50	3.30	11
Valor Deducido Total (VDT)								42	
Número de Deducción >2 (q)=				2					
Mayor Valor Deducido (HDVi)=				31					
Numero Admisible de Deducidos (mi)=				7.33					
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC			
1	31	11		42	2	30			
2	11	2		13	1	13			
Máx (VDC)								30	
Cálculo PCI	PCI=		100-VDT		PCI=70				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

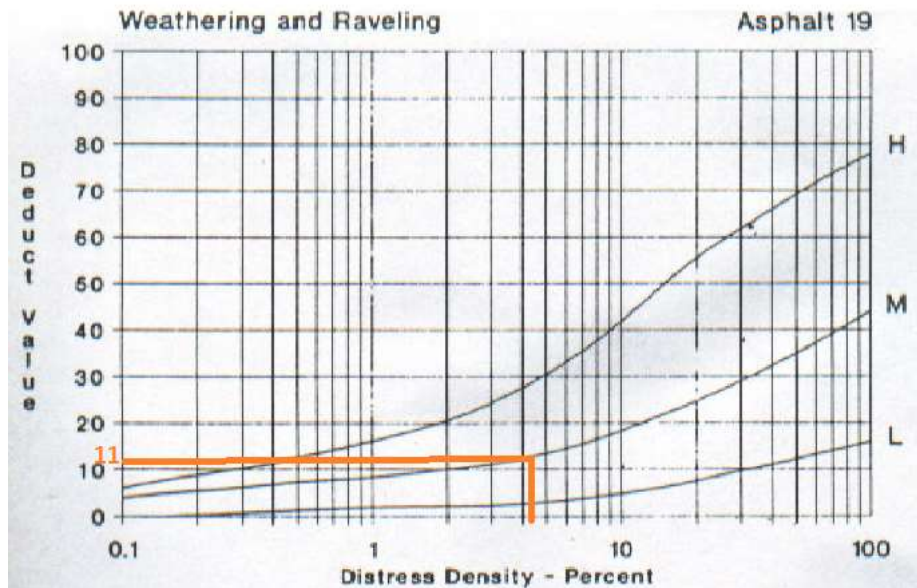
Gráfica 38. Curvas para pavimentos asfálticos. Falla Grietas longitudinales y transversales



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

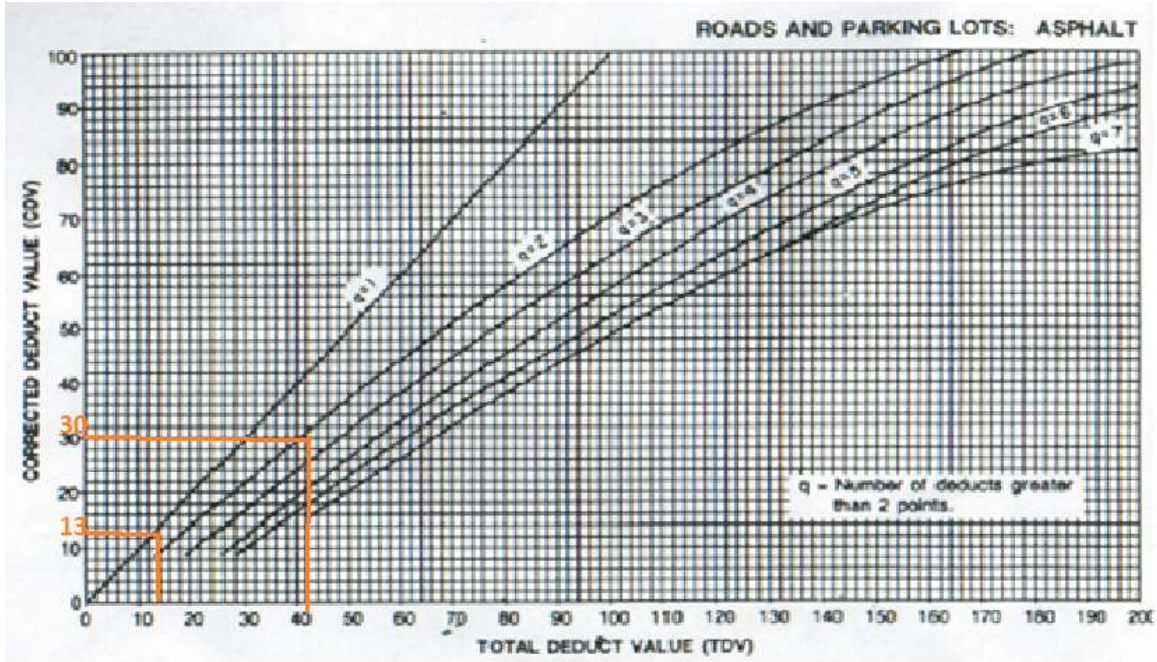
Gráfica 39. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 40. Curvas para el valor deducido corregido.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

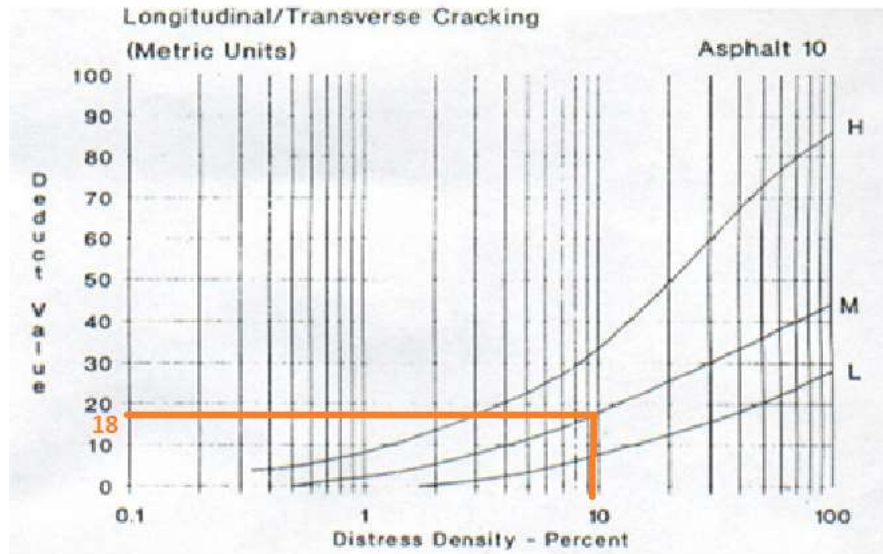
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-15 Registro de la Unidad de Muestreo de la Vía Aláquez- Mulaló

<div style="display: flex; justify-content: space-between; align-items: center;"> <div style="text-align: center;"> UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL PCI-01. CARRETERAS CON SUPERFICIES ASFÁLTICAS </div> </div>										
Datos:	Proyecto:		Vía Aláquez- Mulaló		Evaluador por:		Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto			
	Abscisa Inicial:		9+674	Unidad de Muestreo:	15	Ancho de Carril:		8.1 metros		
	Abscisa Final:		9+702	Área de Muestreo	227 m ²	Tramo:		2		
Fecha: 22 de Febrero del 2020										
EVALUACIÓN SEGÚN EL MÉTODO DE ÍNDICE DE CONDICIÓN DE PAVIMENTO										
No.	Fallas	Unidad	Esquema							
1	Piel de Cocodrilo	m ²								
2	Exudación	m ²								
3	Agrietamiento en Bloque	m ²								
4	Abultamientos y Hundimientos	m								
5	Corrugación	m ²								
6	Depresión	m ²								
7	Grieta de Borde	m								
8	Grieta de Reflexión de Junta	m								
9	Desnivel Carril/Berma	m								
10	Grietas Longitudinales y Transversales	m								
11	Parcheo y Acometidas de Servicios Públicos	m ²								
12	Agregado Pulido	m ²								
13	Huecos	Unidad								
14	Cruce de Vía Férrea	m ²								
15	Ahuellamiento	m ²								
16	Desplazamiento	m ²								
17	Grietas Parabólicas	m ²								
18	Hinchamiento	m ²								
19	Meteorización/Desprendimiento de agregados	m ²								
Falla No.	Severidad			Cantidades Parciales			Total	Densidad	Valor Deducido	
	Bajo (L)	Medio (M)	Alto (H)							
10		X		12.30	8.50	1.20	22	9.69	18	
19		X		9.55	2.90		12.45	5.48	14	
Valor Deducido Total (VDT)									32	
Número de Deducción >2 (q)=							2			
Mayor Valor Deducido (HDVi)=							18			
Numero Admisible de Deducidos (mi)=							8.53			
Falla No.	Valores Deducidos			Total	mi	VDC				
1	18	14		32	2	22				
2	14	2		16	1	16				
Máx (VDC)									22	
Cálculo PCI				PCI=		100-VDT	PCI=78			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

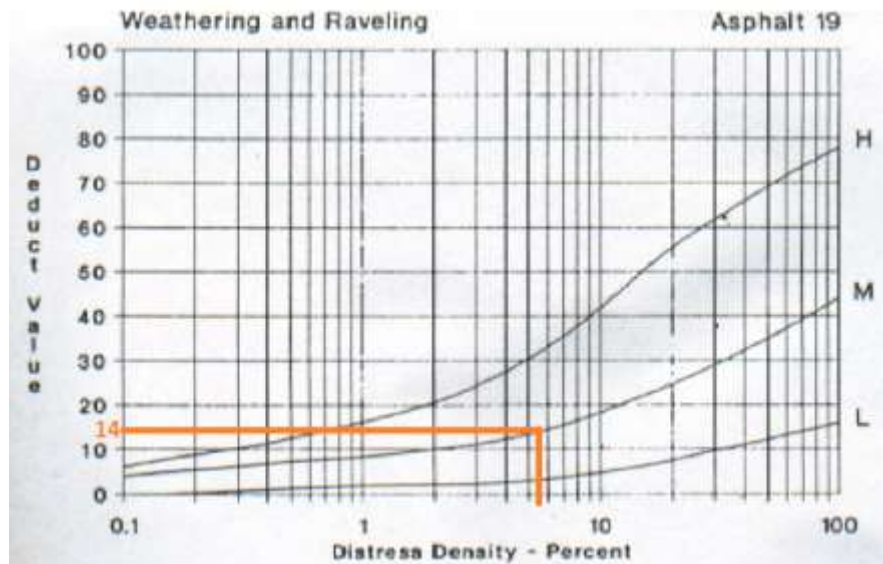
Gráfica 41. Curvas para pavimentos asfálticos. Grietas longitudinales y transversales.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

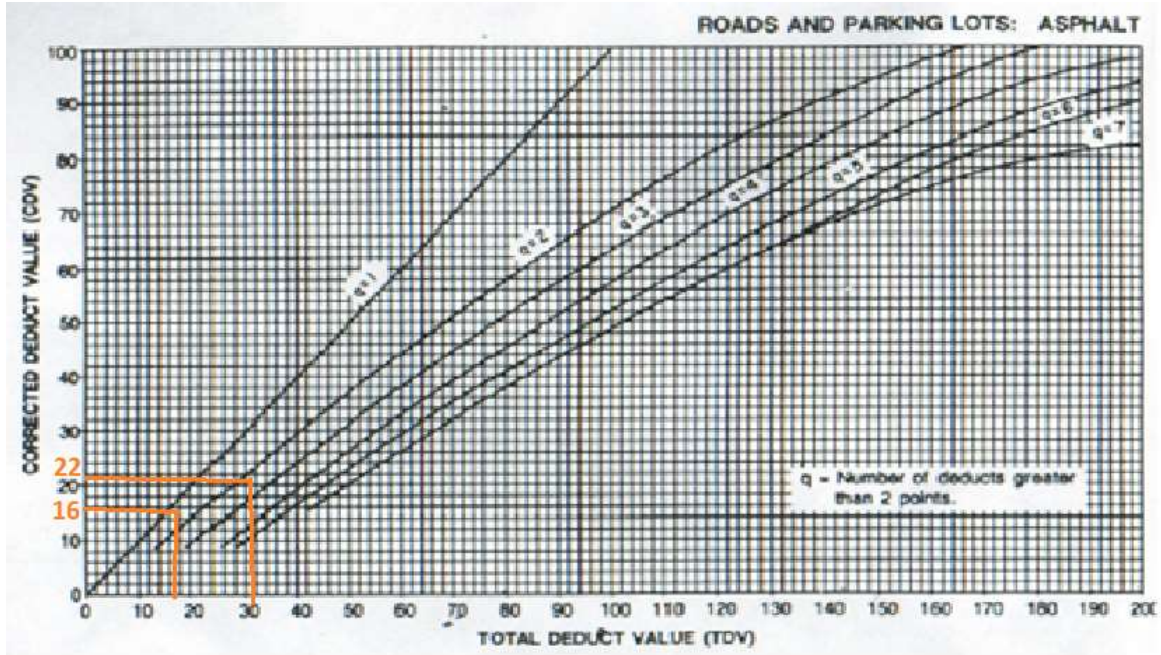
Gráfica 42. Curvas para pavimentos asfálticos. Desprendimiento de Agregados.



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

Gráfica 43. Curvas para el valor deducido corregido.

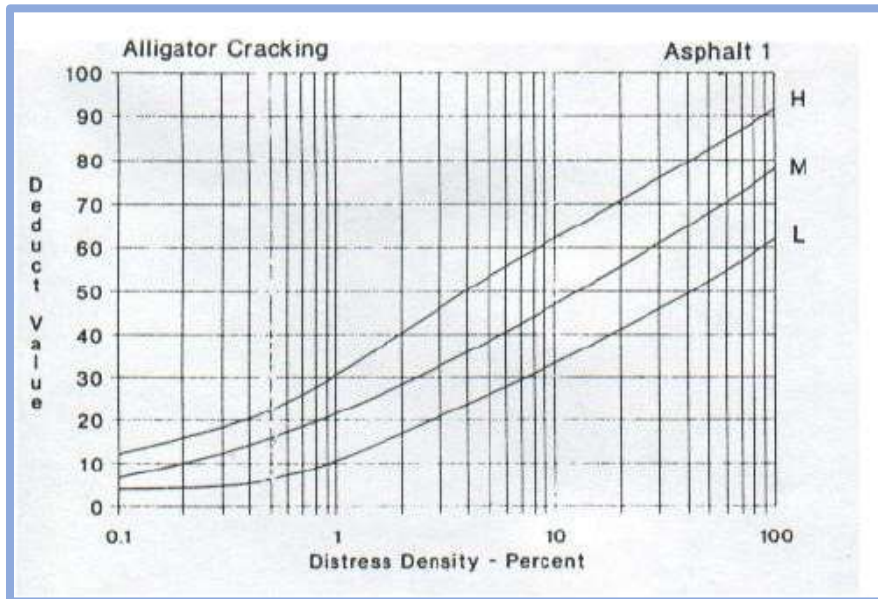


Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

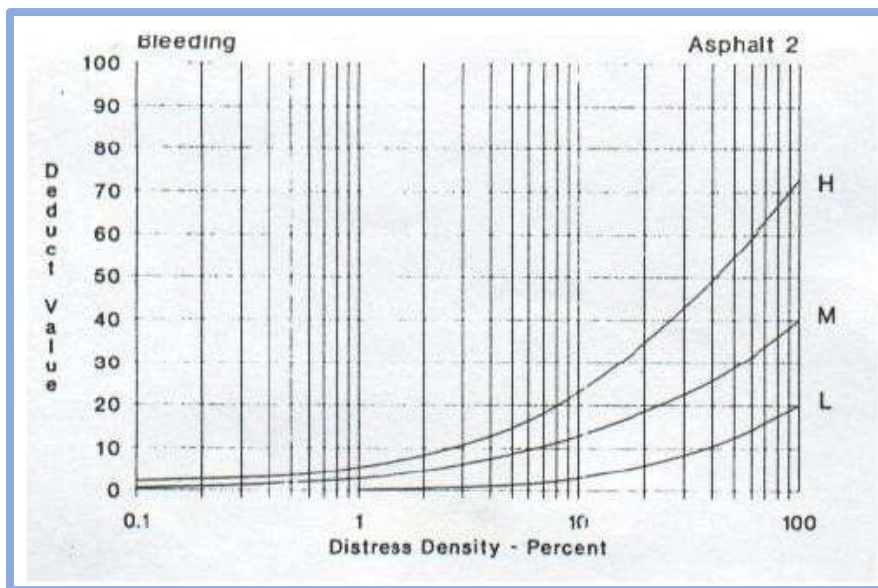
Fuente: Pavement Condition Index (PCI), 2002

C-16 Curvas de Valores Deducidos para Pavimentos Asfálticos.

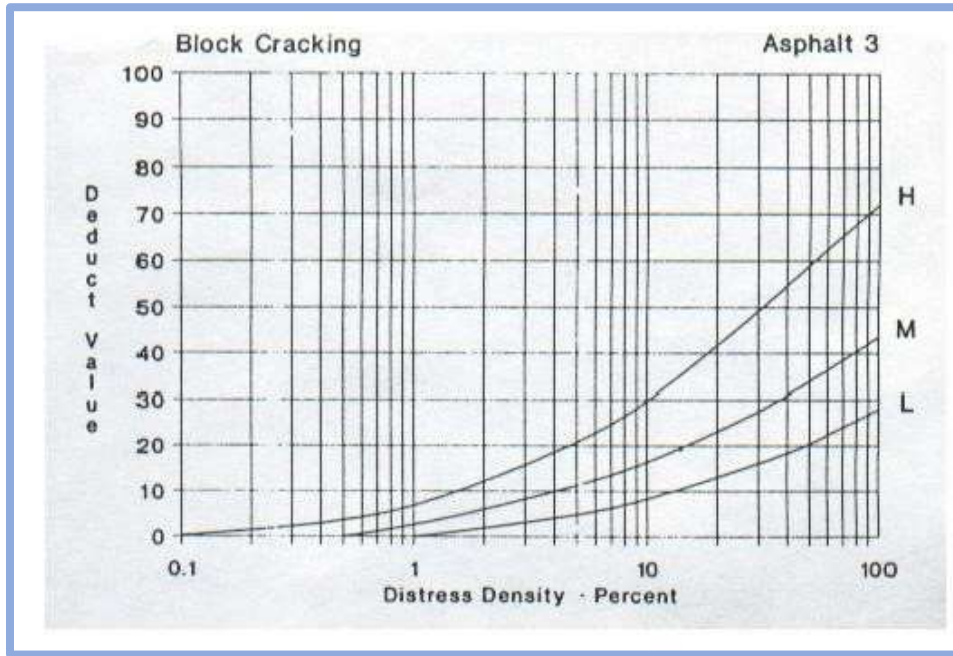
Falla 1. Piel de Cocodrilo



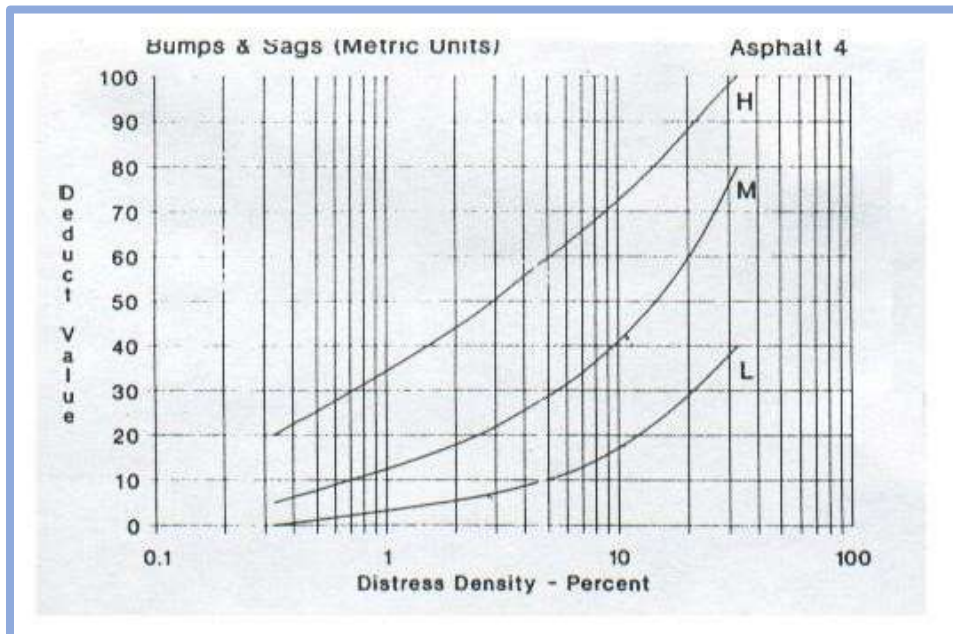
Falla 2. Exudación



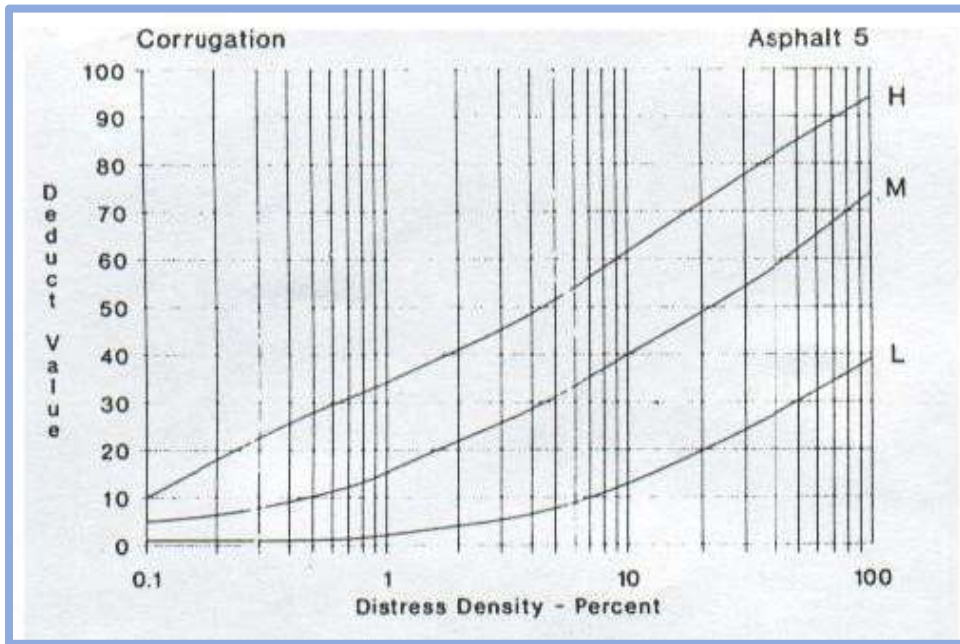
Falla 3. Fisuras en Bloque



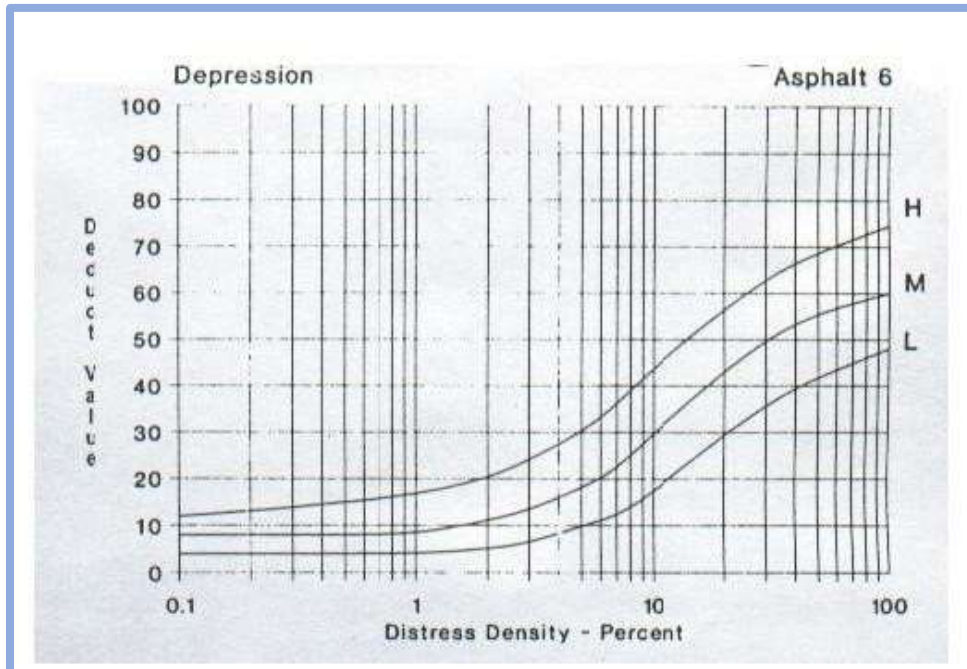
Falla 4. Abultamiento y Hundimientos



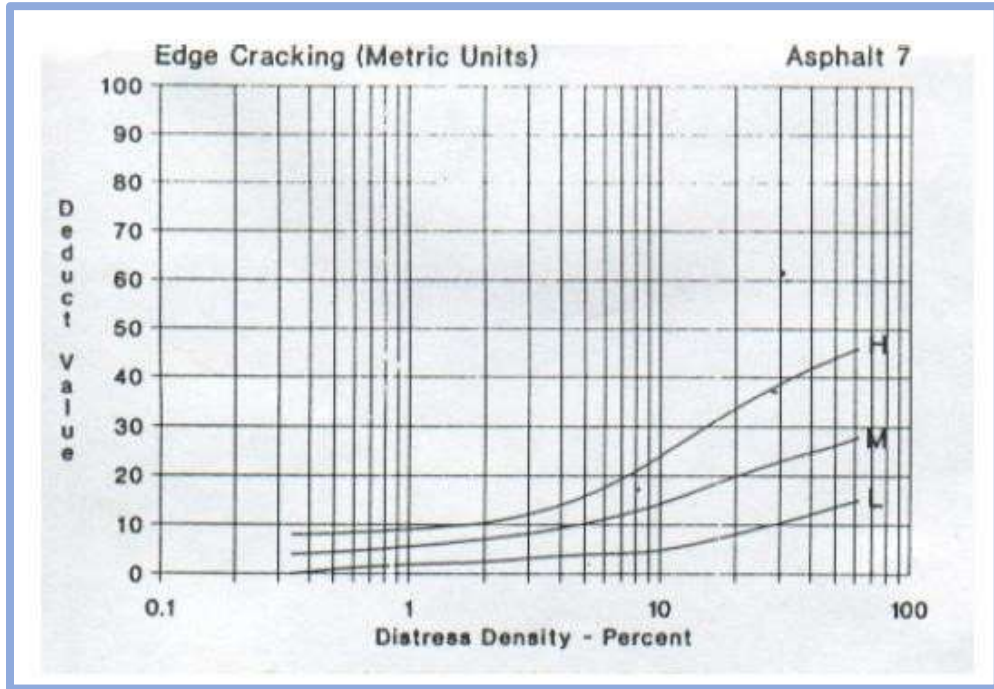
Falla 5. Corrugación



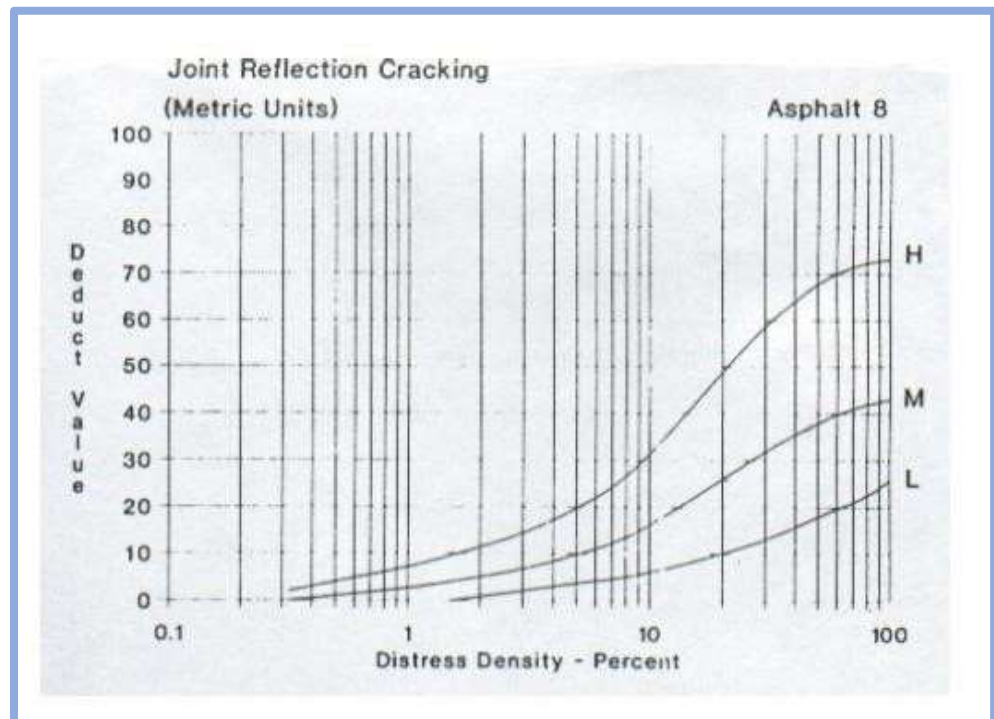
. Falla 6. Depresión



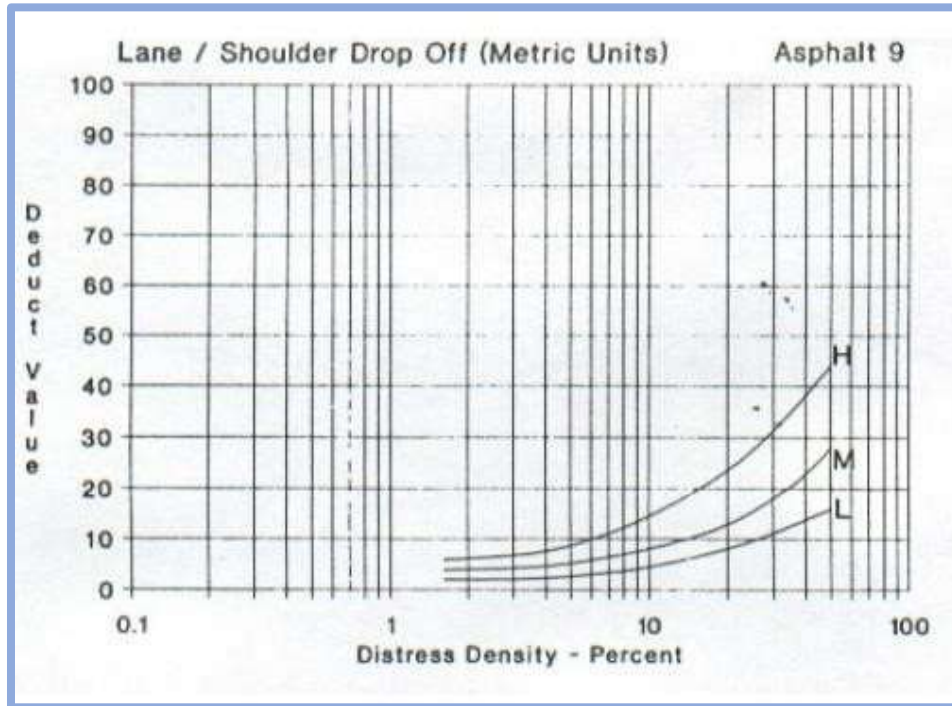
Falla 7. Fisuras de Borde



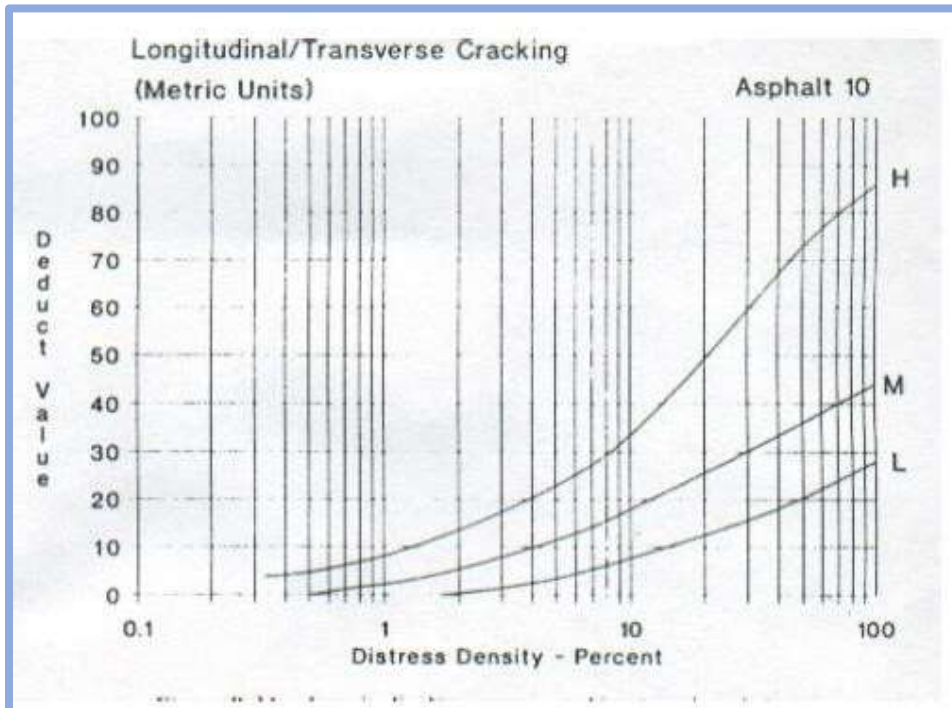
Falla 8. Grieta de reflexión de junta



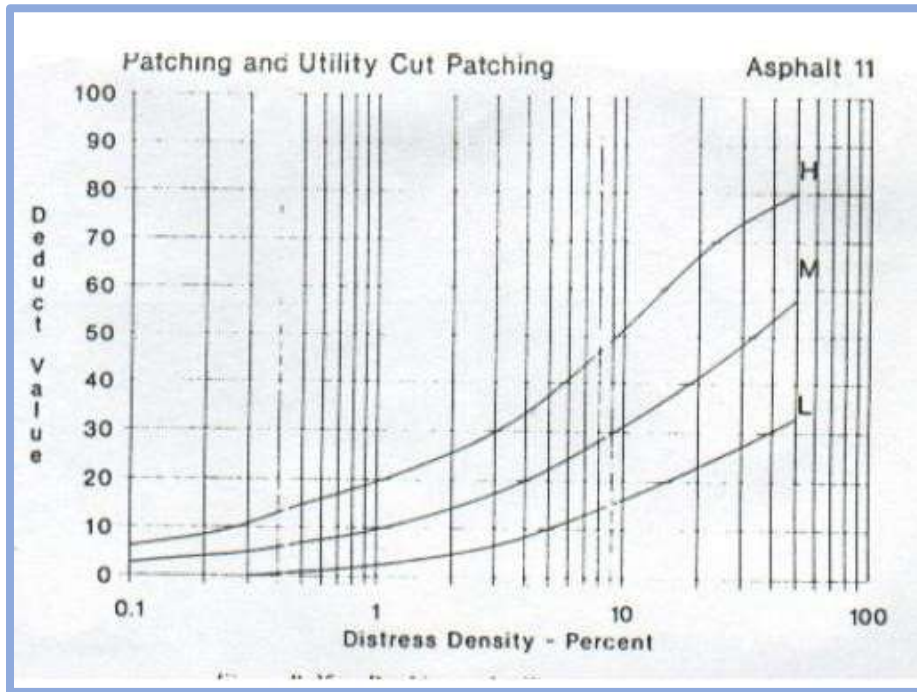
Falla 9. Desnivel de carril/berma



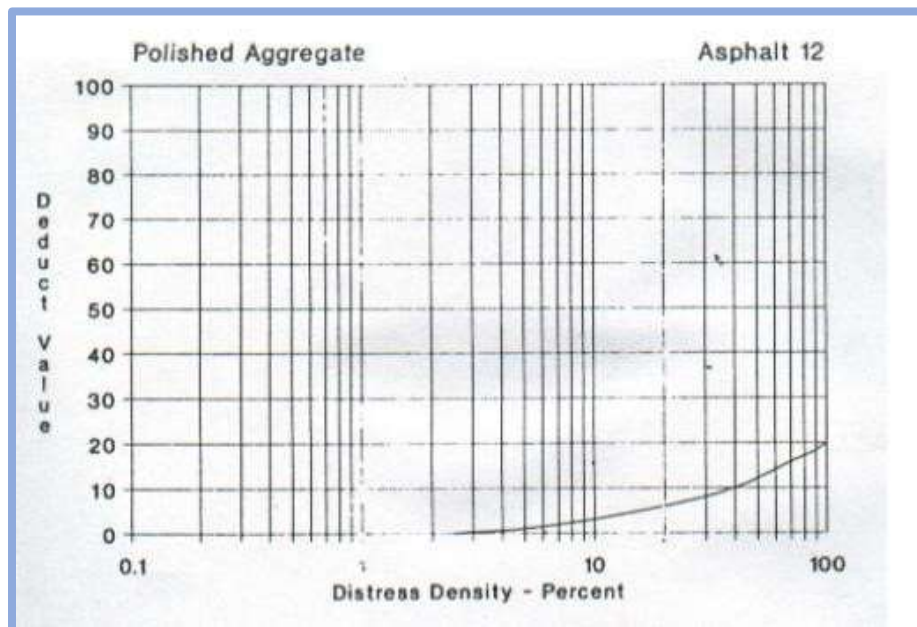
Falla 10. Grietas longitudinales y transversales



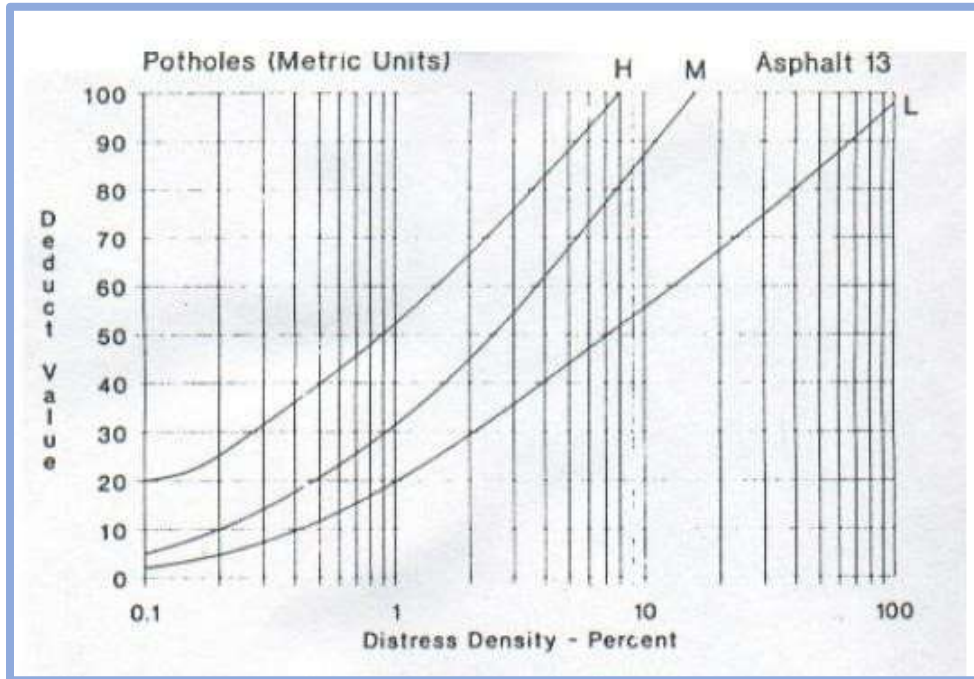
Falla 11. Parcheo y acometidas de servicios públicos



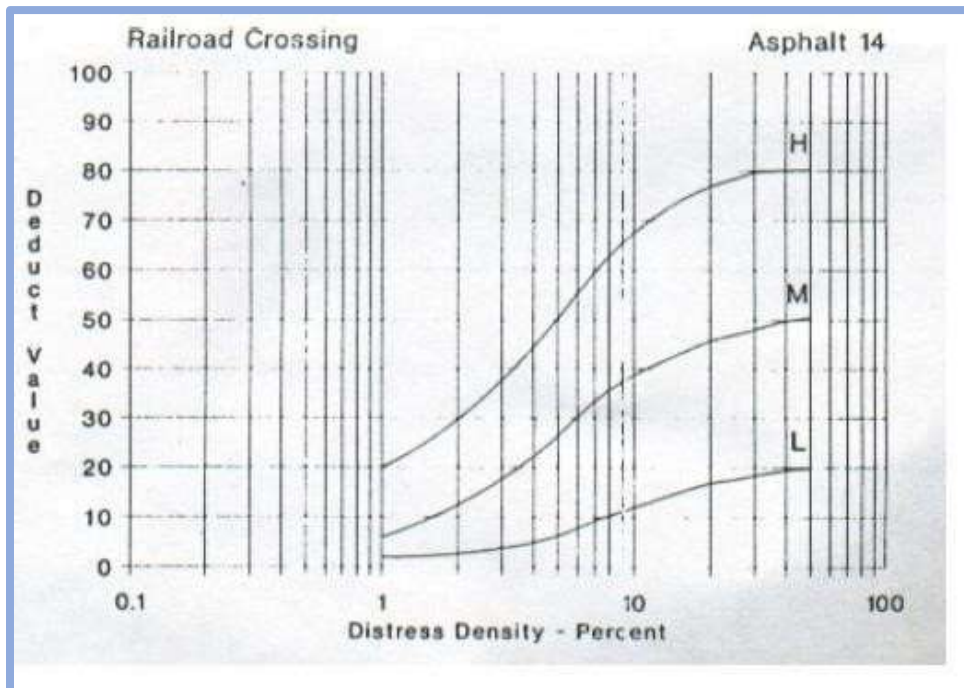
Falla 12. Agregado pulido



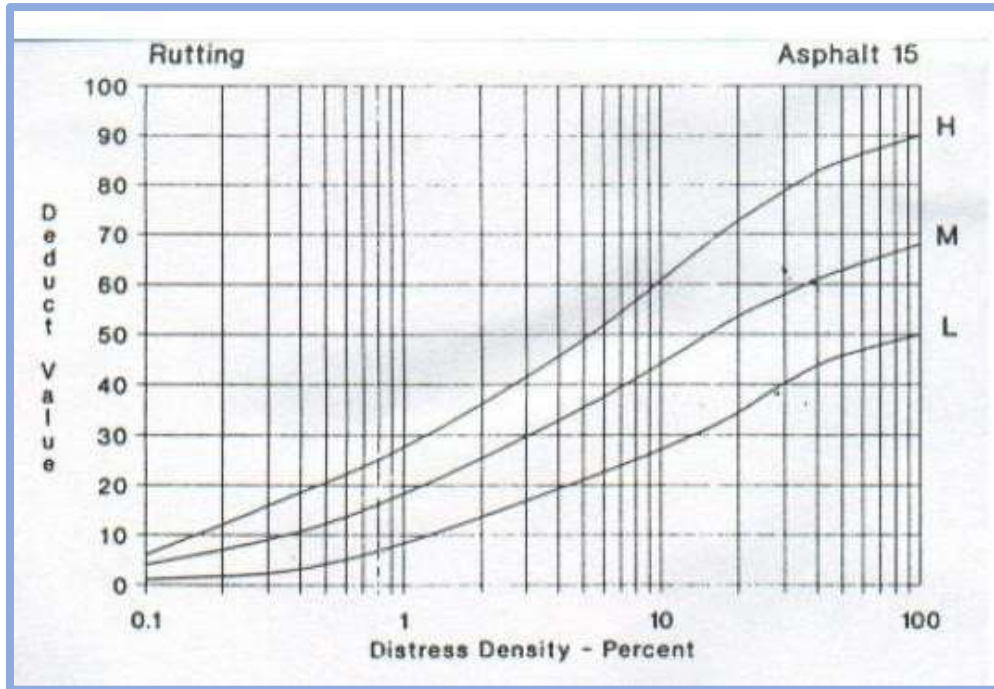
Falla 13. Huecos



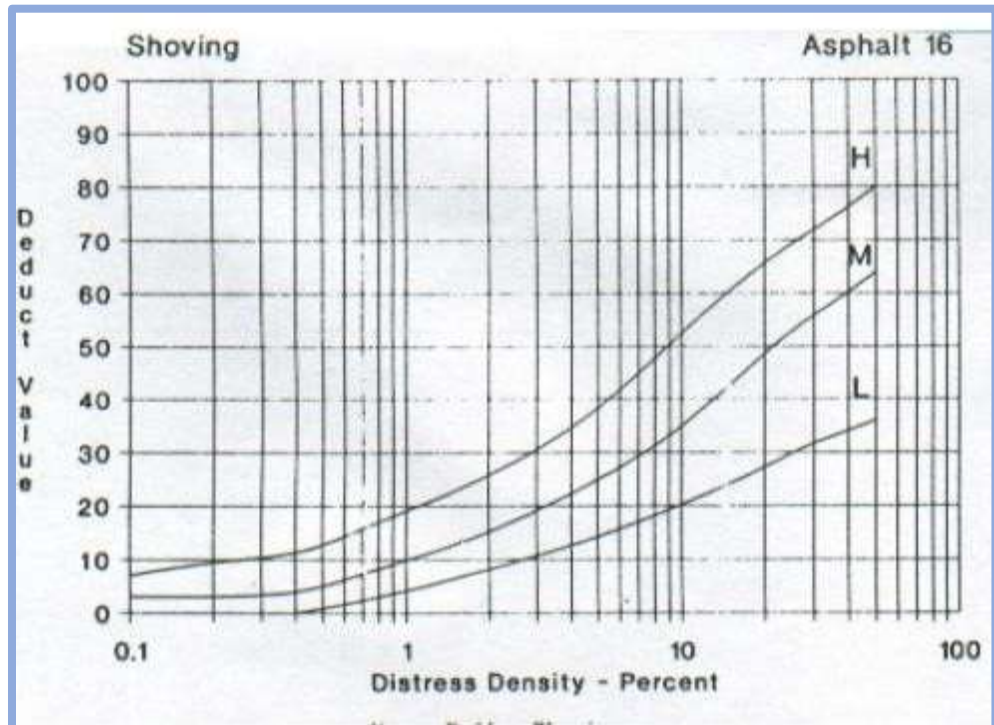
Falla 14. Cruce de vía férrea



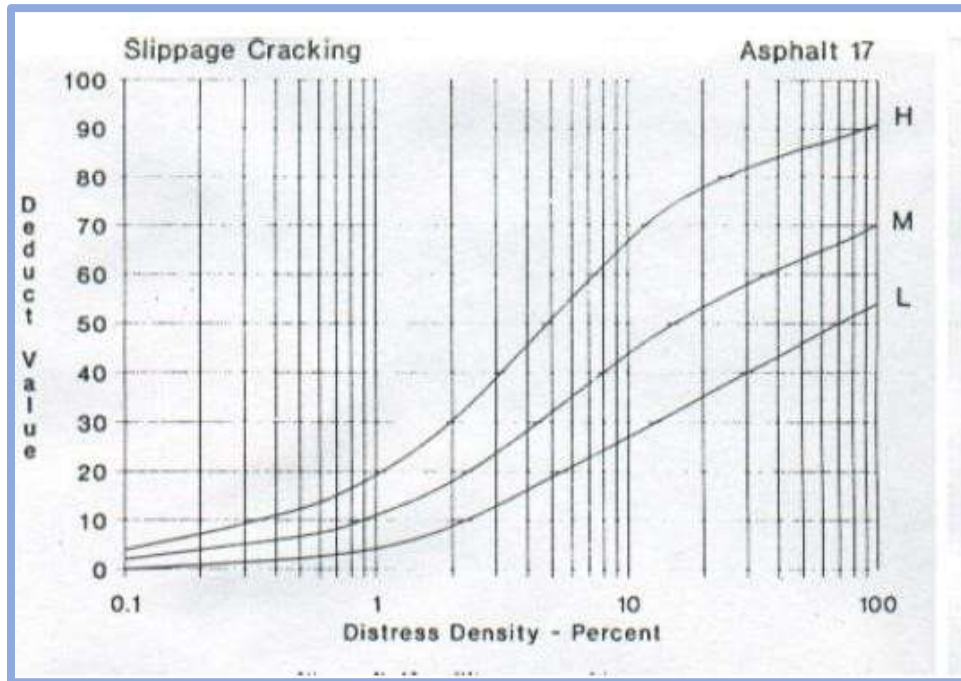
Falla 15. Ahuellamiento



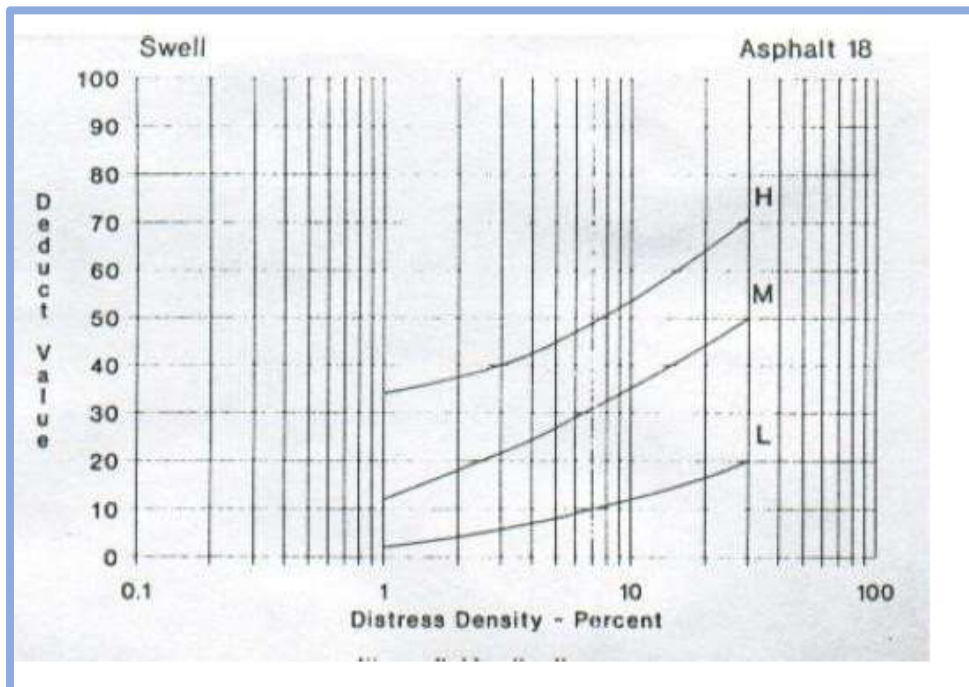
Falla 16. Desplazamiento



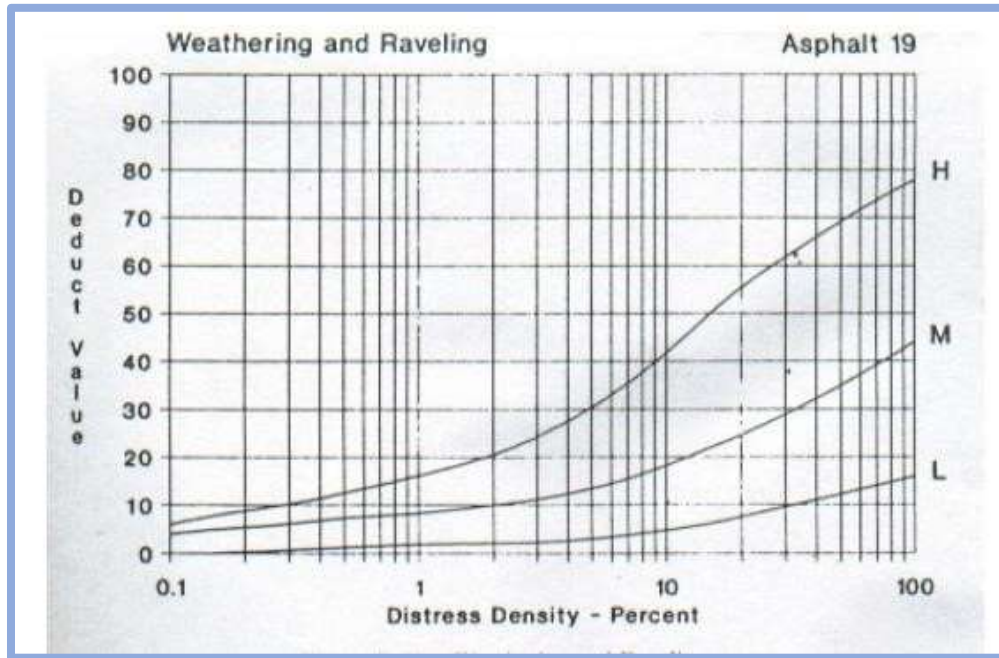
Falla 17. Grietas Parabólicas



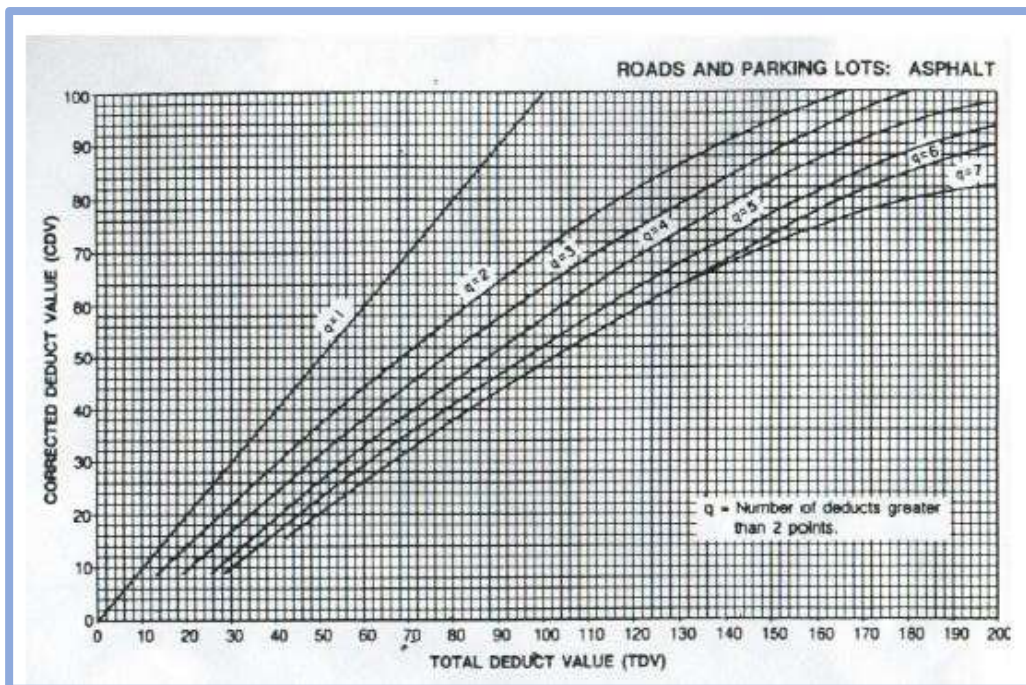
Falla 18. Hinchamiento



Falla 19. Meteorización/Desprendimiento de agregados



Curva para hallar el valor deducido corregido



ANEXO D

ESTUDIO DE SUELOS

MUESTRA #1

SUBRASANTE

Ubicación:

Abscisa 5+620 Km

Ensayos:

Limites Atterberg

Granulometría

Compactación Proctor

CBR

D-1 Determinación límite líquido y Límite Plástico.



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

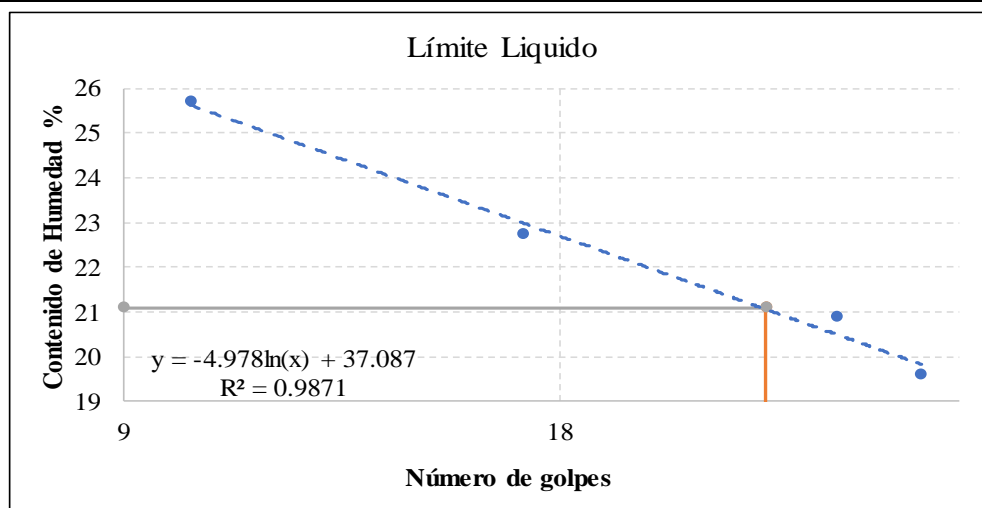


Vía: Aláquez- Mulaló
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra 1

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido								
Recipiente N°	# Golpes	Muestra Húm. + Rec.	Muestra Seca + Rec.	Peso Recipiente	Peso Agua	Peso Sólidos	W%	Promedio W%
12	10	19.20	17.40	11.00	1.80	6.40	28.13	25.71
6		19.90	18.20	10.90	1.70	7.30	23.29	
50	17	19.80	18.40	11.80	1.40	6.60	21.21	21.78
41		18.50	17.02	10.40	1.48	6.62	22.36	
61	28	20.10	18.40	10.60	1.70	7.80	21.79	22.12
17		17.60	16.50	11.60	1.10	4.90	22.45	
13	32	22.30	20.60	11.80	1.70	8.80	19.32	20.37
27		20.90	19.10	10.70	1.80	8.40	21.43	
Límite Plástico								
5		11.50	11.40	11.00	0.10	0.40	25.00	19.22
P11		11.60	11.50	10.60	0.10	0.90	11.11	
33		11.50	11.20	10.40	0.30	0.80	37.50	
16		11.70	11.60	10.60	0.10	1.00	10.00	
6J		11.90	11.80	11.00	0.10	0.80	12.50	



Resultados				
Límites de Atterberg			Clasificación del suelo	
Límite Líquido	21.10	%	SUCS	SM
Límite Plástico	19.22	%		
Índice de Plasticidad	1.88	%	AASHTO	A-2-4 (0)
Índice de Liqueidez	2.30			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

D-2 Granulometría.



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

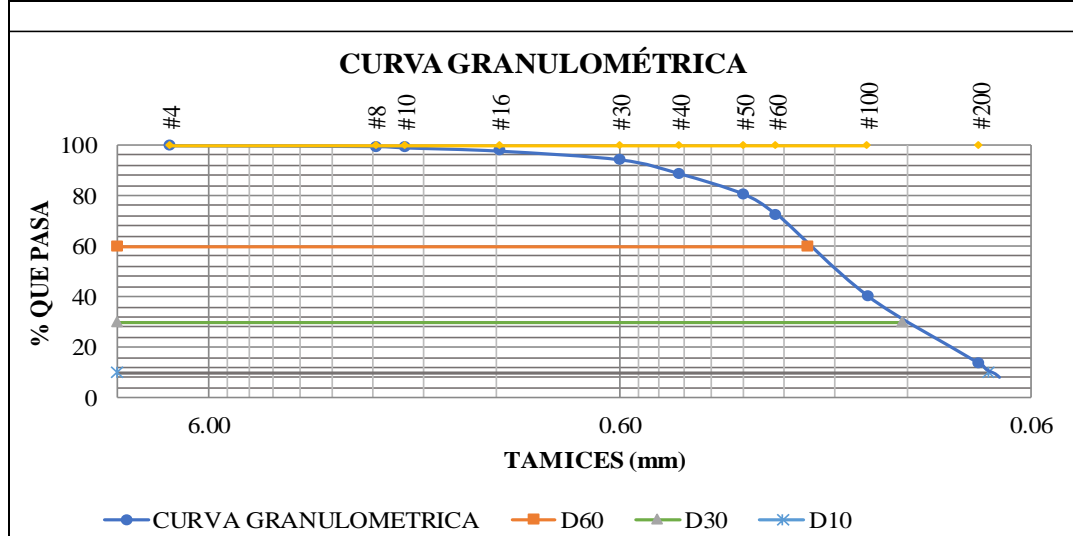


Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 1

GRANULOMETRÍA

TAMIZ #	mm	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	% Retenido
#4	7.46	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
#8	2.36	0.80	0.80	0.32	99.68	0.32
#10	2.00	1.30	2.10	0.84	99.16	0.52
#16	1.18	3.20	5.30	2.12	97.88	1.28
#30	0.60	8.60	13.90	5.56	94.44	3.44
#40	0.43	13.80	27.70	11.08	88.92	5.52
#50	0.30	20.30	48.00	19.20	80.80	8.12
#60	0.25	20.40	68.40	27.36	72.64	8.16
#100	0.15	80.30	148.70	59.48	40.52	32.12
#200	0.08	67.20	215.90	86.36	13.64	26.88
PASA #200		33.50	249.40	13.40	86.60	13.40
Peso total (gr):		249.40	Peso Inicial (gr):		250.00	99.76



RESULTADOS					
Coeficiente de uniformidad y curvatura			Fracciones de partículas		
D10 :	0.076	mm	Grava	0.00	%
D30 :	0.123	mm	Arena	86.36	%
D60 :	0.21	mm	Finos	13.40	%
Cu :	2.76				
Cc :	0.95				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

D-3 Ensayo de Compactación Proctor.



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 1

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ESPECIFICACIONES								
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	16370	gr		
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2323	cm ³		
Energía de Compactación		Normas	AASHTO T-180					
Peso Inicial Deseado	6000		6000		6000		6000	
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	5	10	15	20				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	20316	20775	21060	20381				
Peso suelo húmedo Wm (gr)	3946	4405	4690	4011				
Peso unitario húmedo γm (gr/cm ³)	1.699	1.897	2.019	1.727				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	19	22	14	34	55	112	68	54
Peso del recipiente W _r	55.4	55.3	55.2	53.1	55.3	52.7	53.8	55.6
Rec+suelo húmedo W _r +W _m	90.4	82.6	87.2	90.9	98.3	97.2	111.4	110.5
Rec+suelo seco W _s + W _m	89	81.1	84.01	87.2	92.7	91.5	103	102.4
Peso sólidos W _s	33.6	25.8	28.81	34.1	37.4	38.8	49.2	46.8
Peso del agua W _w	1.4	1.5	3.19	3.7	5.6	5.7	8.4	8.1
Cont. Humedad ω%	4.17	5.81	11.07	10.85	14.97	14.69	17.07	17.31
Cont. Humedad promedio ω%		4.99	10.96		14.83		17.19	
Peso Volumétrico Seco γ _d (gr/cm ³)		1.496	1.603		1.758		1.474	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p>RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p>					<p>Máxima densidad Seca:</p> <p>1.758 gr/cm³</p> <p>Óptimo Contenido de Humedad:</p> <p>14.83 %</p>			
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad seca de la muestra alcanzada según la gráfica corresponde a 1.758 gr/cm³, con un contenido de humedad óptimo de 14.83 %.</p>								

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-4 Ensayo CBR



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



Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 80

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 1

ENSAYO CBR

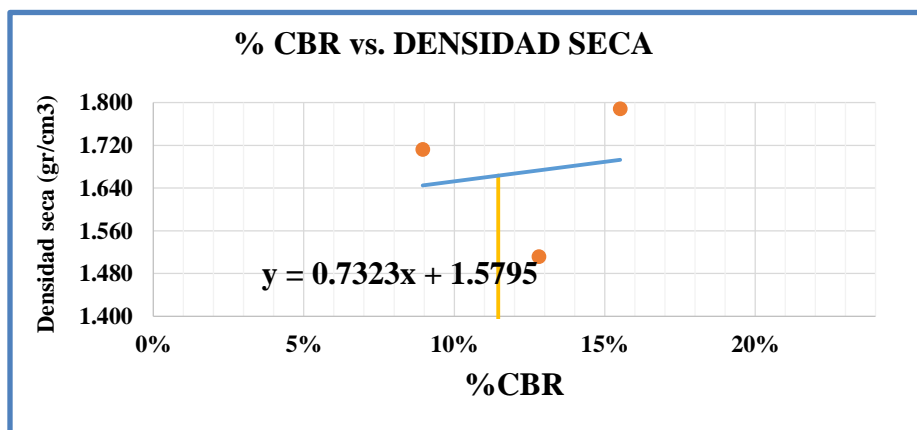
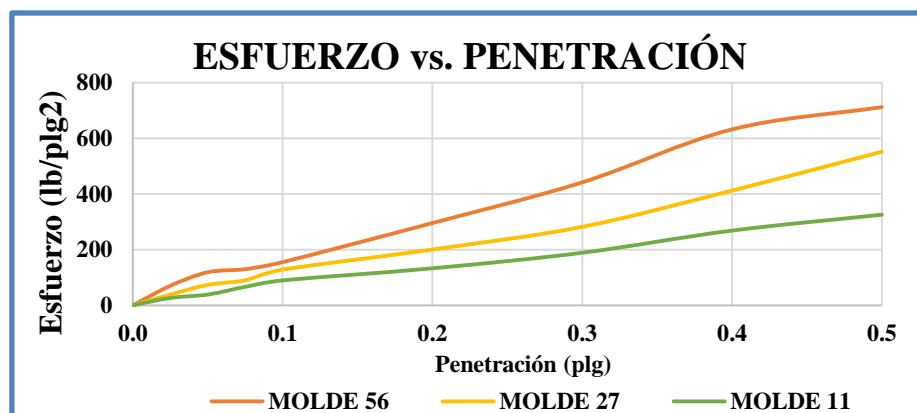
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	PESO DEL MARTILLO:			10 lb	
NORMA:	AASHTO T-180	ALTURA DE CAIDA:			18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000	CONT. HUMEDAD ÓPTIMO (%)			14.83	
ENSAYO DE COMPACTACION C.B.R.						
MOLDE N°	1	2		3		
N° de Capas	5	5		5		
N° de Golpes	56	27		11		
DATOS DEL MOLDEO						
Muestra húmeda + molde (gr)	13870	13255		12663		
Masa Molde (gr)	9265	9535		8245		
Masa Muestra Humeda (gr)	4605	3720		4418		
Volumen Muestra (cm ³)	2256.31	2268.33		2256.31		
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	2.041	1.640		1.958		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	01	13	21	22	3	37
P. Hum. + Recipiente	129.1	129.1	220.9	246.1	255.3	299.3
P. Seco + Recipiente	116.8	117.1	199.5	239.8	227.8	268.5
Peso Recipiente	30.8	31.1	44.7	43.2	44.1	45.4
Peso Agua	12.3	12	21.4	6.3	27.5	30.8
Peso de Sólidos	86	86	154.8	196.6	183.7	223.1
Contenido Humedad %	14.30	13.95	13.82	3.20	14.97	13.81
Con. Hum. Prom. %	14.13		8.51		14.39	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.788		1.511		1.712	

ENSAYO CBR						
MOLDE N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
0.025	210.3	70.1	115.2	38.4	78.9	26.3
0.050	356.2	118.7	220.3	73.4	115.8	38.6
0.075	389.2	129.7	269.2	89.7	198.6	66.2
0.100	465.3	155.1	384.2	128.1	268.5	89.5
0.200	886.5	295.5	601.3	200.4	398.6	132.9
0.300	1325.3	441.8	845.5	281.8	566.2	188.7
0.400	1896.2	632.1	1236.2	412.1	805.2	268.4
0.500	2136.2	712.1	1654.3	551.4	976.3	325.4

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)			
MOLDE N°	Presión (lb/plg2)	CBR	Densidad Seca
1	155.10	15.51%	1.788
2	128.07	12.81%	1.511
3	89.50	8.95%	1.712

ENSAYO CBR DE LABORATORIO



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

MUESTRA #2

SUBRASANTE

Ubicación:

Abscisa 6+870 Km

Ensayos:

Limites Atterberg

Granulometría

Compactación Proctor

CBR

D-5 Determinación límite líquido y Limite Plástico.



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

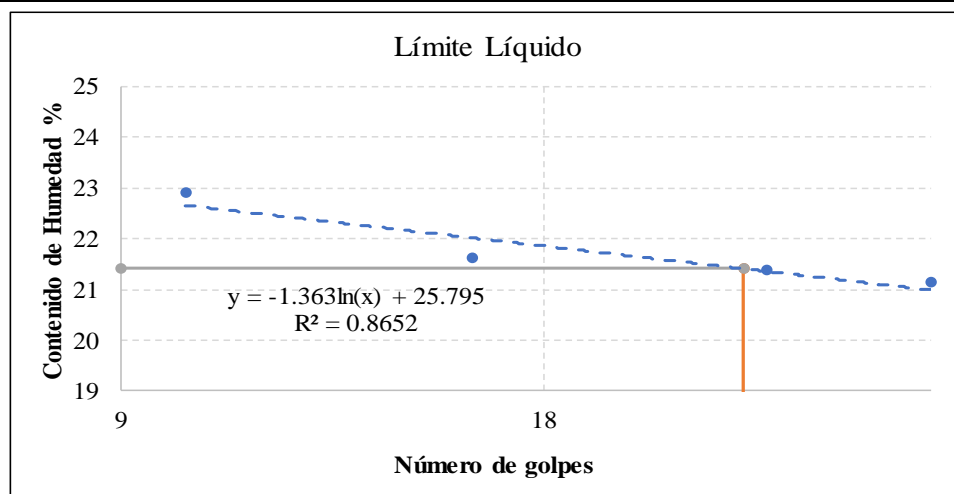


Vía: Aláquez- Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 2

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido								
Recipiente N°	# Golpes	Muestra Húm. + Rec.	Muestra Seca + Rec.	Peso Recipiente	Peso Agua	Peso Sólidos	W%	Promedio W%
15	10	64.10	62.70	56.30	1.40	6.40	21.87	23.68
26		62.60	61.30	56.20	1.30	5.10	25.49	
52	16	63.90	62.40	55.50	1.50	6.90	21.74	22.16
8		64.80	62.70	53.40	2.10	9.30	22.58	
16	26	60.80	59.40	52.80	1.40	6.60	21.21	21.17
18		63.80	62.30	55.20	1.50	7.10	21.13	
22	34	64.10	62.60	55.40	1.50	7.20	20.83	20.17
32		65.80	64.20	56.00	1.60	8.20	19.51	
Límite Plástico								
7	=V22	11.60	11.30	10.50	0.30	0.80	37.50	19.94
68		11.60	11.50	10.60	0.10	0.90	11.11	
65		11.50	11.30	10.60	0.20	0.70	28.57	
101		11.70	11.60	10.80	0.10	0.80	12.50	
		12.00	11.90	10.90	0.10	1.00	10.00	



Resultados					
Límites de Atterberg			Clasificación del suelo		
Límite Líquido	21.41	%	SUCS	SM	
Límite Plástico	19.94	%			
Índice de Plasticidad	1.47	%	AASHTO	A-2-4 (0)	
Índice de Liquidez	2.45				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-6 Granulometría.



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

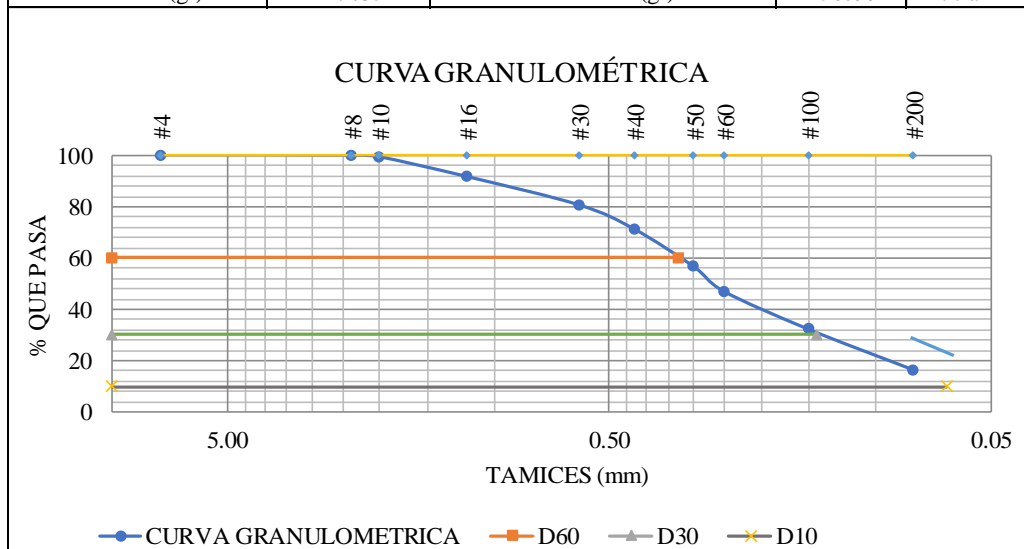


Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 2

GRANULOMETRÍA

TAMIZ #	mm	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	% Retenido
#4	7.46	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
#8	2.36	0.35	0.35	0.14	99.86	0.14
#10	2.00	1.60	1.95	0.78	99.22	0.64
#16	1.18	19.20	21.15	8.46	91.54	7.68
#30	0.60	27.50	48.65	19.46	80.54	11.00
#40	0.43	23.40	72.05	28.82	71.18	9.36
#50	0.30	36.50	108.55	43.42	56.58	14.60
#60	0.25	24.10	132.65	53.06	46.94	9.64
#100	0.15	36.80	169.45	67.78	32.22	14.72
#200	0.08	39.20	208.65	83.46	16.54	15.68
PASA #200		41.20	249.85	99.94	0.06	16.48
Peso total (gr):		249.85	Peso inicial (gr):		250.00	99.94



RESULTADOS					
Coeficiente de uniformidad y curvatura			Fracciones de partículas		
D10 :	0.065	mm	Grava	0.00	%
D30 :	0.142	mm	Arena	83.46	%
D60 :	0.33	mm	Finos	16.48	%
Cu :	5.08				
Cc :	0.94				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-7 Ensayo Proctor.



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 2

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ESPECIFICACIONES									
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15994	gr			
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2340.81	cm ³			
Energía de Compactación		Normas	AASHTO T-180						
Peso Inicial Deseado	6000		6000		6000				
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN									
Ensayo Numero	1	2	3	4					
Humedad inicial añadida en %	5	10	15	20					
P. molde+Suelo húmedo (gr)	19480	19870	20032	19998					
Peso suelo húmedo Wm (gr)	3486	3876	4038	4004					
Peso unitario húmedo γ_m (gr/cm ³)	1.489	1.656	1.725	1.711					
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD									
Recipiente numero	31	63	72	56	23	4	37	88	
Peso del recipiente W _r	24.1	30.6	31.3	25.7	31	26.1	26.4	30.7	
Rec+suelo húmedo W _r +W _m	83.61	88.1	74.6	77.2	60.3	94.3	94.7	90	
Rec+suelo seco W _s + W _m	81	86.1	71.9	74.1	56.1	86.1	84.1	80.8	
Peso sólidos W _s	56.9	55.5	40.6	48.4	25.1	60	57.7	50.1	
Peso del agua W _w	2.61	2	2.7	3.1	4.2	8.2	10.6	9.2	
Cont. Humedad $\omega\%$	4.59	3.60	6.65	6.40	16.73	13.67	18.37	18.36	
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	4.10		7.36		15.20		18.37		
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1.431		1.542		1.497		1.445		
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA									
<p>RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p>					<p>Máxima densidad Seca:</p> <p>1.497 gr/cm³</p> <p>Óptimo Contenido de Humedad:</p> <p>15.2 %</p>				
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO									
<p>La máxima densidad seca alcanzada según la gráfica corresponde a 1.497 gr/cm³, la cual corresponde a un contenido de humedad óptimo de 15.2 %.</p>									

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-8 Ensayo CBR



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 85

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 2

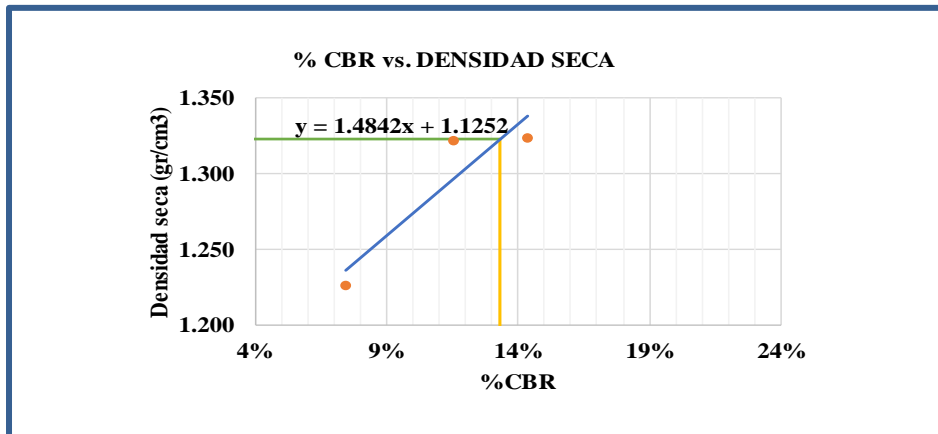
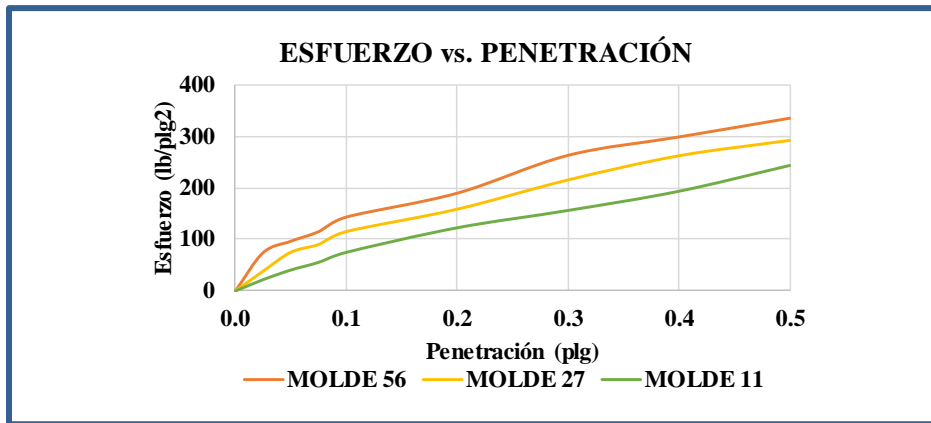
ENSAYO CBR

ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO							
TIPO:	PROCTOR MODIFICADO		PESO DEL MARTILLO:			10 lb	
NORMA:	AASHTO T-180		ALTURA DE CAIDA:			18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000		CONT. HUMEDAD ÓPTIMO (%)			15.20	
ENSAYO DE COMPACTACION C.B.R.							
MOLDE N°	1		2			3	
N° de Capas	5		5			5	
N° de Golpes	56		27			11	
DATOS DEL MOLDEO							
Muestra húmeda + molde (gr)	11325		10660			11195	
Masa Molde (gr)	7852		7225			8006	
Masa Muestra Humeda (gr)	3473		3435			3189	
Volumen Muestra (cm3)	2264.61		2268.33			2253.34	
Peso Unitario Húmedo (gr/cm3)	1.534		1.514			1.415	
CONTENIDO DE HUMEDAD							
	Arriba	Abajo	Arriba		Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	5	6	3		4	1	2
P. Hum. + Recipiente	141.6	139.5	131.2		130.2	118.5	106.5
P. Seco + Recipiente	123.5	126.3	114.2		120.3	105.6	96.5
Peso Recipiente	24.1	29.1	24.6		24.1	31.1	23.4
Peso Agua	18.1	13.2	17		9.9	12.9	10
Peso de Sólidos	99.4	97.2	89.6		96.2	74.5	73.1
Contenido Humedad %	18.21	13.58	18.97		10.29	17.32	13.68
Con. Hum. Prom. %	15.89		14.63			15.50	
Peso Unitario Seco (gr/cm3)	1.323		1.321			1.225	

ENSAYO CBR						
MOLDE N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
0.025	223.1	74.4	115.3	38.4	65.5	21.8
0.050	289.6	96.5	225.3	75.1	121.2	40.4
0.075	345.2	115.1	270.3	90.1	165.3	55.1
0.100	430.2	143.4	345.2	115.1	223.2	74.4
0.200	569.3	189.8	475.2	158.4	365.2	121.7
0.300	789.5	263.2	645.3	215.1	465.3	155.1
0.400	896.5	298.8	785.6	261.9	576.2	192.1
0.500	1005.6	335.2	875.2	291.7	725.2	241.7

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)			
MOLDE N°	Presión (lb/plg2)	CBR	Densidad Seca
1	143.40	14.34%	1.323
2	115.07	11.51%	1.321
3	74.40	7.44%	1.225

ENSAYO CBR DE LABORATORIO



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto

MUESTRA #3

SUBRASANTE

Ubicación:

Abscisa 8+120 Km

Ensayos:

Limites Atterberg

Granulometría

Compactación Proctor

CBR

D-9 Determinación límite líquido y Limite Plástico.



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

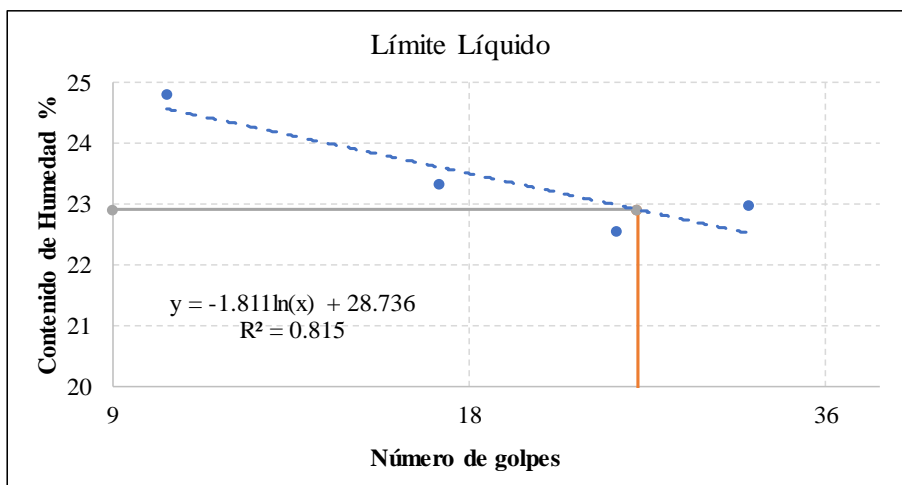


Vía: Aláquez- Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 3

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido								
Recipiente N°	# Golpes	Muestra Húm. + Rec.	Muestra Seca + Rec.	Peso Recipiente	Peso Agua	Peso Sólidos	W%	Promedio W%
12	10	66.40	64.00	55.60	2.40	8.40	28.57	28.33
15		65.30	62.80	53.90	2.50	8.90	28.09	
28	17	62.70	61.00	54.10	1.70	6.90	24.64	24.65
65		64.20	62.40	55.10	1.80	7.30	24.66	
8	24	67.50	65.50	56.80	2.00	8.70	22.99	23.87
56		66.40	63.90	53.80	2.50	10.10	24.75	
102	31	61.00	59.40	52.40	1.60	7.00	22.86	20.30
29		64.10	63.00	56.80	1.10	6.20	17.74	
Límite Plástico								
26		7.50	7.30	6.10	0.20	1.20	16.67	21.12
13		7.70	7.50	6.30	0.20	1.20	16.67	
7J		7.60	7.40	6.40	0.20	1.00	20.00	
5A		11.70	11.40	10.30	0.30	1.10	27.27	
27		7.50	7.30	6.50	0.20	0.80	25.00	



Resultados				
Límites de Atterberg			Clasificación del suelo	
Límite Líquido	22.91	%	SUCS	SM
Límite Plástico	21.12	%		
Índice de Plasticidad	1.79	%	AASHTO	A-2-4 (0)
Índice de Liquidez	0.15			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

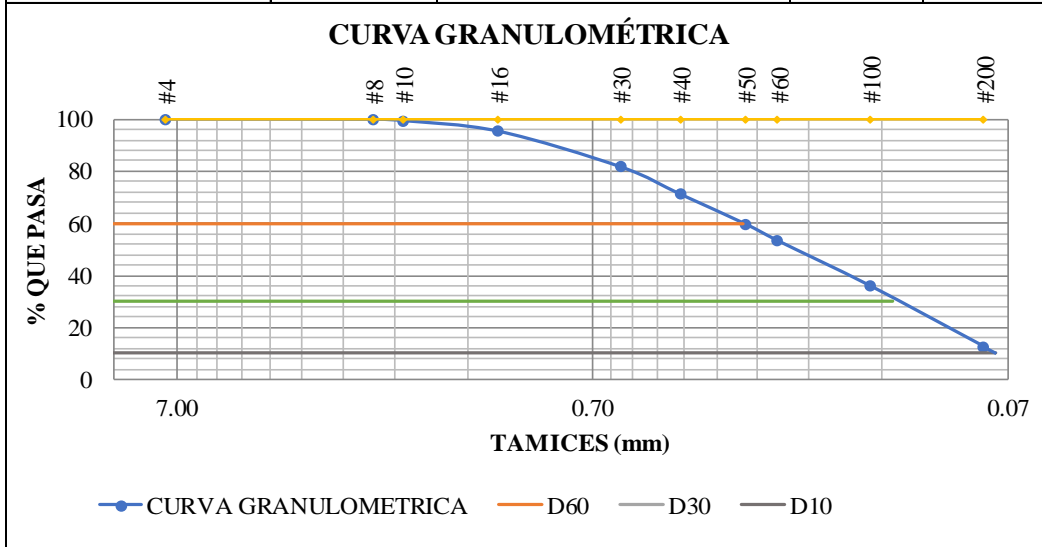


Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 3

GRANULOMETRÍA

TAMIZ #	mm	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	% Retenido
#4	7.46	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
#8	2.36	0.24	0.24	0.10	99.90	0.10
#10	2.00	1.40	1.64	0.66	99.34	0.56
#16	1.18	10.20	11.84	4.74	95.26	4.08
#30	0.60	34.20	46.04	18.42	81.58	13.68
#40	0.43	26.50	72.54	29.02	70.98	10.60
#50	0.30	28.50	101.04	40.42	59.58	11.40
#60	0.25	16.30	117.34	46.94	53.06	6.52
#100	0.15	43.20	160.54	64.22	35.78	17.28
#200	0.08	58.10	218.64	87.46	12.54	23.24
PASA #200		31.20	249.84	12.48	87.52	12.48
Peso total (gr):		249.84		Peso Inicial (gr):	250.00	99.94



RESULTADOS					
Coeficiente de uniformidad y curvatura			Fracciones de partículas		
D10 :	0.075	mm	Grava	0.00	%
D30 :	0.132	mm	Arena	87.46	%
D60 :	0.304	mm	Finos	12.48	%
Cu :	4.05				
Cc :	0.76				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-11 Ensayo Proctor



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 80 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 3

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ESPECIFICACIONES								
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15145	gr		
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2292	cm ³		
Energía de Compactación		Normas	AASHTO T-180					
Peso Inicial Deseado	6000		6000		6000		6000	
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	5	10	15	20				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	18955	19168	19564	19518				
Peso suelo humedo Wm (gr)	3810	4023	4419	4373				
Peso unitario humedo γ_m (gr/cm ³)	1.662	1.755	1.928	1.908				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	43	7	15	29	21	78	54	46
Peso del recipiente W _r	30.2	24.6	24.9	32.1	24.9	30.4	24	31.1
Rec+suelo humedo W _r +W _m	115.3	116.9	114.6	113.9	116.5	115.1	126.9	123.8
Rec+suelo seco W _s + W _m	108	111.1	105	106.1	104.8	104.2	110.1	110.3
Peso solidos W _s	77.8	86.5	80.1	74	79.9	73.8	86.1	79.2
Peso del agua W _w	7.3	5.8	9.6	7.8	11.7	10.9	16.8	13.5
Cont. Humedad ω %	9.38	6.71	11.99	10.54	14.64	14.77	19.51	17.05
Cont. Humedad promedio ω %	8.04		11.26		14.71		18.28	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr/cm ³)	1.538		1.577		1.681		1.613	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p>RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p> <p>El gráfico muestra la relación entre el contenido de humedad (eje X, 7-20%) y el peso volumétrico seco (eje Y, 1.440-1.740 gr/cm3). La curva alcanza su punto máximo en un contenido de humedad de 14.71% y una densidad seca de 1.681 gr/cm3.</p>					<p>Máxima densidad Seca:</p> <p>1.681 gr/cm³</p> <p>Óptimo Contenido de Humedad:</p> <p>14.71 %</p>			
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad seca de la muestra alcanzada según la gráfica corresponde a 1.681 gr/cm³, con contenido de humedad óptimo de 14.71 %,</p>								

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-12 Ensayo CBR



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



Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 85

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 3

ENSAYO CBR

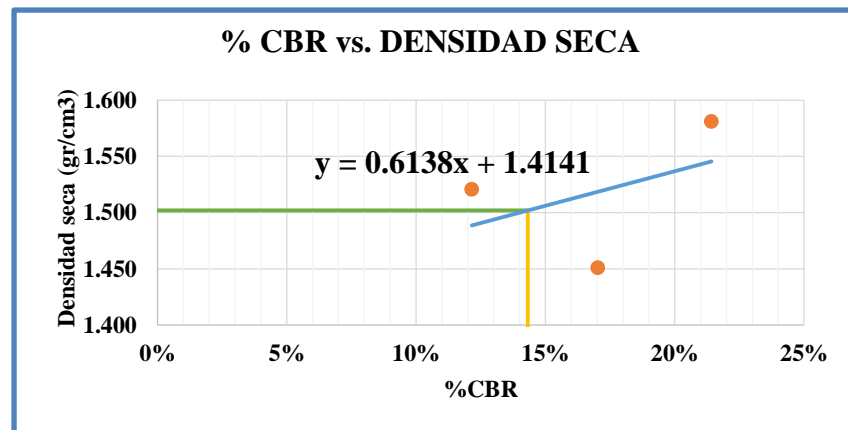
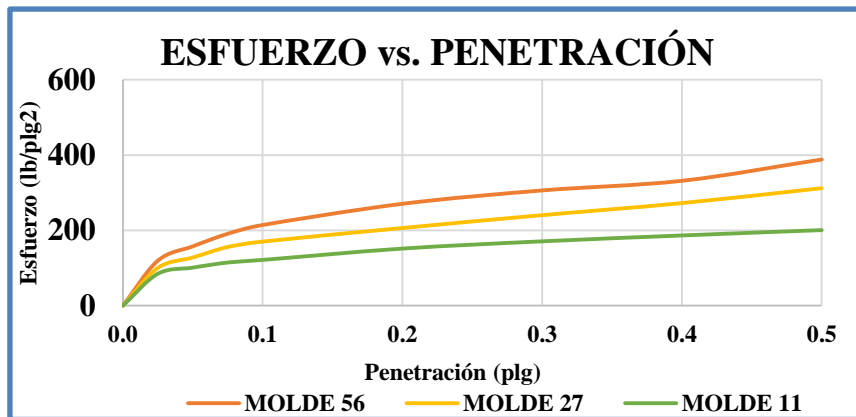
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	PESO DEL MARTILLO:			10 lb	
NORMA:	AASHTO T-180	ALTURA DE CAIDA:			18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000	CONT. HUMEDAD ÓPTIMO (%)			14.71	
ENSAYO DE COMPACTACION C.B.R.						
MOLDE N°	1	2		3		
N° de Capas	5	5		5		
N° de Golpes	56	27		11		
DATOS DEL MOLDEO						
Muestra húmeda + molde (gr)	11789	10026		10613		
Masa Molde (gr)	7659	6625		6684		
Masa Muestra Húmeda (gr)	4130	3401		3929		
Volumen Muestra (cm ³)	2264.61	2268.33		2253.34		
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.824	1.499		1.744		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	J1	J2	J3	J4	J5	J6
P. Hum. + Recipiente	155.6	169.2	172.5	165.5	156.2	149.9
P. Seco + Recipiente	143.2	150.2	150.2	156.2	145.2	133.5
Peso Recipiente	44.5	45.4	44.5	41.1	44.1	44.5
Peso Agua	12.4	19	22.3	9.3	11	16.4
Peso de Sólidos	98.7	104.8	105.7	115.1	101.1	89
Contenido Humedad %	12.56	18.13	21.10	8.08	10.88	18.43
Con. Hum. Prom. %	15.35		14.59		14.65	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.581		1.451		1.521	

ENSAYO CBR						
MOLDE N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)
0.000	0.0	0.0	0.0	0.0	0	0.0
0.025	358.2	119.4	300.9	100.3	254.3	84.8
0.050	472.7	157.6	383.8	127.9	303.3	101.1
0.075	572.7	190.9	467.7	155.9	343.9	114.6
0.100	642.6	214.2	510.7	170.2	364.7	121.6
0.200	811.6	270.5	618.8	206.3	454.8	151.6
0.300	918.2	306.1	721.2	240.4	512.7	170.9
0.400	994.8	331.6	817.3	272.4	559.3	186.4
0.500	1164.5	388.2	936.3	312.1	602.2	200.7

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)			
MOLDE N°	Presión (lb/plg2)	CBR	Densidad Seca
1	214.20	21.42%	1.581
2	170.23	17.02%	1.451
3	121.57	12.16%	1.521

ENSAYO CBR DE LABORATORIO



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

MUESTRA #4

SUBRASANTE

Ubicación:

Abscisa 9+370 Km

Ensayos:

Limites Atterberg

Granulometría

Compactación Proctor

CBR

D-13 Determinación límite líquido y Limite Plástico.



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

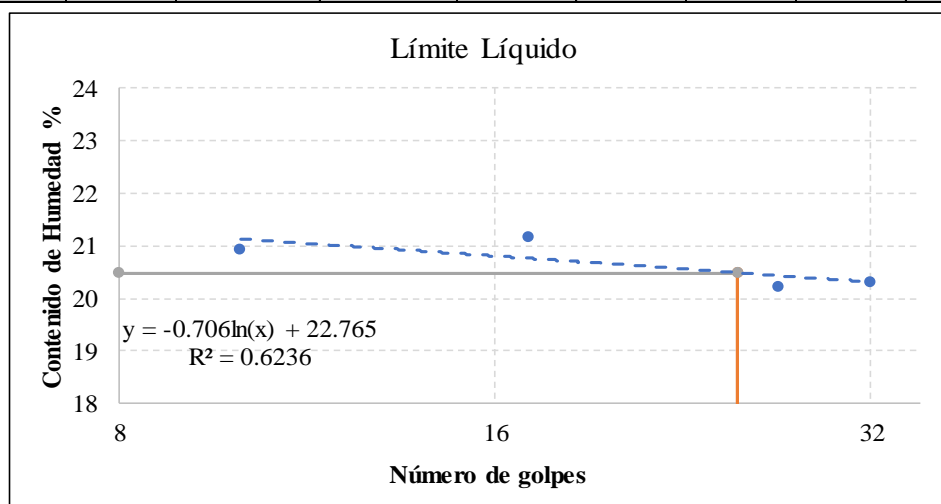


Vía: Aláquez- Mulaó
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 4

LÍMITES DE ATTERBERG

Límite Líquido								
Recipiente N°	# Golpes	Muestra Húm. + Rec.	Muestra Seca + Rec.	Peso Recipiente	Peso Agua	Peso Sólidos	W%	Promedio W%
81	10	41.70	39.80	30.90	1.90	8.90	21.35	21.43
16		42.50	40.50	31.20	2.00	9.30	21.51	
53	17	40.00	38.40	30.60	1.60	7.80	20.51	21.13
74		36.40	35.40	30.80	1.00	4.60	21.74	
34	27	35.60	34.80	30.90	0.80	3.90	20.51	20.06
26		36.80	35.80	30.70	1.00	5.10	19.61	
29	32	37.70	36.50	30.70	1.20	5.80	20.69	19.87
42		38.30	37.10	30.80	1.20	6.30	19.05	
Límite Plástico								
P5		11.40	11.10	10.10	0.30	1.00	30.00	19.13
4A		11.60	11.50	10.70	0.10	0.80	12.50	
105		11.40	11.20	10.30	0.20	0.90	22.22	
B4		11.70	11.60	11.00	0.10	0.60	16.67	
19		6.70	6.60	5.90	0.10	0.70	14.29	



Resultados					
Límites de Atterberg			Clasificación del suelo		
Límite Líquido	20.49	%	SUCS	SM	
Límite Plástico	19.13	%			
Índice de Plasticidad	1.36	%	AASHTO	A-2-4 (0)	
Índice de Liquidez	1.78	%			

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

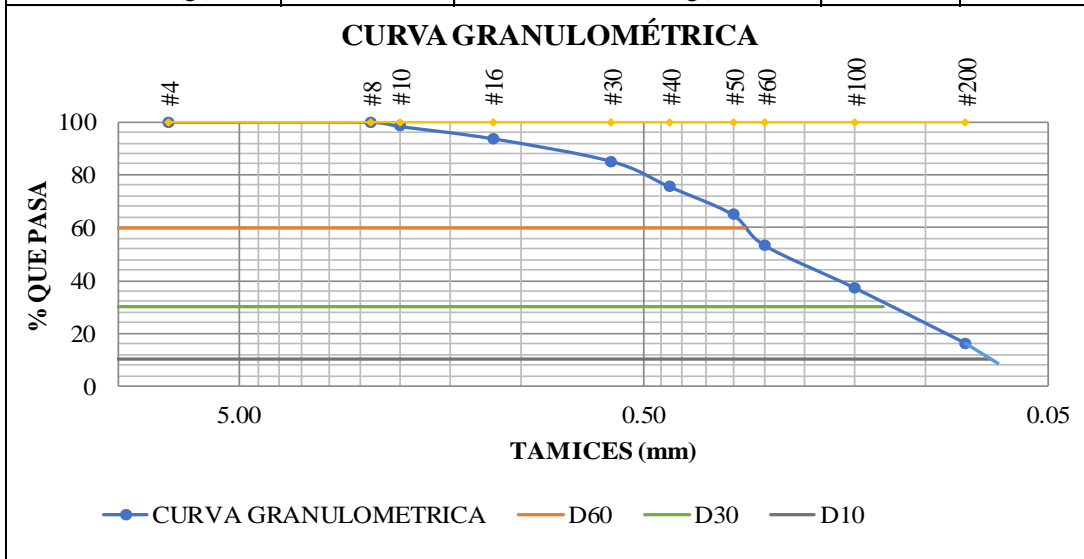


Vía: Aláquez-Mulaló
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 4

GRANULOMETRÍA

TAMIZ #	mm	Peso Retenido Por Tamiz (gr)	Peso Retenido Acumulado (gr)	% Retenido Acumulado	% Que Pasa	% Retenido
#4	7.46	0.00	0.00	0.00	100.00	0.00
#8	2.36	0.15	0.15	0.06	99.94	0.06
#10	2.00	4.10	4.25	1.70	98.30	1.64
#16	1.18	11.50	15.75	6.30	93.70	4.60
#30	0.60	21.50	37.25	14.90	85.10	8.60
#40	0.43	24.10	61.35	24.54	75.46	9.64
#50	0.30	26.40	87.75	35.10	64.90	10.56
#60	0.25	29.20	116.95	46.78	53.22	11.68
#100	0.15	40.00	156.95	62.78	37.22	16.00
#200	0.08	52.10	209.05	83.62	16.38	20.84
PASA #200		40.10	249.15	16.04	83.96	16.04
Peso total (gr):		249.15		Peso Inicial (gr):	250.00	99.66



RESULTADOS					
Coeficiente de uniformidad y curvatura			Fracciones de partículas		
D10 :	0.069	mm	Grava	0.00	%
D30 :	0.127	mm	Arena	83.62	%
D60 :	0.281	mm	Finos	16.04	%
Cu :	4.07				
Cc :	0.83				

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

D-15 Ensayo Proctor.



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 85 cm

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 4

ENSAYO PROCTOR MODIFICADO

ESPECIFICACIONES								
Número de Golpes	56	Altura de Caída	18"	Peso del Molde	15006	gr		
Número de Capas	5	Peso del Martillo	10 lb	Volumen del Molde	2322	cm ³		
Energía de Compactación		Normas	AASHTO T-180					
Peso Inicial Deseado	6000		6000		6000		6000	
1. PROCESO DE COMPACTACIÓN								
Ensayo Numero	1	2	3	4				
Humedad inicial añadida en %	5	10	15	20				
P. molde+Suelo húmedo (gr)	18525	19063	19385	19165				
Peso suelo humedo Wm (gr)	3519	4057	4379	4159				
Peso unitario humedo γ_m (gr/ci)	1.516	1.747	1.886	1.791				
2. DETERMINACIÓN DE CONTENIDOS DE HUMEDAD								
Recipiente numero	51	18	26	63	35	41	69	14
Peso del recipiente W_r	30.4	24.9	25.1	32.3	24.6	29.5	25.1	32.3
Rec+suelo humedo W_r+W_m	115.6	117.1	113.9	112.9	115.3	114.2	124.8	124.1
Rec+suelo seco $W_s + W_m$	107.98	111.8	104.8	106.5	105.6	105.2	111.3	109.9
Peso solidos W_s	77.58	86.9	79.7	74.2	81	75.7	86.2	77.6
Peso del agua W_w	7.62	5.3	9.1	6.4	9.7	9	13.5	14.2
Cont. Humedad $\omega\%$	9.82	6.10	11.42	8.63	11.98	11.89	15.66	18.30
Cont. Humedad promedio $\omega\%$	7.96		10.02		11.93		16.98	
Peso Volumétrico Seco γ_d (gr)	1.404		1.588		1.685		1.531	
3. DETERMINACIÓN GRÁFICA DE LA DENSIDAD MÁXIMA Y HUMEDAD ÓPTIMA								
<p>RELACIÓN CONTENIDO DE HUMEDAD VS DENSIDAD</p>					<p>Máxima densidad Seca:</p> <p>1.685 gr/cm³</p> <p>Óptimo Contenido de Humedad:</p> <p>11.93 %</p>			
4. DESCRIPCIÓN DEL ENSAYO								
<p>La máxima densidad seca de la muestra alcanzada según la gráfica corresponde a 1.685 gr/cm³, con un contenido de humedad óptimo de 11.93 %,</p>								

Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.



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



Vía: Aláquez - Mulaló
 Profundidad: 80

Ensayado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto
 Muestra: 4

ENSAYO CBR

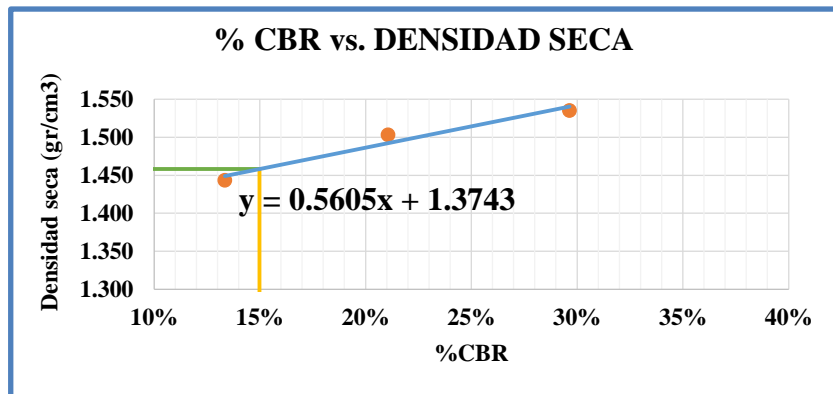
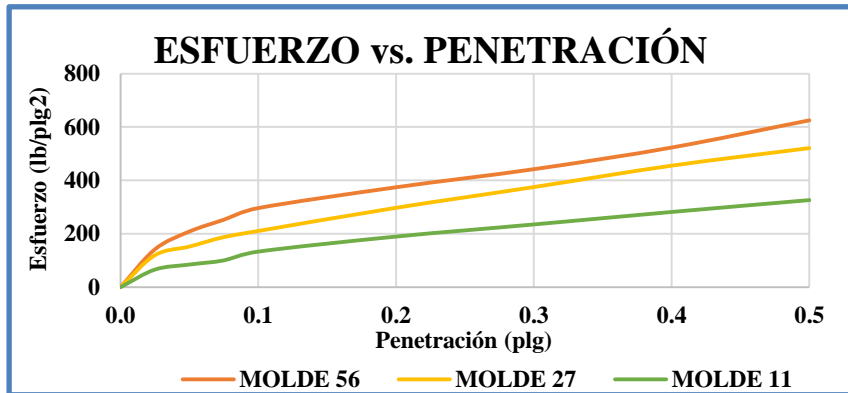
ESPECIFICACIONES DEL ENSAYO

TIPO:	PROCTOR MODIFICADO	PESO DEL MARTILLO:			10 lb	
NORMA:	AASHTO T-180	ALTURA DE CAIDA:			18"	
PESO MUESTRA (gr):	6000	CONT. HUMEDAD ÓPTIMO (%)			11.93	
ENSAYO DE COMPACTACION C.B.R.						
MOLDE N°	1	2		3		
N° de Capas	5	5		5		
N° de Golpes	56	27		11		
DATOS DEL MOLDEO						
Muestra húmeda + molde (gr)	11563	11246		11156		
Masa Molde (gr)	7762	7436		7336		
Masa Muestra Húmeda (gr)	3801	3810		3820		
Volumen Muestra (cm ³)	2264.61	2268.33		2253.34		
Peso Unitario Húmedo (gr/cm ³)	1.678	1.680		1.695		
CONTENIDO DE HUMEDAD						
	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo	Arriba	Abajo
Recipiente N°	41	21	3	4	55	25
P. Hum. + Recipiente	255.6	321.2	225.3	245.6	246.5	273.1
P. Seco + Recipiente	235.1	301.2	210.3	219.8	220.3	235.1
Peso Recipiente	45.5	45.9	44.3	41.1	44.4	45.1
Peso Agua	20.5	20	15	25.8	26.2	38
Peso de Sólidos	189.6	255.3	166	178.7	175.9	190
Contenido Humedad %	10.81	7.83	9.04	14.44	14.89	20.00
Con. Hum. Prom. %	9.32		11.74		17.45	
Peso Unitario Seco (gr/cm ³)	1.535		1.503		1.443	

ENSAYO CBR						
MOLDE N°	1		2		3	
Penetración (plg)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)	Dial	Presión (lb/plg2)
0.000	0.00	0.0	0.00	0.0	0.00	0.0
0.025	425.60	141.9	359.20	119.7	198.20	66.1
0.050	625.40	208.5	456.80	152.3	254.50	84.8
0.075	758.20	252.7	563.20	187.7	301.50	100.5
0.100	889.20	296.4	632.10	210.7	400.50	133.5
0.200	1123.10	374.4	892.2	297.4	569.2	189.7
0.300	1326.10	442.0	1125.30	375.1	705.30	235.1
0.400	1569.50	523.2	1365.80	455.3	845.60	281.9
0.500	1875.20	625.1	1563.20	521.1	978.90	326.3

PORCENTAJES CBR (CORREGIDOS)			
MOLDE N°	Presión (lb/plg2)	CBR	Densidad Seca
1	296.40	29.64%	1.535
2	210.70	21.07%	1.503
3	133.50	13.35%	1.443

ENSAYO CBR DE LABORATORIO



Elaborado por: Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto.

ANEXO E

ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
MANTENIMIENTO VIAL					
TABLA DE DESCRIPCIÓN DE RUBROS, UNIDADES, CANTIDADES Y PRECIOS					
RUBRO Nº.	DESCRIPCIÓN	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO	PRECIO
				UNITARIO	TOTAL
	MANTENIMIENTO ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO				
A1	BACHEO ASFALTICO MENOR	m3	65.00	133.45	8,674.25
A2	SELLADO DE FISURAS	m	245.00	2.84	695.80
A3	LIMPIEZA DE CUNETAS A MANO	Km	9.94	579.30	5,758.24
A4	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS	m3	315.00	16.15	5,087.25
A5	ROZA A MANO	Ha	1.90	1568.15	2,979.49
A6	REPARACIÓN DE CUNETAS	m3	15.30	134.20	2,053.26
A7	MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL	u	18.00	72.44	1,303.92
A8	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)amarilla	m	4.97	0.49	2.44
A9	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)blanca	m	9.94	0.49	4.87
				TOTAL	26,559.51
<p>NOTA: ESTOS PRECIOS UNITARIOS NO INCLUYEN IVA.</p> <p style="text-align: right;">Latacunga, 22 de marzo 2020</p> <p>PRECIO TOTAL DE LA OFERTA (DE LOS RUBROS OFERTADOS) \$ 26,559.51</p> <p style="text-align: center;">_____ Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto Elaborado por:</p>					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANÁLISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 1 de 10
RUBRO:	A1				
DESCRIPCIÓN:	BACHEO ASFALTICO MENOR				UNIDAD: m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.226
Planta Asfáltica	1.00	160.00	160.00	0.100	16.000
Rodillo Vibratorio Liso	0.50	4.50	2.25	0.100	0.225
Escoba autopropulsada	0.50	15.00	7.50	0.100	0.750
Compresor de aire 375 cfm.	0.50	12.55	6.28	0.100	0.628
Cargadora Frontal	0.50	25.00	12.50	0.100	1.250
Planta eléctrica 175 kva	1.00	25.57	25.57	0.100	2.557
Martillo Rompedor Neumático 20 HP	0.50	7.50	3.75	0.100	0.375
SUBTOTAL M					22.011
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Albañil ESTRUCT OCUP D2	2.00	3.65	7.30	0.100	0.730
Peon EOE2	5.00	3.6	18.00	0.100	1.800
ESTRUC OCUP C1 (GRUPO I)	2.00	4.04	8.08	0.100	0.808
Maestro Mayor de Obras Civiles	1.00	4.04	4.04	0.100	0.404
ESTRUC OCUP C2 (GRUPO II)	2.00	3.85	7.70	0.100	0.770
SUBTOTAL N					4.512
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Asfalto AC20 o RC250	lts	155.000	0.28	43.400	
Agregados para carpeta asfáltica	m3	1.220	11.30	13.786	
Diesel	gl	25.000	1.10	27.500	
SUBTOTAL O					84.686
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					111.209
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20.00%	22.242
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					133.451
VALOR UNITARIO					133.45
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto OFERENTE					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 2 de 10
RUBRO:	A2				
DESCRIPCIÓN:	SELLADO DE FISURAS				UNIDAD: m
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.041
Compresor de aire	1.00	12.55	12.55	0.050	0.628
Camioneta 2000cc doble tracción	1.00	5.00	5.00	0.050	0.250
SUBTOTAL M					0.919
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
CHOFER TIPO E	1.00	5.29	5.29	0.050	0.265
Peon EOE2	2.00	3.6	7.20	0.050	0.360
ESTRUC OCUP C2 (GRUPO II)	1.00	3.85	3.85	0.050	0.193
SUBTOTAL N					0.818
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Asfalto AC20	lts	0.250	0.28	0.070	
Arena Hormigones Inc. Transporte	m3	0.040	14.00	0.560	
SUBTOTAL O					0.630
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					2.367
INDIRECTOS Y UTILIDAD					20.00%
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					2.840
VALOR UNITARIO					2.84
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodríguez Pinto OFERENTE					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 3 de 10
RUBRO:	A3				
DESCRIPCIÓN:	LIMPIEZA DE CUNETAS A MANO				UNIDAD: Km
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					22.988
SUBTOTAL M					22.988
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon EOE2	8.00	3.6	28.80	14.000	403.200
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	14.000	56.560
SUBTOTAL N					459.760
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL O					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					482.748
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20.00%	96.550
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					579.298
VALOR UNITARIO					579.30
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto OFERENTE					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACION PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 4 de 10
RUBRO:	A4				
DESCRIPCIÓN:	LIMPIEZA DE ALCANTARILLAS				UNIDAD: m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.641
SUBTOTAL M					0.641
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon EOE2	6.00	3.6	21.60	0.500	10.800
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	0.500	2.020
SUBTOTAL N					12.820
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL O					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					13.461
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20.00%	2.692
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					16.153
VALOR UNITARIO					16.15
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto OFERENTE					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 5 de 10
RUBRO:	A5				
DESCRIPCIÓN:	ROZA A MANO				UNIDAD: Ha
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					62.228
SUBTOTAL M					62.228
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon EOE2	6.00	3.6	21.60	48.540	1048.464
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	48.540	196.102
SUBTOTAL N					1244.566
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL O					0.000
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					1306.794
INDIRECTOS Y UTILIDAD					20.00%
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					1568.153
VALOR UNITARIO					1568.15
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 6 de 10
RUBRO:	A6				
DESCRIPCIÓN:	REPARACIÓN DE CUNETAS				UNIDAD: m3
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.442
Concreteira a diésel o gasolina (1saco)	1.00	2.46	2.46	0.400	0.984
SUBTOTAL M					1.426
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon EOE2	4.00	3.6	14.40	0.400	5.760
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	0.400	1.616
Albañil EOD2	1.00	3.65	3.65	0.400	1.460
SUBTOTAL N					8.836
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Cemento Portland Gris	Kg	335.000	0.17	56.950	
Ripio hormigones Inc. Transporte	m3	0.950	14.00	13.300	
Arena hormigones Inc. Transporte	m3	0.650	14.00	9.100	
Agua	m3	0.260	0.85	0.221	
Alfaja de eucalipto 7x7x250(cm)	u	4.000	3.50	14.000	
Clavos(2" -2 1/2")	Kg	1.000	2.00	2.000	
Tabla de monte	U	4.000	1.50	6.000	
# REF!					
SUBTOTAL O					101.571
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					111.833
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20.00%	22.367
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					134.200
VALOR UNITARIO					134.20
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 7 de 10
RUBRO:	A7				
DESCRIPCIÓN:	MANTENIMIENTO DE SEÑALIZACIÓN VERTICAL			UNIDAD:	u
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.448
Aplicador	1.00	2.50	2.50	0.400	1.000
Mesa	1.00	1.25	1.25	0.400	0.500
Sierra Circular	1.00	2.50	2.50	0.400	1.000
Soldadora	0.50	5.00	2.50	0.400	1.000
Camion mediano	0.10	8.00	0.80	0.400	0.320
SUBTOTAL M					4.268
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Peon EOE2	2.00	3.6	7.20	0.400	2.880
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	0.400	1.616
Albañil EOD2	1.00	3.65	3.65	0.400	1.460
Chofer camiones pesados	1.00	3.85	3.85	0.400	1.540
Soldador EOD2	1.00	3.65	3.65	0.400	1.460
SUBTOTAL N					8.956
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Pemo inoxidable	u	2.000	0.48	0.960	
Vinil RGI-Fondo	m2	0.750	25.50	19.125	
Vinil negro	m2	0.750	15.25	11.438	
Cemento portland gris	Kg	23.450	0.17	3.987	
Arena para hormigones Inc transporte	m3	0.050	12.00	0.600	
Ripio para hormigones Inc transporte	m3	0.070	25.00	1.750	
Agua	m3	0.010	0.85	0.009	
Tubo Galvanizado L=6m	m	1.000	6.52	6.520	
Electrodo 6011	Kg	0.500	5.50	2.750	
SUBTOTAL O					47.139
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					60.363
INDIRECTOS Y UTILIDAD					20.00%
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					72.436
VALOR UNITARIO					72.44
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 8 de 10
RUBRO:	A8				
DESCRIPCIÓN:	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)amarilla				UNIDAD: m
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.001
Ccamioneta 2000cc	1.00	5.00	5.00	0.015	0.075
Franjadora	1.00	3.32	3.32	0.015	0.050
SUBTOTAL M					0.126
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Chofer tipo E	1.00	5.29	5.29	0.002	0.008
Peon EOE2	1.00	3.6	3.60	0.002	0.005
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	0.002	0.006
Pintor EOD2	1.00	3.65	3.65	0.002	0.005
SUBTOTAL N					0.024
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Pintura de alto trafico amarilla	gl	0.010	20.38	0.204	
Thinner comercial	gl	0.001	14.48	0.014	
Microesferas	Kg	0.020	2.00	0.040	
SUBTOTAL O					0.258
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0.408
INDIRECTOS Y UTILIDAD					20.00%
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.490
VALOR UNITARIO					0.49
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto OFERENTE					

PROYECTO:	PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 9+940 DE LA PROVINCIA DE COTOPAXI.				
UBICACIÓN:	VÍA ALÁQUEZ- MULALÓ				
ANALISIS DE PRECIOS UNITARIOS					HOJA 9 de 10
RUBRO:	A9				
DESCRIPCIÓN:	MARCAS DE PAV. (pintura reflectiva,A=10cm)blanca				UNIDAD: m
EQUIPOS					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	TARIFA/HORA B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Herramienta Manual 5% MO.					0.001
Ccamioneta 2000cc	1.00	5.00	5.00	0.015	0.075
Franjadora	1.00	3.32	3.32	0.015	0.050
SUBTOTAL M					0.126
MANO DE OBRA					
DESCRIPCION	CANTIDAD A	JORNAL/HR B	COSTO HORA C = A*B	RENDIMIENTO R	COSTO D=C*R
Chofer tipo E	1.00	5.29	5.29	0.002	0.008
Peon EOE2	1.00	3.6	3.60	0.002	0.005
Maestro de obra EOC1	1.00	4.04	4.04	0.002	0.006
Pintor EOD2	1.00	3.65	3.65	0.002	0.005
SUBTOTAL N					0.024
MATERIALES					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
Pintura de alto trafico amarilla	gl	0.010	20.38	0.204	
Thinner comercial	gl	0.001	14.48	0.014	
Microesferas	Kg	0.020	2.00	0.040	
SUBTOTAL O					0.258
TRANSPORTE					
DESCRIPCION	UNIDAD	CANTIDAD A	PRECIO UNIT. B	COSTO C = A*B	
SUBTOTAL P					0.00
TOTAL COSTOS DIRECTOS X=(M+N+O+P)					0.408
INDIRECTOS Y UTILIDAD				20.00%	0.082
OTROS INDIRECTOS %					0.00
COSTO TOTAL DEL RUBRO					0.490
VALOR UNITARIO					0.49
ESTOS PRECIOS NO INCLUYEN IVA					
Latacunga, 22 de marzo 2020					
<hr/> Ricardo Giovanni Rodriguez Pinto OFERENTE					

ANEXO F
FOTOGRAFÍAS

F-1 Fotografías

 Universidad Técnica de Ambato Facultad de Ingeniería Civil y Mecánica Carrera de Ingeniería Civil 	
	
Abcisado de la Vía	Inventario Vial
	
Extracción de la muestra	Ensayo de compactación Proctor



Ensayo CBR



Levantamiento Topográfico



Identificación de fallas en el pavimento

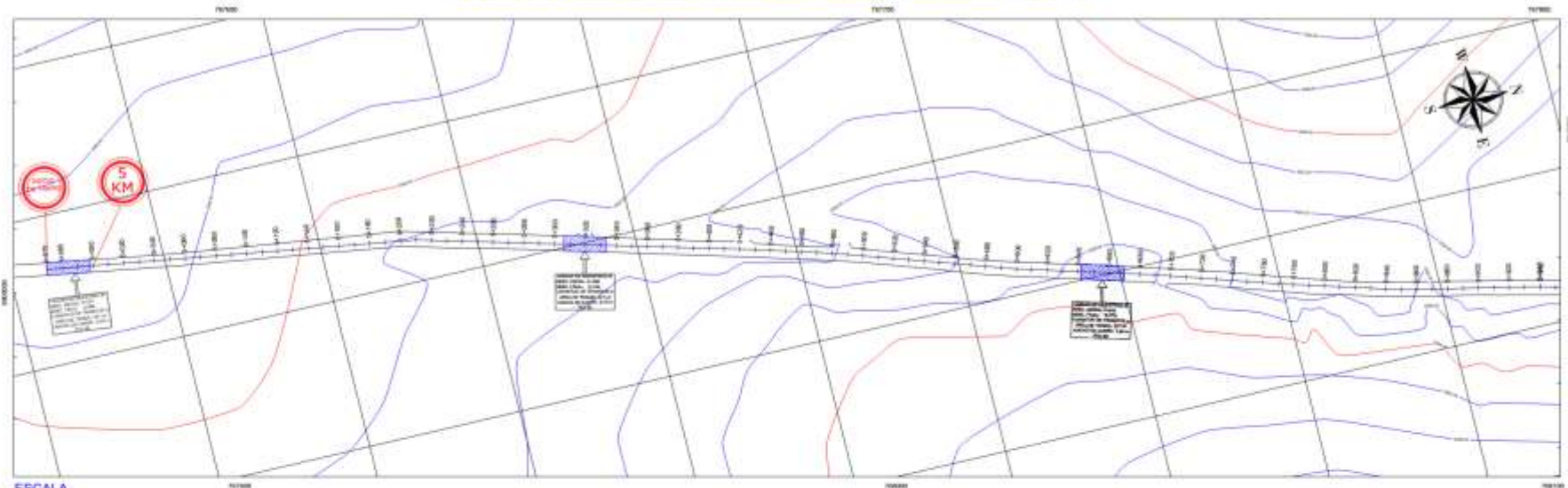


Medición de fallas en el pavimento

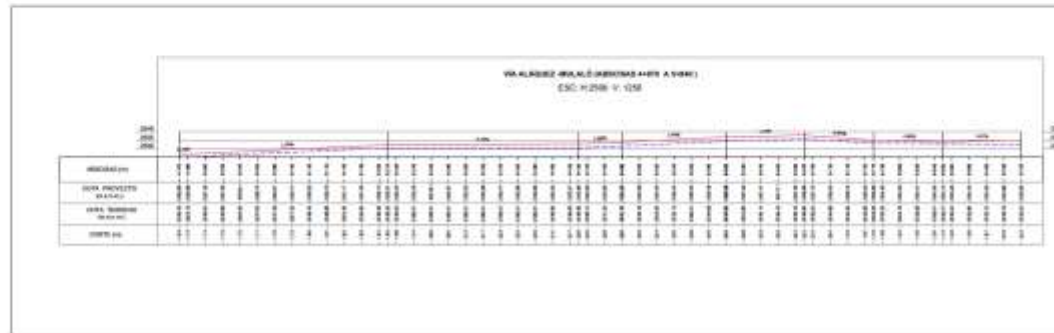
ANEXO G

PLANOS

VISTA EN PLANTA DE LA VÍA ALÁQUEZ-MULALÓ, ABSCISA 4+970-5+940



ESCALA
1:1250

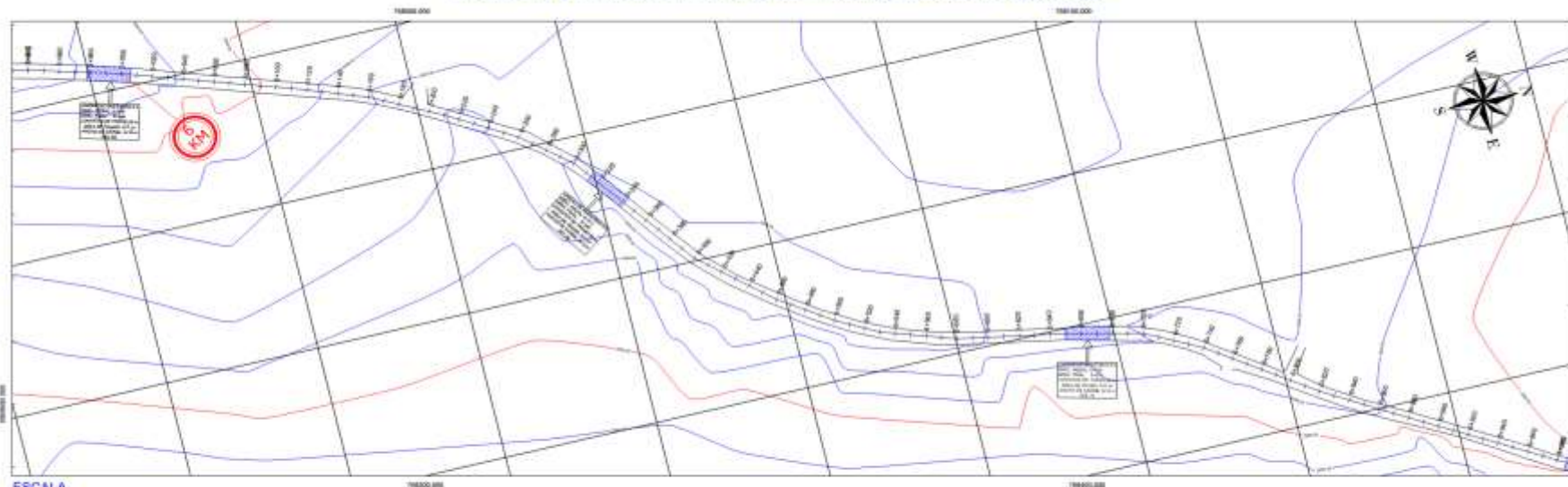


SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA, ABSCISA 4+970-5+940

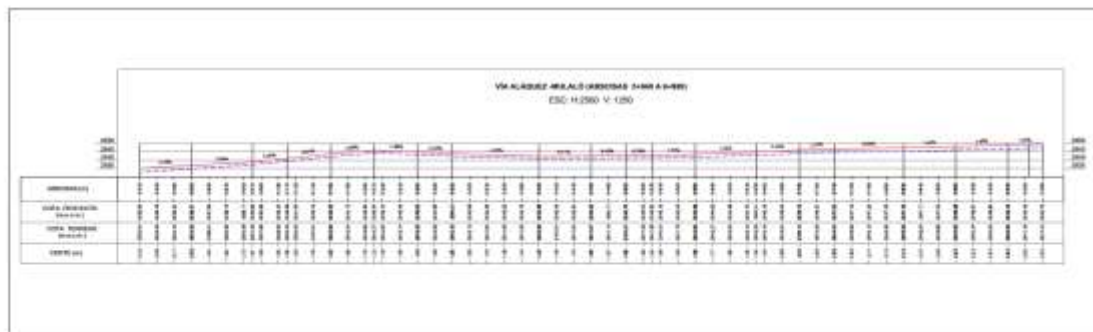


UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL				
PROYECTO: PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ-MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 5+940 DE LA PROVINCIA DE COTACACHI				
CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL ABSCISA 4+970-5+940				
VIA CLASE COLECTORA CLASE B	LONGITUD 4870 m	ESTUDIO DEFINITIVO	UBICACIÓN PROVINCIA COTACACHI	FECHA: 2005/03/29
DISEÑADO POR: ESDI TORRES SORRIGUI		REVISADO POR: RODRI GONZALEZ		ESCALAS: INDICADAS LÁMINA: 1 DE 5

VISTA EN PLANTA DE LA VÍA ALÁQUEZ-MULALÓ, ABSCISA 5+940-6+980



ESCALA
1:1250

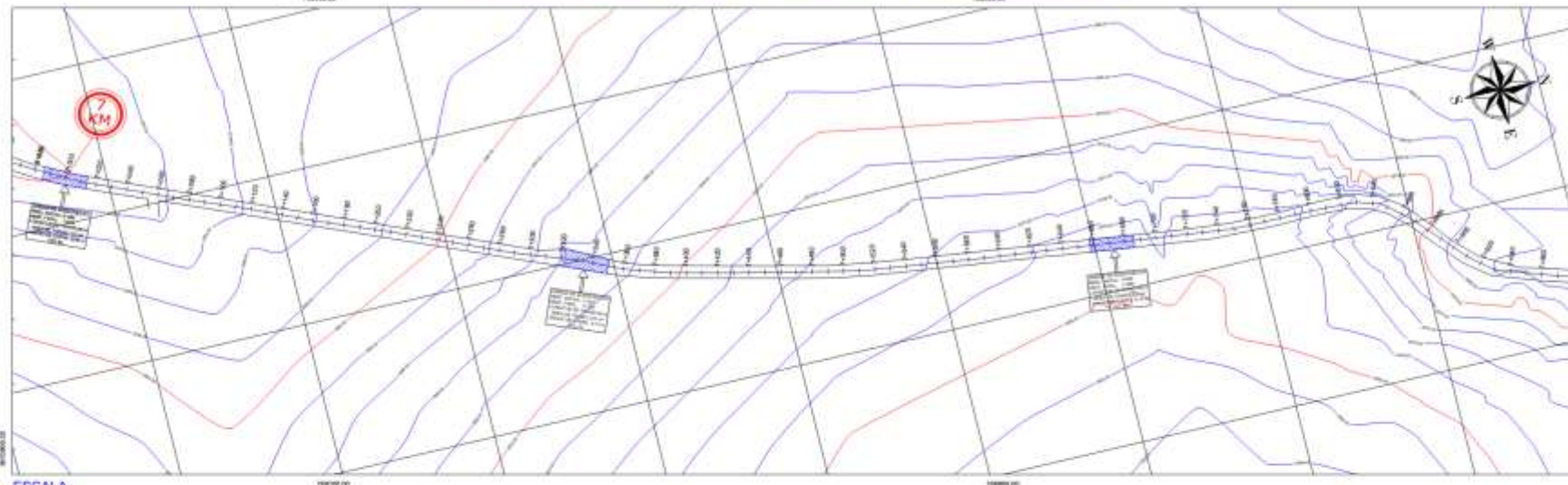


SECCIÓN TRANSVERSAL TÍPICA, ABSCISA 5+940-6+980



<p>UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y MECÁNICA CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL</p>			
<p>PROYECTO: PLAN DE CONSERVACIÓN PARA LA ESTRUCTURA DEL PAVIMENTO DE LA VÍA ALÁQUEZ-MULALÓ EN EL TRAMO DE LA ABSCISA 4+970 HASTA 6+980 DE LA PROVINCIA DE COTACACHI</p>			
<p>CONTIENE: PERFIL LONGITUDINAL ABSCISA 5+940-6+980</p>			
VIA CLASE COLECTORA CLASE II	LONGITUD 4870 m	ESTUDIO DEFINITIVO	UBICACIÓN PROVINCIA COTACACHI CANTON LATACUNGA PARROQUIA ALÁQUEZ
FECHA: 2005/03/20	ESCALAS INDICADAS	LÁMINA 2 DE 5	

VISTA EN PLANTA DE LA VÍA ALÁQUEZ-MULALÓ, ABCISA 6+980-7+980



ESCALA
1:1250

