

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN VÍAS CON ALTO ÍNDICE DE
ACCIDENTALIDAD DEBIDO AL COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL
DESLIZAMIENTO.**

Investigadores auxiliares

BRAYAN VEGA BUSTAMANTE

VALENTINA ZAPATA TORO

PAULA ANDREA RODRÍGUEZ MARÍN

MERLY JOHANA VELÁSQUEZ CORRALES

GLORIA INÉS CASTILLO TOBAR

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PEREIRA, MAYO DE 2019**

**EVALUACIÓN DE LA VULNERABILIDAD EN VÍAS CON ALTO ÍNDICE DE
ACCIDENTALIDAD DEBIDO AL COEFICIENTE DE RESISTENCIA A
DESLIZAMIENTO.**

Investigadores auxiliares

BRAYAN VEGA BUSTAMANTE

VALENTINA ZAPATA TORO

PAULA ANDREA RODRÍGUEZ MARÍN

MERLY JOHANA VELÁSQUEZ CORRALES

GLORIA INÉS CASTILLO TOBAR

Investigador principal:

Ingeniero ADÁN SILVESTRE G.

**UNIVERSIDAD LIBRE
FACULTAD DE INGENIERÍA
PROGRAMA DE INGENIERÍA CIVIL
PEREIRA, MAYO DE 2019**

Dedicatoria

A Dios por brindarnos la sabiduría, el compromiso y la convicción para alcanzar nuestros objetivos, con esfuerzo y dedicación.

A nuestros padres y familia, por todo el esfuerzo y la confianza que pusieron en nosotros y el apoyo incondicional que nos han brindado en este camino lleno de enseñanzas y momentos de gratitud.

Al ingeniero Adán Silvestre Gutiérrez, por brindarnos conocimientos y apoyo en cada proceso que realizamos para alcanzar las competencias necesarias.

Tabla de contenido

1	Introducción.....	12
2	Descripción del problema.....	13
3	Justificación.....	14
4	Objetivos.....	15
4.1	Objetivo general.....	15
4.2	Objetivos específicos.....	15
5	Estado del arte.....	16
6	Marco de referencia.....	22
6.1	Marco geográfico.....	22
6.2	Marco teórico.....	41
6.2.1	Coeficiente de fricción longitudinal.....	43
6.2.2	Coeficiente de fricción transversal.....	44
6.3	Marco conceptual.....	48
6.3.1	Pavimento.....	48
6.3.2	Área de contacto.....	54
6.3.3	Características superficiales, influencia en la interacción vehículo – carretera.....	55
6.3.3.1	Micro textura.....	56
6.3.4	Medida de la adherencia neumático – pavimento.....	58
6.3.5	Medida de la regularidad superficial (rugosidad).....	59
6.3.6	Pintura de tráfico.....	59
6.3.7	Señalización horizontal para pavimentos.....	60
6.3.8	Demarcaciones para cruces.....	62
6.3.9	Símbolos y leyendas.....	64
6.3.10	Demarcación para carriles exclusivos solo bus.....	65
6.3.11	Reductor de velocidad, resaltos.....	66
6.4	Marco de antecedentes.....	67
6.4.1	Antecedentes internacionales.....	67
6.4.2	Antecedentes nacionales.....	68
7	Metodología.....	69
7.1	Tipo de investigación.....	69

7.2	Matriz de diseño metodológico	69
7.3	Fases de estudio.....	70
7.4	Fase de campo	71
7.4.1	Equipo	72
7.4.2	Preparación del equipo en campo	73
7.4.3	Procedimiento	74
7.4.4	Recolección de datos.....	76
7.5	Encuestas	77
7.6	Fase de análisis.....	79
8	Marco legal	82
9	Resultados y análisis.....	83
9.1	Resultados de encuestas	169
10	Conclusiones	173
11	Recomendaciones	176
12	Referencias Bibliográficas	178
13	Anexos	181

Índice de figuras

<i>Figura 1.</i> Sector No 1 - Vía Cerritos la Virginia	22
<i>Figura 2.</i> Sector No 1 - Vía Cerritos la Virginia	22
<i>Figura 3.</i> Tramo 2 de estudio sentido Cerritos-La Virginia	23
<i>Figura 4.</i> Tramo 1 de estudio sentido La Virginia - Cerritos	23
<i>Figura 5.</i> Tramo Pereira-Dosquebradas, vía la Romelia el Pollo.....	23
<i>Figura 6.</i> Tramo Pereira - Dosquebradas, vía la Romelia el Pollo.....	24
<i>Figura 7.</i> Tramo Dosquebradas - Pereira, vía la Romelia el Pollo.....	24
<i>Figura 8.</i> Sector No 3 - Carrera 30 con calle 11 vía UTP	24
<i>Figura 9.</i> Sector No 3, Sector carrera 30 con calle 11, Vía UTP tramo 1	25
<i>Figura 10.</i> Sector No 3, Sector carrera 30 con calle 11, Vía UTP tramo 2	25
<i>Figura 11.</i> Sector No 4 – Avenida 30 de agosto.....	25
<i>Figura 12.</i> Sector No 4, Tramo Pereira-Cerritos,	26
<i>Figura 13.</i> Sector No 4, Tramo Cerritos-Pereira	26
<i>Figura 14.</i> Sector No 5 – Vía paralela.....	26
<i>Figura 15.</i> Sector No 5, Vía paralela tramo 2.....	27
<i>Figura 16.</i> Sector No 5, Vía paralela tramo 3.....	27
<i>Figura 17.</i> Sector No 6 – Avenida sur.....	28
<i>Figura 18.</i> Sector No 6, Avenida Sur sentido cuba - centro.....	28
<i>Figura 19.</i> Sector No 6, Avenida Sur sentido centro - cuba.....	28
<i>Figura 20.</i> Sector No 7 – Vía Pereira - Cerritos.....	29
<i>Figura 21.</i> Sector No 7, vía Pereira- Cerritos.....	29
<i>Figura 22.</i> Sector No 7, vía Cerritos - Pereira.....	30
<i>Figura 23.</i> Sector No 7, vía Pereira - Cerritos.....	30
<i>Figura 24.</i> Sector No 8 – Variante Condina Vía Pereira - Armenia.....	30
<i>Figura 25.</i> Sector No 8, Vía Condina tramo 1.....	31
<i>Figura 26.</i> Sector No 8, Vía Condina tramo 2.....	31
<i>Figura 27.</i> Sector No 9 – Glorieta punto 30.....	31
<i>Figura 28.</i> Sector No 9, Glorieta punto 30 tramo 1.....	32
<i>Figura 29.</i> Sector No 9, Glorieta Punto 30 tramo 2.....	32
<i>Figura 30.</i> Sector No 10 – Avenida Circunvalar.....	32
<i>Figura 31.</i> Sector No 10, Avenida Circunvalar tramo 1.....	33
<i>Figura 32.</i> Sector No 10, Avenida Circunvalar tramo 2.....	33
<i>Figura 33.</i> Sector No 11 – Calle 17.....	33
<i>Figura 34.</i> Sector No 11, calle 17 tramo 1	34
<i>Figura 35.</i> Sector No 11, calle 17 tramo 1	34
<i>Figura 36.</i> Sector No 12 – Carrera 3	34
<i>Figura 37.</i> Sector No 12, carrera 3 tramo 1	35
<i>Figura 38.</i> Sector No 12, carrera 3 tramo 2.....	35
<i>Figura 39.</i> Sector No 13 – Viaducto Cesar Gaviria Trujillo	35
<i>Figura 40.</i> Sector No 13, Viaducto Cesar Gaviria Trujillo	36

<i>Figura 41.</i> Sector No 14 – Avenida Ferrocarril.....	36
<i>Figura 42.</i> Sector No 14 – Avenida Ferrocarril.....	37
<i>Figura 43.</i> Sector No 15 – Vía Alcalá-Pereira	37
<i>Figura 44.</i> Sector No 15 – Vía Pereira - Alcalá	38
<i>Figura 45.</i> Sector No 15 – Vía Alcalá-Pereira	38
<i>Figura 46.</i> Sector No 16 – Vía Altagracia.....	38
<i>Figura 47.</i> Sector No 15 – Vía Altagracia tramo 1.....	39
<i>Figura 48.</i> Sector No 15 – Vía Altagracia tramo 2.....	39
<i>Figura 49.</i> Sector No 17 – Vía Pereira-Cerritos Av. Las Américas	39
<i>Figura 50.</i> Sector No 17 – Vía Pereira-Cerritos - Av. Las Américas.....	40
<i>Figura 51.</i> Sector No 17 – Barrio Belmonte.....	40
<i>Figura 52.</i> Sectores estudiados en la ciudad de Pereira y vías que conectan con ella.....	40
<i>Figura 53.</i> Mecanismos de rozamiento (J.W.H, 2013)	42
<i>Figura 54.</i> Pavimento para transito ligero (CDT, 2002)	49
<i>Figura 55.</i> Pavimento para transito mediano (CDT, 2002).....	49
<i>Figura 56.</i> Pavimento para tránsito pesado (CDT, 2002).....	49
<i>Figura 57.</i> Elementos de un pavimento rígido (Altamarino k, 2007)	53
<i>Figura 58.</i> deformaciones del neumático en las diferentes direcciones (Rado, 2013).....	55
<i>Figura 59.</i> Tipos de Textura de un pavimento (Solminihac, 2015).....	58
<i>Figura 60.</i> Interacción neumático - pavimento en condiciones de lluvia (Martinez, 2010).....	59
<i>Figura 61.</i> Componentes de Pinturas de Tráfico. (SIGNO VIAL).....	60
<i>Figura 62.</i> Dimensiones de Líneas Longitudinales. (transporte, 2015)	62
<i>Figura 63.</i> Cruce Controlado por Señal PARE. (transporte, 2015).....	63
<i>Figura 64.</i> Cruce Controlado por señal CEDA EL PASO. (transporte, 2015).....	63
<i>Figura 65.</i> Cruce de Cebra. (transporte, 2015).....	63
<i>Figura 66.</i> Dimensiones para demarcación de flechas. (transporte, 2015)	64
<i>Figura 67.</i> Leyendas Pare y Despacio. (transporte, 2015)	65
<i>Figura 68.</i> Dimensiones Símbolo Cicloruta. (transporte, 2015)	65
<i>Figura 69.</i> Demarcación de Carriles Exclusivos SOLO BUS. (transporte, 2015)	66
<i>Figura 70.</i> Reductor de Velocidad. (transporte, 2015).....	66
<i>Figura 71.</i> Péndulo Británico (Ramírez, 2017).....	72
<i>Figura 72.</i> Zapata de caucho (INVIAS, 2013)	72
<i>Figura 73.</i> Rejilla cuadrada para cuadrar la longitud de medida con sus dimensiones. (INVIAS, 2013)	73
<i>Figura 74.</i> Formato de recolección de datos en campo (Fuente: Propia).....	76

Índice de tablas

<i>Tabla 1.</i> Características y parámetros sobre investigación realizada	18
<i>Tabla 2.</i> Materiales de base	50
<i>Tabla 3.</i> Materiales de subbase	51
<i>Tabla 4.</i> Materiales de Subrasante	52
<i>Tabla 5.</i> Propuesta de clasificación de las irregularidades superficiales de un pavimento (Flexible y Rígido). (Instituto Mexicano de transporte, 1998)	56
<i>Tabla 6.</i> Matriz de diseño metodológico	69
<i>Tabla 7.</i> Rangos y resultado del diagnóstico del valor de CRD	80
<i>Tabla 8.</i> Rangos y clasificación de valor CRD en pintura.....	81
<i>Tabla 9.</i> Normativa utilizada en todo el proceso del proyecto	82
<i>Tabla 10.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 1.	85
<i>Tabla 11.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 2.	90
<i>Tabla 12.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 3.	94
<i>Tabla 13.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 4.	106
<i>Tabla 14.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 5.	111
<i>Tabla 15.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 6.	121
<i>Tabla 16.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 7.	129
<i>Tabla 17.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 8.	133
<i>Tabla 18.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 9.	140
<i>Tabla 19.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 10.	142
<i>Tabla 20.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 11.	148
<i>Tabla 21.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 12.	150
<i>Tabla 22.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 13.	152
<i>Tabla 23.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 14.	156
<i>Tabla 24.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 15.	161
<i>Tabla 25.</i> Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 16.	164

Tabla 26. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 17.	165
<i>Tabla 27.</i> Valores promedios con respecto a cada estado de estudio.	168
<i>Tabla 28.</i> Resumen de respuestas obtenidas en la encuesta	172

Índice de graficas

<i>Gráfica 1.</i> Factor de corrección por temperatura (Valdes, 2002)	77
<i>Gráfica 2.</i> Resultados de pregunta N°1	169
<i>Gráfica 3.</i> Resultados de respuesta N°2	170
<i>Gráfica 4.</i> Respuesta de pregunta N°4.....	171
<i>Gráfica 5.</i> Resultados de pregunta N°4	171
<i>Gráfica 6.</i> Resultados de pregunta N°5	172

Resumen

Actualmente se ha incrementado de manera exponencial la conciencia que tiene la sociedad frente al tema de la seguridad vial. Implementar estrategias que generen de alguna manera la reducción de los accidentes de tráfico son más comunes al momento de la planeación de un proyecto y de alguna manera las administraciones que tienen que ver con el tema vial, han gestionado diversos parámetros de mejoramiento con respecto a este tema. El parámetro de resistencia al deslizamiento ha afectado considerablemente para que este proceso de mejoramiento sea más lento, por eso cuando un pavimento genera un grado escaso con respecto a este factor existen una serie de aportes que se afectan negativamente (el factor humano, el vehículo, el agua, la pintura, huecos, etc.), y el riesgo de los usuarios dentro de una vía puede verse afectado con alguno de estos factores y generar un accidente de tránsito de alta magnitud. Así mismo, clima puede generar variaciones directamente con respecto a este factor y combinado con la velocidad se considera un conjunto específicamente nocivo con respecto al rozamiento del neumático y la estructura de pavimento.

En este trabajo de investigación se presenta cual es la influencia que tiene algunas características superficiales directamente en el pavimento y el impacto que puede generar con respecto a la seguridad de los usuarios, conceptualizado con un método específico, estipulado por el Instituto Nacional de Vías (INVIAS).

1 Introducción

Las vías urbanas y rurales son un factor muy importante en el desarrollo económico y social del Departamento de Risaralda, por eso en los últimos años ha aumentado la conciencia con respecto a la seguridad vial, convirtiéndose en una gran prioridad para las entidades encargadas de esta red.

En las vías existen ciertos factores que degradan el pavimento lo cual evita cumplir con los factores de eficiencia, seguridad y comodidad del transporte estipulado en el manual de INVIAS, los cuales pueden ser el trascurso del tiempo, intervención del hombre, la superficie del pavimento y el clima, alterando el índice de accidentalidad en la ciudad de Pereira, por lo tanto el objeto de estudio de este proyecto es determinar la resistencia al deslizamiento del pavimento, este factor permite una distancia de frenado adecuado de un vehículo en caso de presentar una emergencia de cualquier tipo, caso contrario a esto si el pavimento presenta poca resistencia al deslizamiento, involucrando aquí el factor humano y las pinturas con las cuales se están utilizando para las diferentes señalizaciones, aumentan considerablemente el riesgo de sufrir accidentes de tránsito.

Palabras clave: seguridad vial, accidentalidad, resistencia al deslizamiento.

2 Descripción del problema

En Pereira -Risaralda se aprecia la falta de información e investigación en temas importantes como el estado actual de los pavimentos y como afecta esto la seguridad del usuario en la vía , precisamente se habla de los motociclistas que a diario resbalan en la vía pública o los automóviles que pierden el control por falta de adherencia y rozamiento en el pavimento , al remitirse a buscar información es muy poca, o casi nula, siendo de importancia generar en Pereira y sus vías de acceso un estudio de resistencia al deslizamiento en pavimentos, puesto que brinda una respuesta a los usuarios de la misma, pudiéndose tomar medidas para reducir los accidentes de tránsito, aumentando por tanto la seguridad vial factor que es de vital importancia para nuestro país, toda vez que él suscribió en el año 2011 el Plan de la Década de acción, donde se comprometió a bajar para el año 2021 en un 50% el número de muertos y lesionados en siniestros viales y a la fecha todo indica que no se va a cumplir con dicha meta.

Para contribuir a dar soluciones positivas en ese compromiso, para Pereira y el resto del país es de gran utilidad que se genere un estudio de resistencia al deslizamiento en pavimentos rígidos y flexibles , y no solo a las carpetas de rodamiento sino también a estudios realizados sobre la pintura utilizada para señalización, y determinar si la información encontrada demuestre si la calidad del pavimento y/o la pintura son una causa de accidentalidad que debe ser tomada con interés mayor, para de esa manera, tener un control mayor sobre las vías, llevando más y mejores mantenimientos y mayores exigencias en la calidad no solo del pavimento rígido o flexible y de la pintura aplicada para la señalización de las vías de acuerdo con el Manual de señalización Vial 2015.

3 Justificación

La investigación se enfoca en determinar la resistencia al desplazamiento utilizando como instrumento de medición el péndulo británico de fricción, con el fin de evaluar mediante este parámetro el estado de las vías y sus diferentes componentes como la señalización vial, comparando estos resultados con el índice de accidentalidad presente en los distintos tramos analizados para buscar soluciones factibles que garanticen la seguridad de los distintos usuarios de la infraestructura vial en la ciudad de Pereira.

Se pretende dar a conocer el nivel de importancia de este parámetro pues se considera como una de las principales características con las que debe cumplir la capa de rodadura tanto en un pavimento flexible como en un pavimento rígido.

Se debe evaluar este parámetro en distintas situaciones del pavimento, así como en las señalizaciones en condición tanto seca como húmeda, pues la adherencia que debe poseer el neumático con la superficie del pavimento puede verse desgastada por el efecto del tránsito durante un tiempo determinado. Por lo cual llega a ser un eficiente parámetro del comportamiento del pavimento, su efecto en los diferentes vehículos y su relación con la alta accidentalidad.

La investigación abarca las siguientes vías: urbanas, Cerritos Pereira y La Romelia el Pollo a cargo de INVIAS, Concesión Pereira la Paila, Concesión Autopistas del Café Pereira Armenia y La Virginia Anserma perteneciente a Pacífico III.

4 Objetivos

4.1 Objetivo general

Determinar el coeficiente de resistencia al deslizamiento y su influencia en la accidentalidad en las vías de concreto rígido o flexible de la ciudad de Pereira.

4.2 Objetivos específicos

- Correlacionar los valores obtenidos del coeficiente de resistencia al deslizamiento directamente con la accidentalidad de la ciudad de Pereira y sus vías de acceso.

- Identificar la influencia de la pintura utilizada en la señalización vial en el aumento o la disminución del coeficiente de resistencia al deslizamiento y su relación con la accidentalidad.

5 Estado del arte

Pereira ha ido emergiendo a lo largo del tiempo en todos los campos que se pueda describir, cultural, industrial, turístico, entre otros; bien es sabido que desde el último censo en el año 2005 la población era de 443,554 habitantes y que hay un proyectado al año 2020 de 481,129 habitantes teniendo como total 4% de incremento de la población en 15 años (DANE, 2010) , esto ha obligado a la ciudad a tener un mejor manejo y proyección vial para la seguridad y confort de los transeúntes. En los últimos años se ha visto grandes ejecuciones de obras de infraestructura vial que estaban previstas en el tan nombrado impuesto por valorización (tributo que se usa específicamente para financiar obras de infraestructura que van a beneficiar a los ciudadanos), vías como la ampliación de la avenida 30 de agosto tramo estación el viajero, la nueva adquisición la calle longitudinal, las reparaciones que se vieron en los últimos días en la avenida 30 de agosto a lo largo el batallón san mateo, etc. (Navia, 2017)

Teniendo claro lo anterior, un dato muy preocupante es que la Perla se sitúa entre los primeros lugares de accidentalidad vial cuyas consecuencias son fatales en la mayoría de los casos, se sabe que los causantes de esta problemática se dividen en, el usuario (efectos de alcohol, imprudencia), el vehículo (fallos técnicos) y la vía (mal estado de pavimento, señalización). (Cedeño, 2018)

“La Agencia Nacional de Seguridad Vial reveló que Pereira es la ciudad del país con mayor crecimiento de la accidentalidad y donde la muerte de personas en las vías se ha incrementado en un 100%, en lo que va corrido del año. Paso de tener 15 víctimas fatales a 30 y en su mayoría ocasionados por imprudencia del usuario” (RCN radio, 2018)

Indagando en documentos, bases de datos y revistas, se encuentra que en Pereira no hay un documento que muestre las cifras de accidentes viales que se originan por el estado de la vía,

teniendo en cuenta que son los que más se presentan solo que estos no se documentan, los más afectados de esta problemática son las motos y las bicicletas por ser vehículos más pequeños y con menos adherencia al pavimento a comparación de un carro o vehículos más pesados. Se tiene conocimiento de que el parque automotor tuvo un incremento considerable en ventas Según el informe del ingeniero Henry Martínez que en su documento de las características del BRT convertido dice que a Pereira ingresan 43 vehículos por día y de los cuales 22 son motos (Barbosa, 2019) y según información desde el año 2014 a los primeros meses del año 2018 aumentó la venta de motos en un 33% con un total de 79000 motos (Caracol radio, 2018) en base a esto se genera la siguiente inquietud ¿Qué fallas técnicas posee el pavimento y sus distintos elementos que ocasionan que el usuario común, motos y bicicletas derrapen, caigan y su índice de seguridad sea inferior al de otro tipo de medio de transporte?

De acuerdo con lo anterior es bien sabido que en Pereira no se encuentra este tipo de información, no se han realizado estudios de esta índole por tanto no hay referencias cuantificables con las cuales se pueda dar respuesta a este cuestionamiento; en Bucaramanga se realizó un estudio semejante a la problemática presentada y arroja esta información:

Tabla 1. Características y parámetros sobre investigación realizada

Características superficiales del pavimento	Parámetros de operación del vehículo	Propiedades del neumático	Factores climáticos
<ul style="list-style-type: none"> -Microtextura -Macrotextura -Megatextura -Propiedades del material -Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> -Velocidad de deslizamiento -Velocidad del vehículo -Acciones de frenado -Maniobras de conducción -Giros -Alcances 	<ul style="list-style-type: none"> -Huella -Diseño y condición -Composición y dureza del hule -Presión de inflado -Carga -Temperatura 	<ul style="list-style-type: none"> -Clima Viento Temperatura Agua Nieve y hielo -Contaminantes Material antiderrapamiento Polvo y lodo

Fuente: (FLORES M, 2009)

Según (Muñoz, 2017) con respecto a su investigación basada en Evaluación de la resistencia al deslizamiento de la vía Bucaramanga – Pamplona (k3+400 – k124+148) en el departamento de Santander en la cual hace énfasis en que “Los factores que afectan la fricción dependen en gran medida de las características superficiales del pavimento, como la naturaleza de los agregados que afectan significativamente la adherencia entre el neumático y el pavimento, dependiendo si el agregado es proveniente de río (generalmente tienen textura lisa pero tienen baja resistencia al pulido) o producto de la trituración; también el exceso de asfalto en una mezcla y la presencia de agua en la vía, ya que se disminuye el roce entre el neumático y el pavimento” y se encuentra una relación directa con la tesis de especialización Variación de la resistencia al deslizamiento de un firme debido a las condiciones climáticas según (Navarro, 2010) donde especifica que “La resistencia al deslizamiento de los pavimentos es una característica que tiene una influencia directa en la seguridad vial. Mediante una adecuada resistencia al deslizamiento se minimiza el riesgo de sufrir accidentes debidos a distancias de frenado excesivas y salidas de los vehículos de la vía” da claridad de que es un estudio necesario para el bienestar de la comunidad, para mirar el estado

verdadero de los pavimentos y constatar que tipo de seguridad se le está brindando a los transeúntes.

En una investigación realizada que trata sobre Resistencia al deslizamiento y textura superficial en pavimentos flexibles en la carretera rural Santa Clara - Manicaragua realizado en Cuba - Santa Clara (Aparicio, 2017) el cual concluye que “Se demostró la influencia de los resultados de la clasificación de la textura superficial de un pavimento y del coeficiente de resistencia al deslizamiento en la adherencia neumático-pavimento, genera condiciones inseguras, peligro de circulación, velocidad limitada, con un alto índice de accidentalidad” muestra gran claridad de que el estado de la vía influye en gran porcentaje en la seguridad de los usuarios y que esta debe tener mantenimiento y supervisión constante.

Según (Eléspuru, 2004) en lo cual hace referencia a que “El factor más importante que afecta a la resistencia al deslizamiento entre el neumático y el pavimento es la textura superficial. Si existe una adecuada textura superficial significa que puede combatir a los demás factores que la afectan” presentando una investigación sobre Resistencia al deslizamiento en pavimentos flexibles: propuesta de norma peruana donde confirma que el pavimento debe tener un estado adecuado respecto a su calidad para que todos los demás factores disminuyan en riesgo y el usuario corra con menos peligros al momento de su desplazamiento.

(Rebolledo, 2010) de Chile genera unas hipótesis bastante llamativas en su proyecto el cual estudia Deterioro de pavimentos rígidos y flexibles el cual dice que aún no se toma verdadera conciencia de que hacer mantención o conservación de pavimentación es mucho más barato que reparar el mismo pavimento, además de ahorrarnos millones de pesos, se puede ofrecer mejor servicio y confortabilidad a los conductores. La conservación de pavimentos requiere de personal capacitado, es decir, que dominen ampliamente el tema. Para que los fondos destinados a

mantención sean ocupados en forma eficiente, es necesario inspeccionar los pavimentos frecuente y minuciosamente. Tan pronto ha sido determinada la necesidad de hacer reparaciones, éstos deben hacerse inmediatamente, ya que los pavimentos continúan deteriorándose día a día, produciendo así una conducción peligrosa. Es necesario determinar primero la causa que produjo el daño en el pavimento, para poder realizar una reparación correcta, pudiendo así evitar una recurrencia.

Si se analiza lo descrito el investigador tiene gran veracidad en lo que concluye debido a que su investigación demuestra que con una acción a tiempo se puede incurrir a disminuir costos y futuros daños, se debe tener en cuenta que el personal debe ser apropiado para tratar este tipo de campo específicamente y con esto garantizar una excelente calidad y confort para la población.

Existe otro factor para tener en cuenta, que es de gran importancia y ha sido des categorizado por la sociedad debido a que se tiende a pasar por desapercibido es al usuario común, el que su medio de transporte es si mismo, hay que tener en cuenta que las personas del común también sufren con esta problemática, se han evidenciado casos, donde un conjunto entre la pintura y la lluvia han ocasionado: deslizamiento, caídas, una que otra fractura e innumerables lecciones y esguinces; ahora haciendo una retroalimentación, se percibe que los afectados con esta situación es una gran parte de la población sin mencionar que podría llegar a ser la mayor parte si se pudiera sumar los porcentajes (17.12% moto, 1.26 bicicleta y 35% usuario) 53.8% se confirma que es un acontecimiento al cual se le debe denotar un mayor atención. (Barbosa, 2019)

Para finalizar retroalimentando lo hablado anteriormente se concluye que es de gran importancia la ejecución de este proyecto en la ciudad de Pereira debido a su reciente aparición y al ser tan innovador generará un gran impacto e informará de manera adecuada el estado en el que se encuentran los pavimentos de los sitios más concurridos de la ciudad y en qué aspectos se debe tener más cuidado respecto a su mantenimiento para así generar mayor seguridad y confiabilidad

a los usuarios, basados en los autores anteriores es un tema de gran importancia que se debe tratar a tiempo para así generar respuestas y soluciones rápidas para que esta situación no conlleve a daños y perjuicios mayores.

6 Marco de referencia

6.1 Marco geográfico

Para el análisis del parámetro de la resistencia al desplazamiento se estudian diferentes vías de la Ciudad de Pereira no solo las urbanas, sino las de acceso a la ciudad incluyendo las concesionadas.

Los tramos por analizar están ubicados en diferentes sectores, se describen a continuación:

➤ SECTOR NO 1

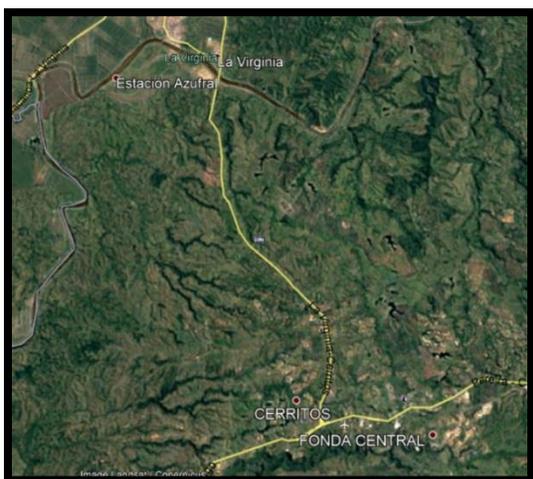


Figura 1. Sector No 1 - Vía Cerritos la Virginia

Fuente: Google Earth

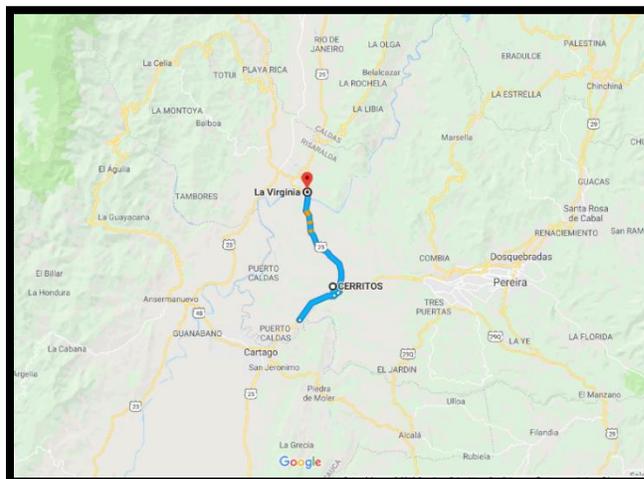


Figura 2. Sector No 1 - Vía Cerritos la Virginia

Fuente: Google Earth

En este tramo de vía se realizan dos mediciones en pavimento flexible en diferentes puntos en el sentido Cerritos-La Virginia y dos más en sentido contrario.



Figura 4. Tramo 1 de estudio sentido La Virginia - Cerritos

Fuente: Google Earth



Figura 3. Tramo 2 de estudio sentido Cerritos-La Virginia

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N°2

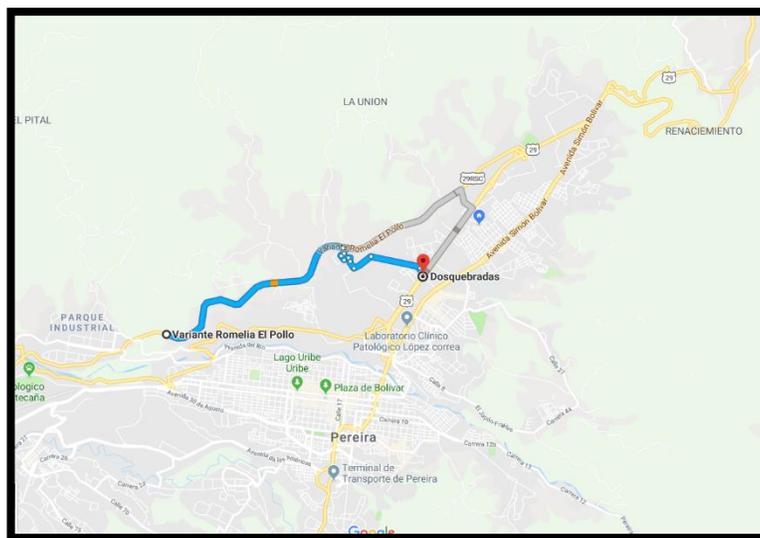


Figura 5. Tramo Pereira-Dosquebradas, vía la Romelia el Pollo

Fuente: Google Earth

En este sector variante Romelia-el Pollo se realizan mediciones en el sentido Pereira-Dosquebradas y Dosquebradas-Pereira.



Figura 7. Tramo Dosquebradas - Pereira, vía la Romelia el Pollo

Fuente: Google Earth



Figura 6. Tramo Pereira - Dosquebradas, vía la Romelia el Pollo

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N°3

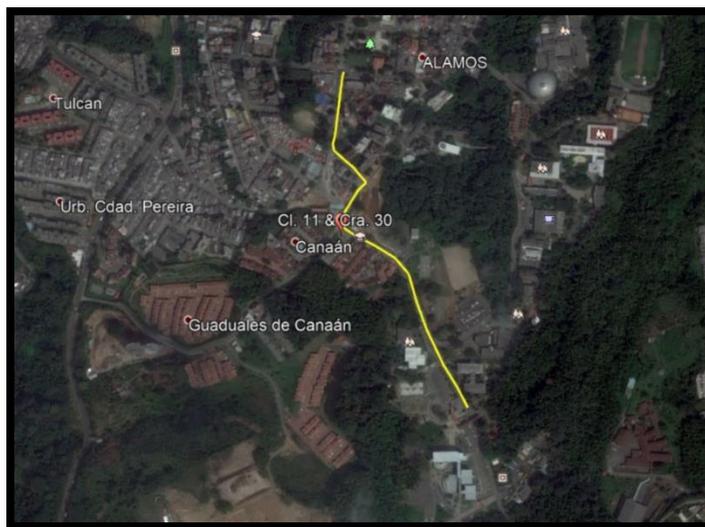


Figura 8. Sector No 3 - Carrera 30 con calle 11 vía UTP

Fuente: Google Earth

En este sector de carrera 30 con calle 11 se realizan varias mediciones en diferentes sentidos de la vía con el fin de garantizar el buen análisis de este sector.



Figura 9. Sector No 3, Sector carrera 30 con calle 11, Vía UTP tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 10. Sector No 3, Sector carrera 30 con calle 11, Vía UTP tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 4

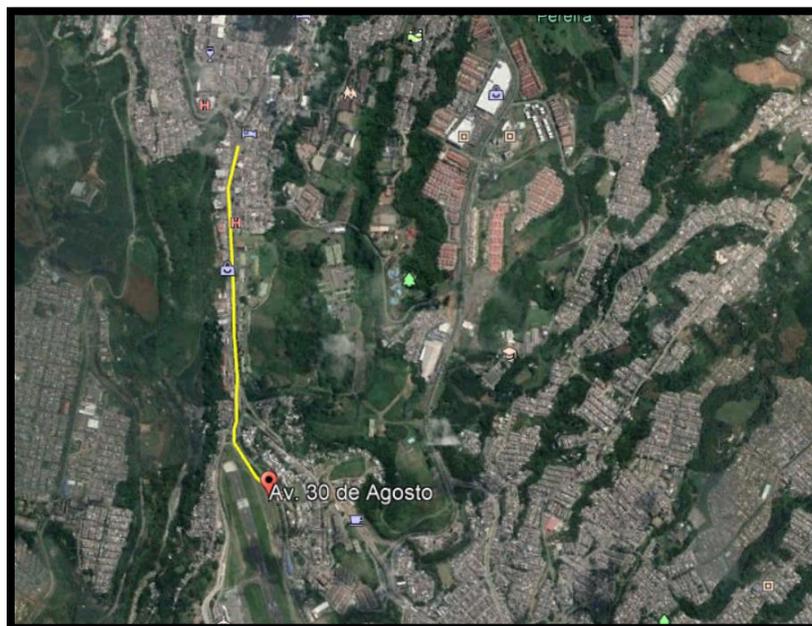


Figura 11. Sector No 4 – Avenida 30 de agosto

Fuente: Google Earth

En este sector se realizan mediciones en distintos puntos sobre la Avenida 30 de agosto en los sentidos Pereira-Cerritos y Cerritos-Pereira con el fin de suministrar la información necesaria para realizar el análisis del coeficiente de resistencia al deslizamiento.



Figura 12. Sector No 4, Tramo Pereira-Cerritos,

Fuente: Google Earth



Figura 13. Sector No 4, Tramo Cerritos-Pereira

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR NO 5

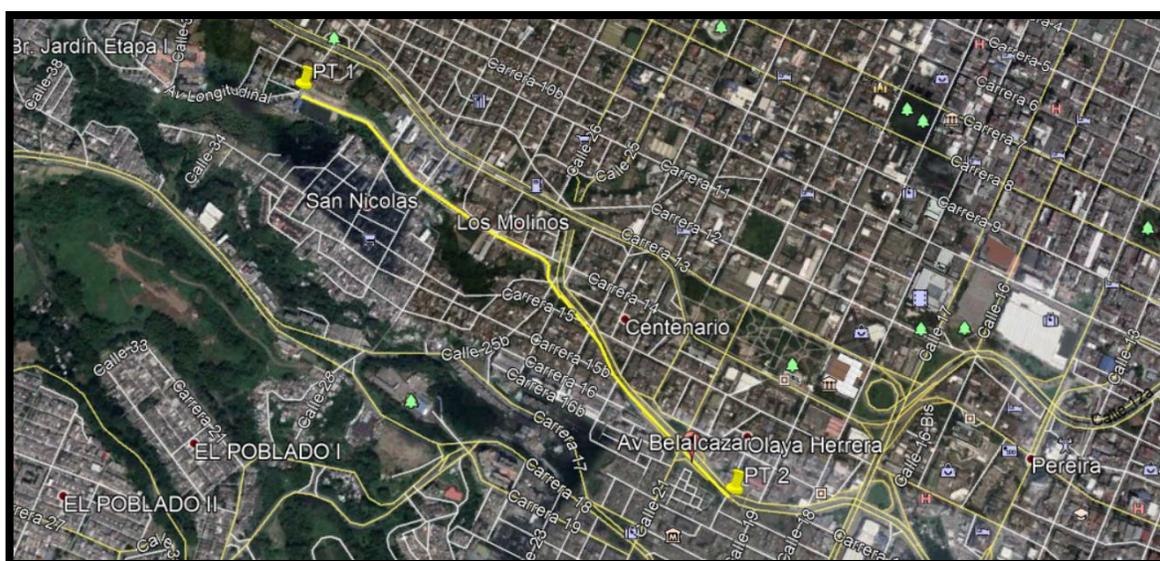


Figura 14. Sector No 5 – Vía paralela

Fuente: Google Earth



Figura 15. Sector No 5, Vía paralela tramo 2

Fuente: Google Earth

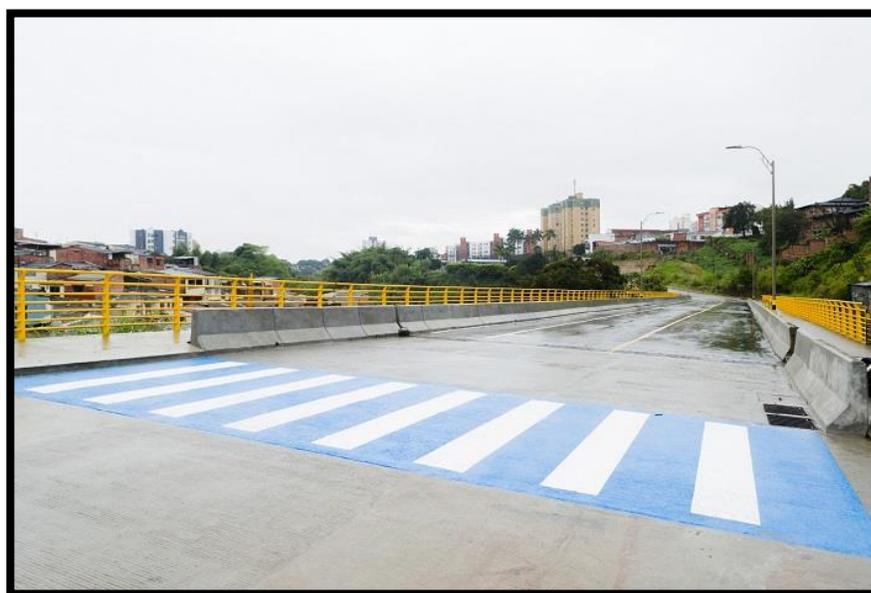


Figura 16. Sector No 5, Vía paralela tramo 3

Fuente: Risaraldahoy.com

➤ SECTOR N° 6

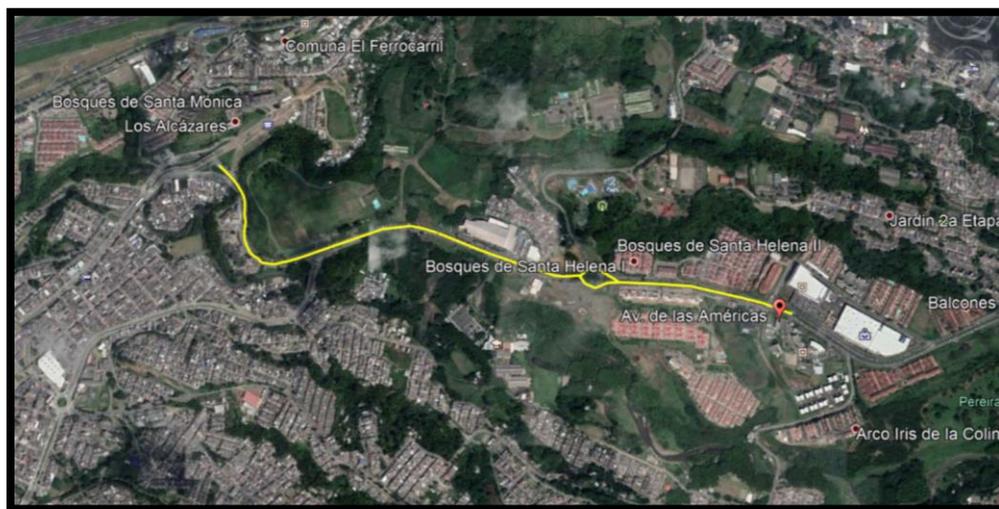


Figura 17. Sector No 6 – Avenida sur

Fuente: Google Earth

En este sector se realizan mediciones en diferentes puntos sobre la Avenida Sur en sentido Cuba-Centro, Centro-Cuba, pues al ser esta vía un corredor principal de la ciudad de Pereira se hace necesario realizar mediciones para determinar el coeficiente de resistencia al deslizamiento en diferentes condiciones de seco y húmedo tanto en la pintura de las señalizaciones horizontales como en los diferentes tipos de pavimentos.



Figura 18. Sector No 6, Avenida Sur sentido cuba - centro

Fuente: Google Earth



Figura 19. Sector No 6, Avenida Sur sentido centro - cuba

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N°7

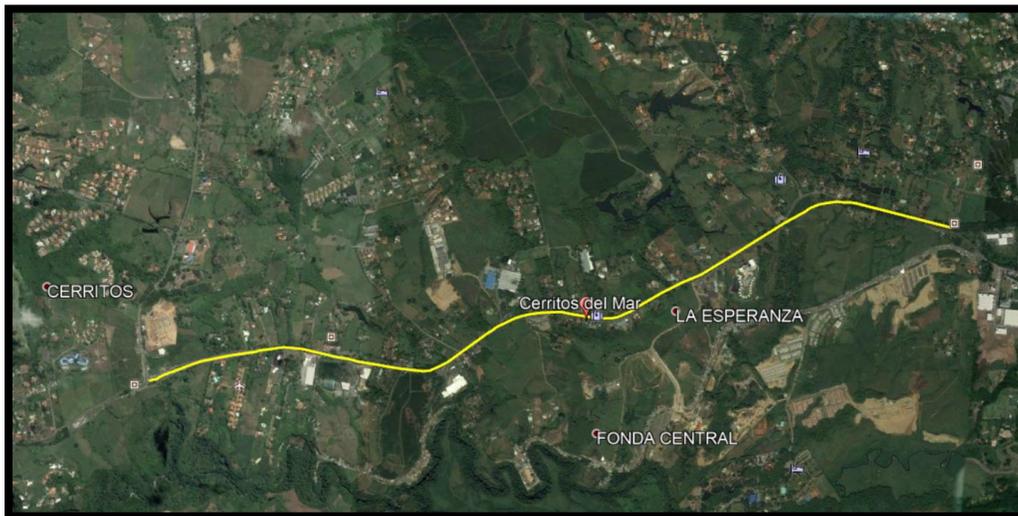


Figura 20. Sector No 7 – Vía Pereira - Cerritos

Fuente: Google Earth

Se realizan mediciones de coeficiente de resistencia al deslizamiento en la vía Cerritos-Pereira en los diferentes sentidos pues esta vía es de gran importancia por su accidentalidad y alta movilización de vehículos.



Figura 21. Sector No 7, vía Pereira- Cerritos

Fuente: Google Earth



Figura 23. Sector No 7, vía Pereira - Cerritos

Fuente: Google Earth



Figura 22. Sector No 7, vía Cerritos - Pereira

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 8

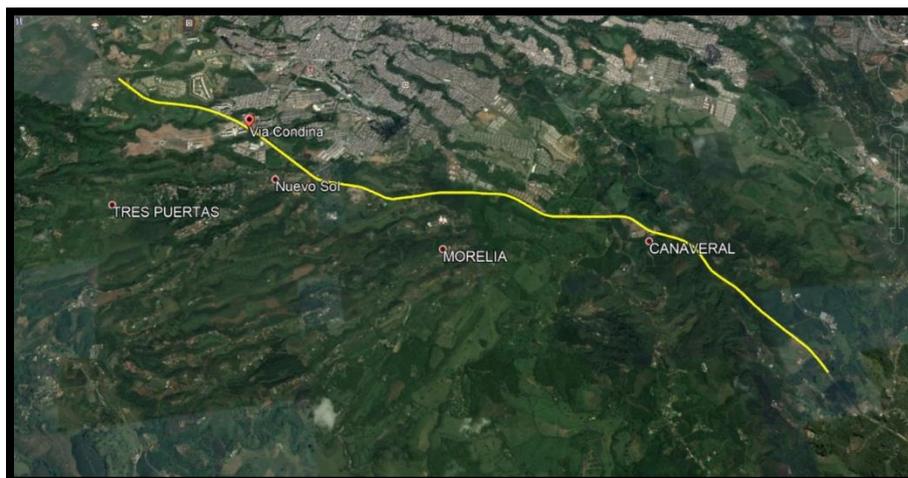


Figura 24. Sector No 8 – Variante Condina Vía Pereira - Armenia

Fuente: Google Earth

Las mediciones sobre la vía Condina se realizan a lo largo de toda esta en sentido Armenia-Pereira, Pereira-Armenia.



Figura 25. Sector No 8, Vía Condina tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 26. Sector No 8, Vía Condina tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 9

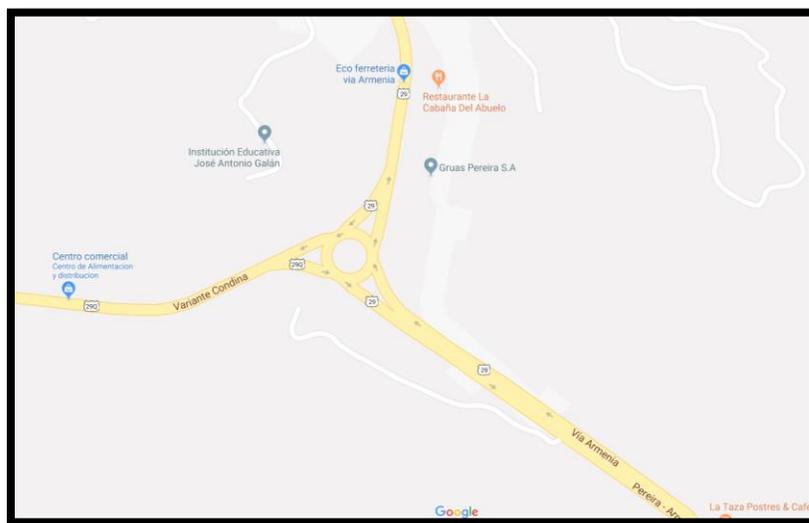


Figura 27. Sector No 9 – Glorieta punto 30

Fuente: Google Maps

En esta glorieta es necesario realizar pruebas de coeficiente de resistencia al deslizamiento debido a la alta tasa de accidentalidad que se presenta en este sector.



Figura 28. Sector No 9, Glorieta punto 30 tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 29. Sector No 9, Glorieta Punto 30 tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 10

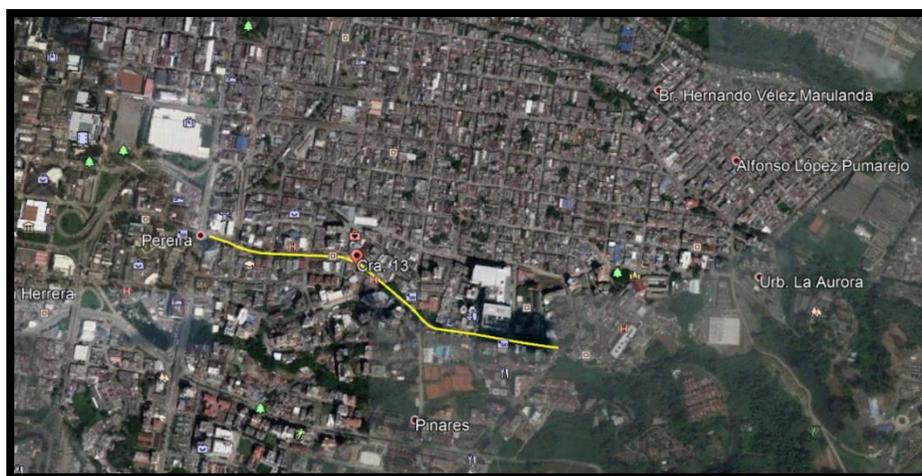


Figura 30. Sector No 10 – Avenida Circunvalar

Fuente: Google Earth

Se realiza la medición en la Avenida Circunvalar en diferentes puntos de los carriles, así como en la biciruta y las diferentes señalizaciones horizontales.



Figura 31. Sector No 10, Avenida Circunvalar tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 32. Sector No 10, Avenida Circunvalar tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 11

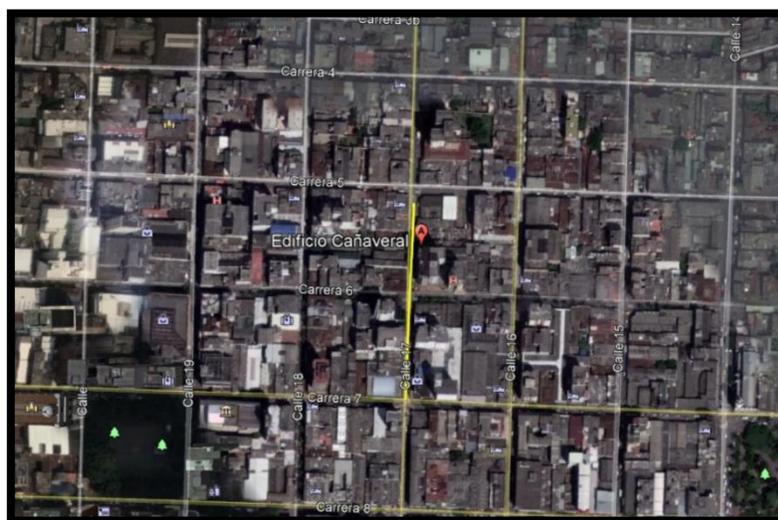


Figura 33. Sector No 11 – Calle 17

Fuente: Google Earth

Se realizan mediciones en la calle 17 entre carreras sexta y séptima y la calle 17 entre carreras quinta y sexta debido a que es una vía central de alto tráfico de vehículos.



Figura 34. Sector No 11, calle 17 tramo 1
Fuente: Google Earth

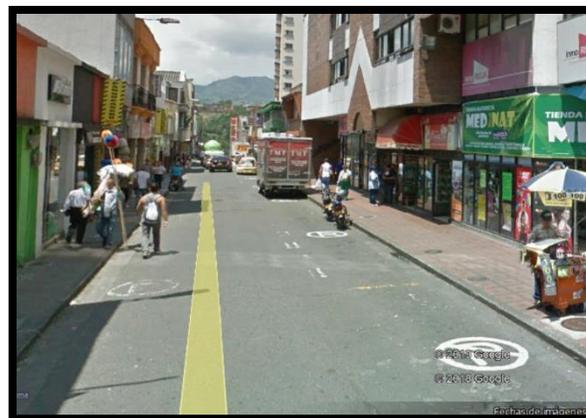


Figura 35. Sector No 11, calle 17 tramo 1
Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 12

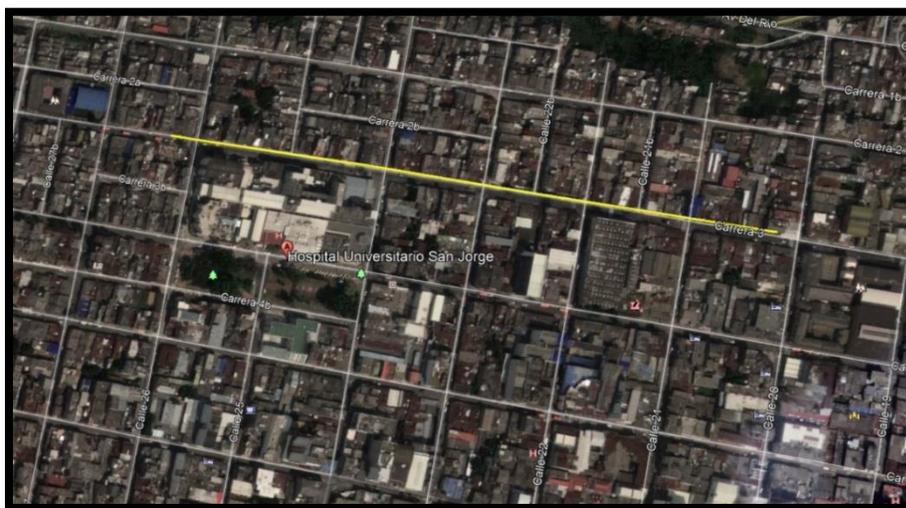


Figura 36. Sector No 12 – Carrera 3
Fuente: Google Earth



Figura 37. Sector No 12, carrera 3 tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 38. Sector No 12, carrera 3 tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 13



Figura 39. Sector No 13 – Viaducto Cesar Gaviria Trujillo

Fuente: Google Earth

El viaducto Cesar Gaviria Trujillo se considera un sector de gran interés por ser la comunicación de la ciudad de Pereira con Dosquebradas, lugar de gran tránsito de vehículos y alta tasa de accidentalidad por lo cual se realiza el análisis en este lugar.



Figura 40. Sector No 13, Viaducto Cesar Gaviria Trujillo

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 14

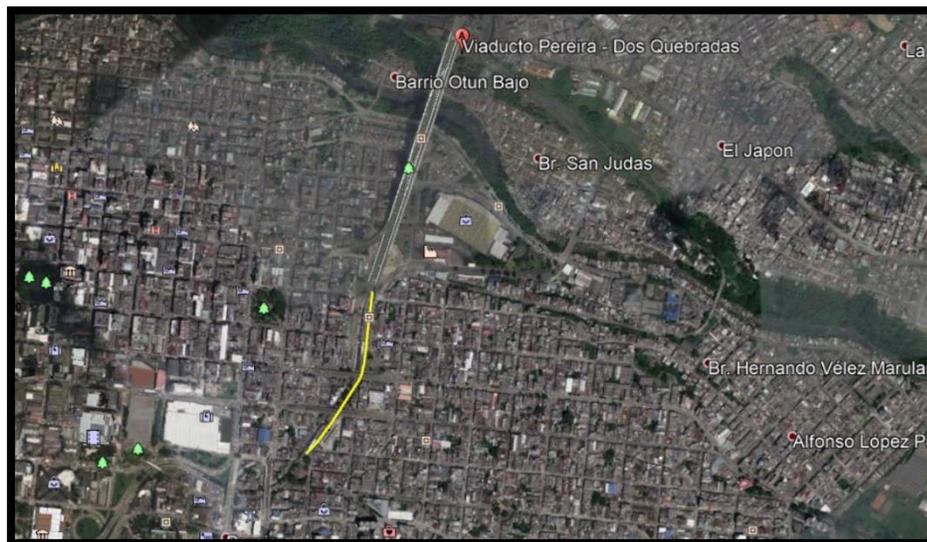


Figura 41. Sector No 14 – Avenida Ferrocarril

Fuente: Google Earth



Figura 42. Sector No 14 – Avenida Ferrocarril

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 15

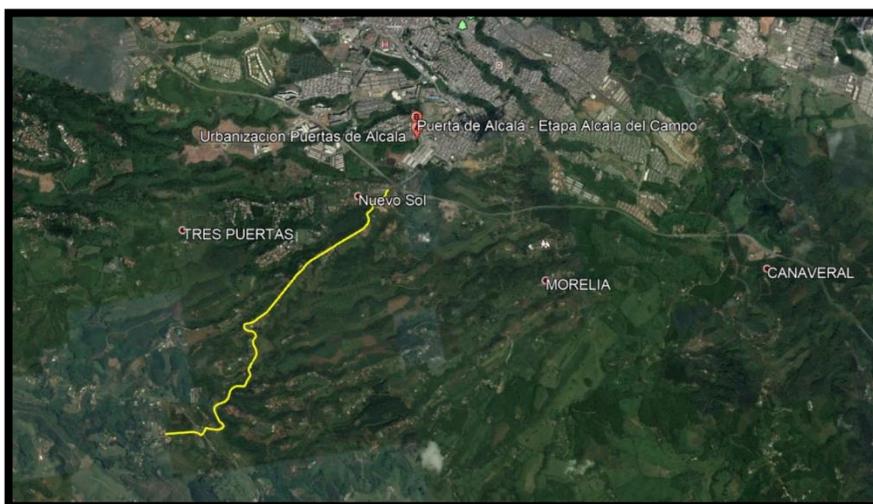


Figura 43. Sector No 15 – Vía Alcalá-Pereira

Fuente: Google Earth

Se realiza el análisis de la vía Alcalá-Pereira que es una vía secundaria importante sobre la cual se requiere realizar un análisis de coeficiente de resistencia al desplazamiento.



Figura 44. Sector No 15 – Vía Pereira - Alcalá

Fuente: Google Earth



Figura 45. Sector No 15 – Vía Alcalá-Pereira

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N°16



Figura 46. Sector No 16 – Vía Altagracia

Fuente: Google Earth



Figura 47. Sector No 15 – Vía Altagracia tramo 1

Fuente: Google Earth



Figura 48. Sector No 15 – Vía Altagracia tramo 2

Fuente: Google Earth

➤ SECTOR N° 17



Figura 49. Sector No 17 – Vía Pereira-Cerritos Av. Las Américas

Fuente: Google Earth



Figura 51. Sector No 17 – Barrio Belmonte

Fuente: Google Earth

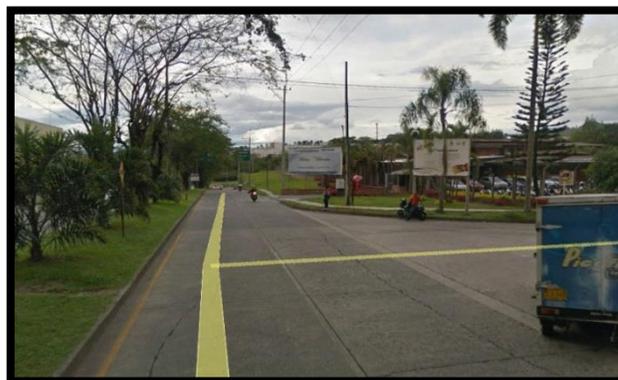


Figura 50. Sector No 17 – Vía Pereira-Cerritos - Av. Las Américas

Fuente: Google Earth

Se obtiene así el estudio total de las siguientes vías de la ciudad de Pereira, tal como se muestra en la *Figura 52*.

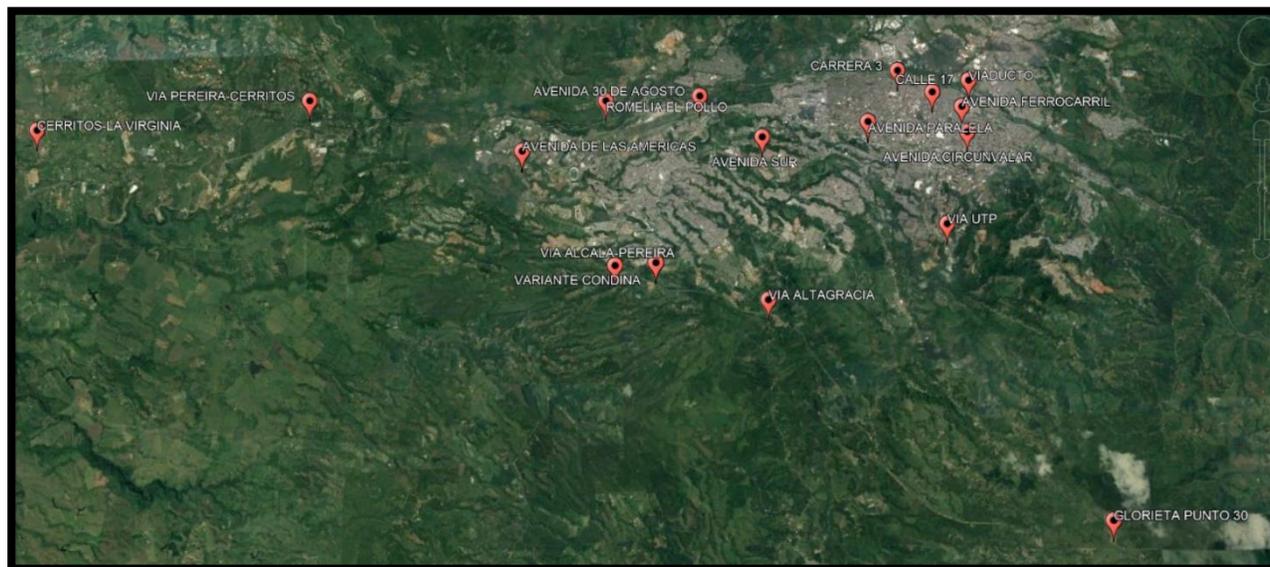


Figura 52. Sectores estudiados en la ciudad de Pereira y vías que conectan con ella.

6.2 Marco teórico

Al realizar una evaluación exhaustiva de las consecuencias que pueden producir los factores de un deslizamiento automotor sobre una vía, existen factores que a través de incertidumbre se pueden desarrollar instrumentos o alternativas que permitan la disminución de ese nivel de indecisión, por eso se deben de plantear nuevas estrategias de prevención y de control en las vías estudiadas, que pueden ser aplicados en futuros proyectos viales, para esto es necesario correlacionar el riesgo integrado con la amenaza generada, en la cual se puede definir como se expresa un correlación entre la accidentalidad y los factores que incidieron en dicho suceso.

El pavimento cuenta con diversas características importantes con las cuales debe contar este al momento de ponerse a disposición de los usuarios, esto según una serie de reglamentos estipulados que son necesarios para disponer de una superficie que asegure la buena adherencia con el neumático en cualquier momento de su contacto, pero este debe de existir sobre todo en el momento del frenado, cuando este se encuentra en estado húmedo y en una curva. La principal razón de inestabilidad se conoce como hidropelano que es producida por una lámina robusta y espesa de agua y la velocidad en que va el vehículo es muy alta, por tal motivo el neumático pierde el contacto directo con la superficie de rodadura.

Pero la adherencia que debe de tener la capa de rodadura es un factor que se va perdiendo a través de los años, es decir que ese efecto de pulimento no es fácil de evitar ya que es producido por el tránsito y es trascendental siendo este el principal beneficiario de la buena calidad del pavimento, y se debe de tener en cuenta que todo en su medio tiene un tiempo de vida útil, y la capa de rodadura de una vía no es la excepción. (Muñoz, 2017)

La adherencia que existe entre el vehículo y la capa de rodadura (rígido o flexible) es generada por diversos enlaces intermoleculares entre estos, que surgen como resultado cuando las micro asperezas de ambas superficies entran en contacto, generando fuerzas que son conocidas como Van der Waals, que se atraen en áreas que cuentan con altas presiones. El caucho al ser un material viscoelástico, sus componentes del rozamiento pueden modificarse en gran medida con la temperatura de la superficie y la velocidad de deslizamiento y relacionado directamente con las texturas del pavimento (micro textura y macro textura). (Ramirez, 2017)

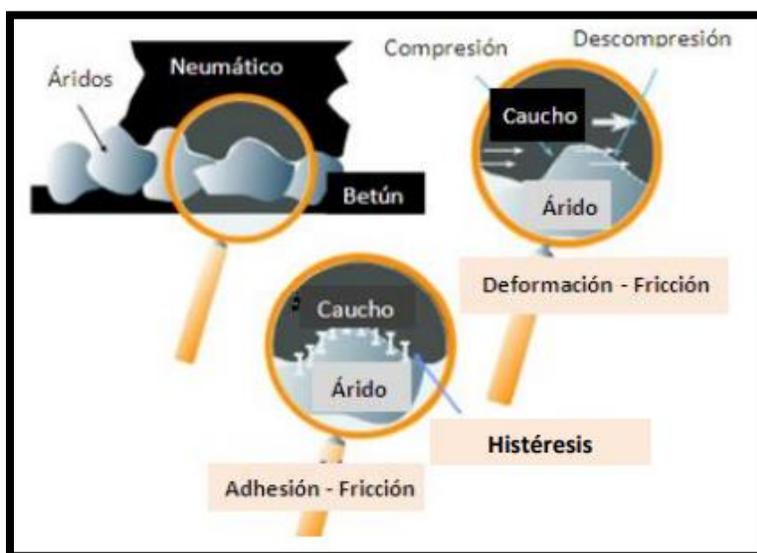


Figura 53. Mecanismos de rozamiento (J.W.H, 2013)

Por tal motivo uno de los parametros mas importantes que debe tener un paviemnto es conocido como adherencia, se encuentra dentro de todos los factores que implican la resistencia al deslizamiento y es la fuerza que desarrolla la superficie del pavimento y los neumáticos, proceso en el que se impide la rotación y a pesar de todo se deslizan a lo largo de la superficie. Es importante tener un reconocimiento de la influencia que presenta la presencia del agua en la superficie y que ha llevado a tan supremo nivel la forma explícita de la definición del coeficiente de fricción en determinación con su estado húmedo. (G., 1990)

$$f = \frac{Fa}{N}$$

Donde:

f = coeficiente de fricción con el pavimento mojado

Fa = fuerza de fricción con el pavimento mojado

N = peso sobre la rueda

Las dos situaciones que pueden condicionar la seguridad del usuario es el mínimo valor del coeficiente de resistencia al deslizamiento, pero estas pueden ser atraídas de alguna manera por: la salida de un vehículo desde el camino en una curva y el deslizamiento ante una frenada de emergencia. (Rocco, 2012)

Teniendo estructurado un sistema definido del coeficiente que genera de alguna manera una importancia radical dentro del proceso se han implementado dos tipos de coeficientes de fricción que intervienen en el estudio del coeficiente de resistencia al deslizamiento:

6.2.1 Coeficiente de fricción longitudinal

Es determinado por diversos equipos que mediante el sistema de la capa de rodadura son deslizados en un sentido longitudinal, pero con una velocidad menor a la que se encuentra normalmente la de rodadura, esto genera una fuerza de fricción que representa de mejor manera la situación de frenado rápido en momento de emergencia en un sentido longitudinal.

6.2.2 Coeficiente de fricción transversal

La ejecución de este tipo de coeficiente es generada por un equipo poco habitual que cuenta con una circulación explícita de una rueda sobre la capa de rodadura con una inclinación a favor del recorrido existente, este proceso se acerca mucho más a la realidad que existe entre el usuario y el pavimento en una curva. Es claramente factible evidenciar y tener una visión explícita que cada equipo cuenta con diversos procesos en el sentido de la obtención de los datos, en este proceso sería un caso evidente de la diferencia que existe entre los equipos por tal motivo comparar valores obtenidos entre diferentes equipos, no sería factible y no tendría ninguna veracidad, ya que parámetros como la temperatura, la velocidad y la exactitud en valores no sería similar ni correlacionados. (Rocco, 2012)

Cada valor que interviene directamente en el resultado del coeficiente de resistencia al deslizamiento va ligado de alguna manera con características muy particulares del neumático tal como, el dibujo de la rueda o la composición del caucho, también el estado en que se encuentra el pavimento (presencia de agua, suciedad de la vía) Además del propio movimiento de las llantas del vehículo como la velocidad, grado de bloqueo, inclinación de las ruedas con respecto a la trayectoria del vehículo, y sin delimitar los factores demandantes como la temperatura ambiente que también influye directamente en el resultado de este coeficiente. (M.A, 2010)

Además de la adherencia o factores físicos que existen entre el pavimento y los neumáticos en conjunto para incidir en el coeficiente de resistencia al deslizamiento, existen particularidades y elementos que alrededor de diversos estudios se han fusionado para generar una incertidumbre que posiblemente adquiere una gran importancia dentro del entorno de estudio, estos factores pueden ligarse directamente al vehículo, la superficie del pavimento, las cargas aplicadas y los factores

ambientales, estos elementos o factores deben ser tomados en cuenta al momento de analizar cualquier resultado:

Factores debidos al vehículo:

- Velocidad en que transita en vehículo
- El Angulo de la dirección de la rueda con respecto a la dirección del movimiento en que circula en vehículo
- El grado de deslizamiento de la rueda
- Características directas del vehículo tales como: estructura, dureza y desgaste o profundidad de la ranura.

Factores debidos a la superficie del pavimento:

- Propiedades químicas (petrológicas) del árido
- Textura superficial (microtextura y macrotextura)
- Tipo de superficie
- Edad del pavimento (superficie)

Factores debidos a las caras y la forma en que se aplican:

- La geometria de la via
- Factores de transito y transporte tales como: intensidad media diaria de vehiculos (IMD) y la intensidad media diaria de vehiculos pesados (IMDp) desde que la via esta en uso publico.
- Las condiciones de circulación

Factores ambientales:

- Temperatura

- Acumulación previa de agua de lluvia, intensidad y duración de las lluvias
- Contaminación de la superficie de rodadura (Ramirez, 2017)

La incidencia que tienen algunos de los parámetros mencionados dentro de la alteración del coeficiente de resistencia al deslizamiento es notable y se debe tener en cuenta al momento de realizar cualquier estudio, uno de estos que actualmente es el más importante y el que más peso tiene ante toda esta problemática, este factor es la pintura que es utilizada como señalización horizontal dentro de una vía (existen diversos tipos de marcación horizontal tal como: termoplásticos en caliente, plásticos en frío, marcas viales prefabricadas) pero en este caso y en forma de buscar alternativas de solución para una problemática que da cada vez más presión a la sociedad automotriz la pintura es el caso a estudiar.

Por tal motivo se ha relacionado que la pintura si influye dentro de la resistencia al deslizamiento, entendida como una propiedad de la superficie que al ser circulada debe ser fomentada y constante en la adherencia con el neumático, estas marcas (realizadas con la pintura) pueden afectar en las propiedades estables y optimas del pavimento, dicha variación es mayor cuanto más gruesa sea la capa de pintura puesta sobre el pavimento puesto que hace que textura del pavimento es afectada en la transmisión directa a la resistencia, por tanto a mayor dosificación es decir mayor número de capas menos será la transmisión de la textura. La dosificación debe de tener un equilibrio que permita una visión jerarquizada a la durabilidad de este.

Este coeficiente si se es probado en una superficie literalmente seca es generalmente satisfactorio desde el punto de vista numérico, caso contrario sería si se rectifica en estado húmedo ya que la adherencia entre el neumático y el pavimento disminuye debido a la interposición de la película de agua que existe entre ellos, que es manifestada con un valor mínimo del coeficiente de resistencia al deslizamiento, y esta problemática abarca diversas áreas que deben de ser bien

contraladas, porque la vía y su estado debe de ser óptimo para su uso en cualquier ambiente al que sea expuesto.

El mayor contribuyente que existe para la resistencia al deslizamiento es la micro textura siendo el factor dominante en estado húmedo a bajas velocidades y la macro textura del pavimento es el que favorece al rápido drenaje y el agarre que existe para el neumático en las altas velocidades. Por eso los canales de drenaje que son los que proporcionan la macro textura, así como el dibujo del neumático ayudan a la eliminación parcial del agua superficial, no obstante, esta penetración de la película de agua puede lograrse si existe una cantidad considerable de granos es decir micro textura en el pavimento que genere la propiedad física de agarre necesaria para generar ese contacto seco entre el pavimento y el neumático.

Pero la pintura vuelve a generar esa modificación innecesaria sobre la superficie ya que esta es alterada por su aplicación incidiendo directamente por su propia naturaleza y su espesor obtenido, por diversas razones y sobre todo por la intervención de esta, por esto algunos países europeos han decidido especificar un valor mínimo para la resistencia al deslizamiento en proceso de la ejecución de las obras de señalización horizontal. (BNC, 2010)

6.3 Marco conceptual

6.3.1 Pavimento

El pavimento está constituido por diferentes capas con materiales seleccionados, dado que éstas son las que reciben en forma directa las cargas del tránsito y las trasmite a cada de los estratos que se encuentran en la parte inferior. Los requisitos para el buen funcionamiento del pavimento se deben de tener en cuenta los siguientes: anchura, trazo horizontal y vertical, resistencia a las cargas que es sometido, igualmente a la adherencia que se ejerce entre el vehículo y el pavimento más que todo en estado húmedo. La resistencia debe de ser apropiada a todos los esfuerzos tanto del tránsito como de la intemperie y del agua, igual manera esta depende del material que es construida, dado que en el instante que un material no se acondicione apropiadamente surgen las deformaciones permanentes. (CDT, 2002)

Los pavimentos se pueden dividir en: Pavimentos Flexibles y Pavimentos Rígidos.

6.3.1.1 Pavimento flexible

El pavimento flexible tiene una etapa de buen funcionamiento entre 10 y 15 años, la desventaja es que constantemente necesita mantenimiento para poder alcanzar su vida útil y poder asegurar una excelente movilidad. Está conformada de una capa bituminosa, que se apoya en la base, subbase y subrasante. Los esfuerzos horizontales y parte de los verticales son transmitidos hacia las capas mencionadas. Se puede observar en la *Figura 54*, en la cual muestra cómo se debe de distribuir las distintas capas para transito ligero, mediano y pesado.

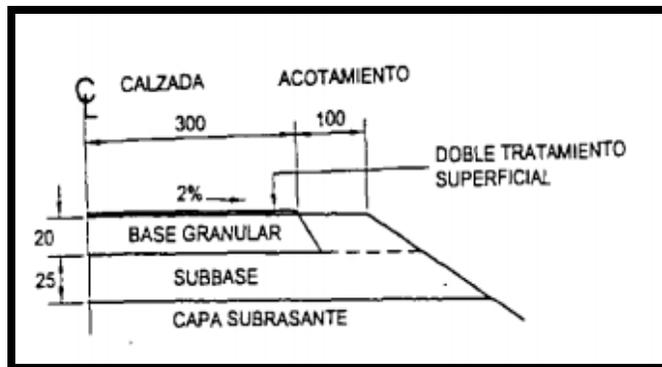


Figura 54. Pavimento para tránsito ligero (CDT, 2002)

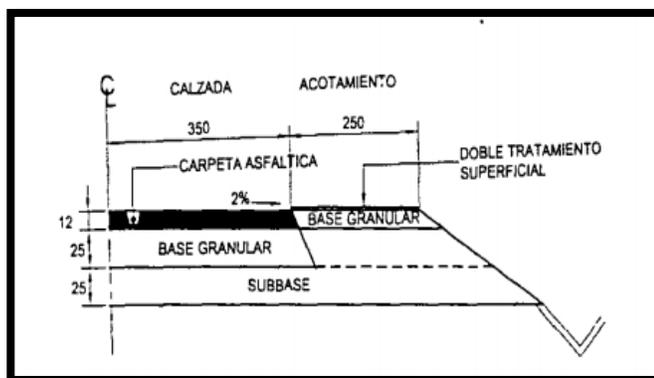


Figura 55. Pavimento para tránsito mediano (CDT, 2002)

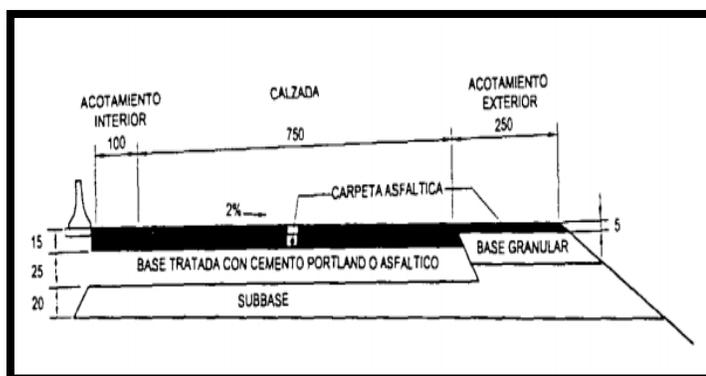


Figura 56. Pavimento para tránsito pesado (CDT, 2002)

A continuación, se describe los estratos del pavimento flexible:

➤ Base:

Según Olivera (1994) el afirma que las funciones que cumple la capa base son las siguientes:

- Tener la resistencia estructural para soportar las presiones transmitidas por los vehículos.
- Tener el espesor suficiente para que puede resistir las presiones transmitidas a la subbase.
- Aunque exista humedad la base no debe de presentar cambios volumétricos perjudiciales.

Adicional, en la *Tabla 2* se puede observar cómo se determina las características vs la clasificación del material.

Tabla 2. Materiales de base

Características	Zonas en que se clasifican el material de acuerdo con su granulometría
Límite líquido, en porcentaje (máximo)	25%
Índice plástico máximo	6%
Partículas alargadas y lajeadas máximo	35%
Compactación	100%
Valor relativo de soporte estándar saturado, en porcentaje	100 mín
Equivalente de arena, en porcentaje	50 mín
Índice de durabilidad, en porcentaje	40 mín

Fuente: (Sanchez, 2010)

➤ Sub – base:

Es la capa que está ubicada debajo de la base y encima de la capa subrasante. Cumple con las siguientes funciones:

- Reducir el costo del pavimento, con el fin de disminuir el espesor de la capa base.
- Protege que el agua de las terrecerías suba por medio de capilaridad, igualmente previene que el pavimento sea absorbido por la subrasante.
- Previene la penetración de los finos del suelo de la capa subrasante en la capa base.
- Transmitir las cargas al suelo.
- Colectores de desagüe para eliminar la acumulación del agua dentro de la estructura del pavimento. (Handle, 2013)

Características que deben de tener presente acerca de los materiales de subbase *Tabla 3.*

Tabla 3. Materiales de subbase

Características	Zonas en que se clasifican el material de acuerdo con su granulometría
Límite líquido máximo	25%
Límite plástico máximo	6%
Compactación mínima	100%
Valor relativo de soporte estándar saturado, en porcentaje	50 mín
Equivalente de arena, en porcentaje	30 mín

Fuente: (Sanchez, 2010)

➤ Subrasante

El cumplimiento apropiado de la capa subrasante es de soportar todas las cargas que le transmite los vehículos al pavimento, de igual manera distribuirlas al cuerpo del terraplén, con el fin de evitar que los materiales finos del suelo no contaminen la estructura del pavimento. Adicionar que el espesor mínimo con que se debe de diseñar esta capa es de 30 cm y en el instante de su construcción se ve la necesidad primero de compactar una capa de 15 cm de espesor mínimo y luego la otra capa.

Tabla 4. Materiales de Subrasante

Características	Zonas en que se clasifican el material de acuerdo con su granulometría
Límite líquido máximo	40%
Índice plástico máximo	12%
Compactación	95%
Valor relativo de soporte estándar saturado, en porcentaje	20 mín
Expansión máxima del material	2%

Fuente: (Sanchez, 2010)

6.3.1.2 Pavimento rígido

Primordialmente están constituidos por una losa de concreto simple o armada sobre la subbase. La losa absorbe gran cantidad de los esfuerzos que los neumáticos de los vehículos ejercen en el pavimento, debido a su rigidez y al módulo de elasticidad (AASHTO, 1993). El pavimento rígido lo conforma los siguientes elementos: Losa de concreto, subbase y subrasante, se ilustra en la

Figura 57.

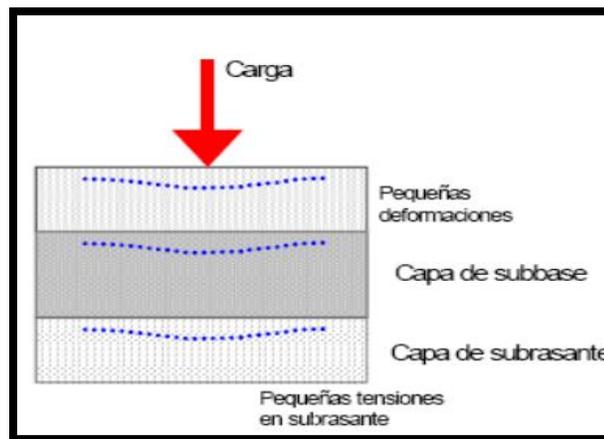


Figura 57. Elementos de un pavimento rígido (Altamarino k, 2007)

➤ Losa de concreto

Está construida con concreto hidráulico y es la capa que se encuentra en la parte superior del pavimento. Su capacidad portante en la losa es mayor que en la capa de la subrasante, por este motivo es que no se usa capa de base. Por lo tanto, se puede afirmar que el concreto distribuye de una buena manera las cargas que debe de soportar la estructura del pavimento. (Altamarino k, 2007)

➤ Subbase

Se encuentra ubicada entre la losa de concreto y la subrasante, está compuesta de material granular y se construyen por medio de una o varias capas bien compactas. La función de esta capa es trabajar como drenaje y controlar el comportamiento de la capilaridad del agua, con el objetivo de proteger la estructura del pavimento. (AASHTO, 1993)

➤ Subrasante

La capa subrasante es muy importante en el sentido que es el apoyo natural principal del pavimento, el cual cumple con el objetivo de soportar los esfuerzos que es sometido. Además, se debe de tener muy presente el cuidado preventivo con la expansión de los suelos. ((ACPA), 2001)

6.3.2 Área de contacto

Primordialmente para empezar con la caracterización se debe de tener presente primero la forma geométrica del pavimento, segundo la velocidad de los vehículos, tercera la amplitud de las cargas y cuarto las características como están conformada cada una de las capas del pavimento. La infraestructura de una carretera es complicada por el motivo no solo por los diferentes vehículos que existen, sino también por el contacto entre el pavimento y el vehículo, estas ejercen más fenómenos en las cargas estáticas ya propiciadas por el tránsito. Adicionalmente, los neumáticos de los vehículos al ejercer apoyo en el pavimento producen una huella que depende del tipo de neumático, la presión de inflado, las cargas de rueda, la velocidad y las características de la superficie. Se menciona que cuando el vehículo se encuentra en movimiento aparecen esfuerzos horizontales propiciados por el rozamiento, verticales por el movimiento del vehículo y el mal

estado de la carretera, teniendo en cuenta que las distribuciones de las presiones en el área de contacto no son uniformes. (comunicaciones, 1998)

A continuación, se ilustra en la *Figura 5* las diferentes deformaciones de los neumáticos:

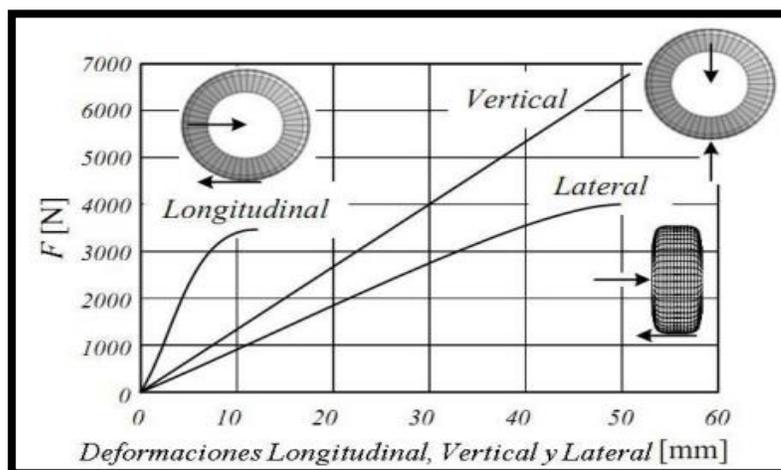


Figura 58. deformaciones del neumático en las diferentes direcciones (Rado, 2013)

6.3.3 Características superficiales, influencia en la interacción vehículo – carretera

Las características superficiales de los pavimentos son lo más importante por el motivo que estas son las que incluyen en la buena funcionalidad de las carreteras, dado que esto depende la seguridad, la comodidad, el tiempo de recorrido y los costos de operación que un usuario puede tener. Por esta razón al usuario le interesa conocer acerca de la infraestructura de la carretera con el fin de saber cuáles son los beneficios o sus desventajas. (comunicaciones, 1998)

Además, se debe tener presente las dimensiones de las irregularidades que se observen en la superficie de los pavimentos por la influencia de la interacción vehículo – carretera dado por la longitud de onda, sin embargo, algunas son importantes para la seguridad de los vehículos. Teniendo en cuenta que el comité Técnico de Características Superficiales de la Asociación Internacional Permanente de Congresos de Carreteras (A.I.P.C.R), plantea la clasificación de las

características geométricas superficiales basadas en longitud de onda y la amplitud de las irregularidades como se observa en la *Tabla 5*. (comunicaciones, 1998)

NOMBRE		RANGO DE DIMENSIONES (APROX.)	
		HORIZONTAL	VERTICAL
MICROTEXTURA		0 – 0,5 mm	0 – 0,2 mm
MACROTEXTURA		0,5 – 50 mm	0,2 – 10 mm
MEGATEXTURA		50 – 500 mm	1 – 50 mm
REGULARIDAD SUPERFICIAL	Ondas cortas	0,5 – 5 mm	1 – 20 mm
	Ondas medianas	5 – 15 mm	5 – 50 mm
	Ondas largas	15 – 50 mm	10 – 200 mm

Tabla 5. Propuesta de clasificación de las irregularidades superficiales de un pavimento (Flexible y Rígido). (Instituto Mexicano de transporte, 1998)

A continuación, se mencionarán cada una de las irregularidades superficiales del pavimento:

6.3.3.1 Micro textura

La micro textura corresponde a la textura superficial y depende principalmente de la mineralogía de los agregados utilizados, tanto del mortero asfáltico o del concreto hidráulico el cual sea empleado en la construcción de la carpeta de rodadura. La importancia de la micro textura se viene a reflejar inicialmente en la rugosidad de las partículas de los agregados y de la rugosidad que se retiene tras el pulimento producido por el paso de los vehículos que transitan por el pavimento o por los cambios ambientales (Ramírez A. , 2017). Se debe tener presente por otra parte, si la micro textura es muy áspera puede provocar un mayor desgaste a los neumáticos de los vehículos afectando la economía de los usuarios que la transitan.

(INVIAS, 2008), indica que la micro textura:

- Es la que genera la mayor adherencia neumático-pavimento.

- Es la responsable de la resistencia al deslizamiento.
- Es la que genera el mayor desgaste de los neumáticos y ruido de rodadura en las altas frecuencias del espectro acústico.
- Es el tipo de irregularidad necesario y es tan pequeña que no se puede apreciar a simple vista.

6.3.3.2 Macrotextura

También conocido como Rugosidad, esto depende de la granulometría y principalmente de los tamaños de los agregados de las mezclas, de la lechada bituminoso o del acabado del hormigón o del asfalto. Tiene la capacidad de evacuar el agua ligeramente, permitiendo mejorar la fricción y la visualización en condiciones de pavimento mojado. Es importante considerar que entre más rugoso sea la macro textura incrementa los costos por el consumo de combustible (Bernal, 2010)

6.3.3.3 Megatextura

La mega textura aumenta en particular la resistencia a la capa de rodadura y el nivel de ruido a frecuencias bajas, además aporta desgaste a los vehículos más que todo a los neumáticos y disminuye la seguridad de los usuarios. Las irregularidades que corresponde la mega textura están relacionadas con la textura final, con los diversos tipos de fallas o de degradaciones como bacheos, sellado de grietas, entre otras, también teniendo en cuenta sus respectivas reparaciones (Bernal, 2010).

6.3.3.4 Regularidad superficial

La regularidad superficial permite determinar las condiciones de la rodadura del pavimento, con el fin de que los usuarios que transite por esta carretera sean de una manera cómoda y segura.

Se afirma que la rodadura en mal estado se observar en los costos de operación de los vehículos, como el desgaste en las llantas y el consumo de combustible. Otro factor importante son las irregularidades producidas los efectos dinámicos, esto no solo afecta a los vehículos sino además comienzan a observarse deformaciones en la estructura del pavimento, dando un aumento económico en todas las actividades planificadas de conservación o de reparación. (Hirpahuanca, 2016).

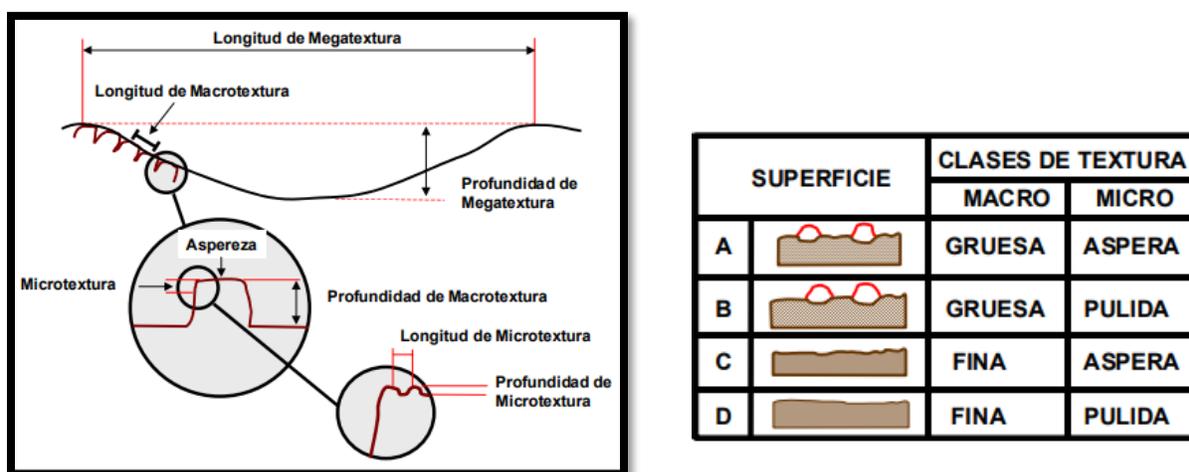


Figura 59. Tipos de Textura de un pavimento (Solminihac, 2015)

6.3.4 Medida de la adherencia neumático – pavimento

Es la interacción del pavimento con el neumático, pero existe un factor principal que afecta la pérdida de adherencia entre estos dos elementos el cual es la presencia de agua, esto interviene en la seguridad de los usuarios que transitan por la vía produciendo pérdida de control del vehículo por deslizamiento o derrapamiento. (comunicaciones, 1998)

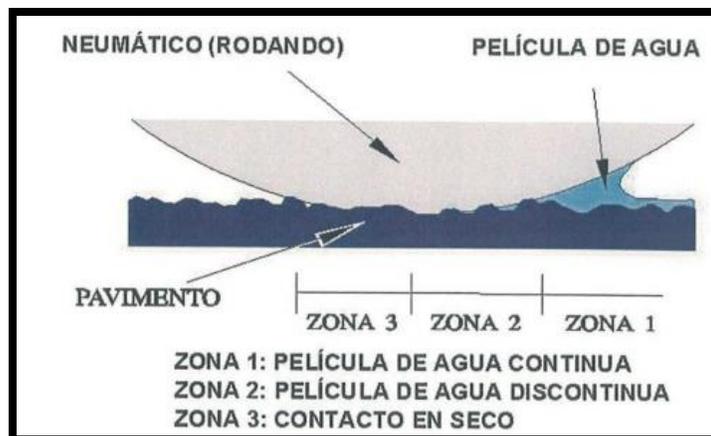


Figura 60. Interacción neumático - pavimento en condiciones de lluvia (Martinez, 2010)

6.3.5 Medida de la regularidad superficial (rugosidad)

Los valores se obtienen midiendo la geometría de las longitudes de ondas y es uno de los parámetros más importantes por el motivo que permite determinar el estado de los pavimentos. Cada irregularidad como las ondas cortas y medias pueden causar la pérdida de interacción entre el neumático y el pavimento, ya sea en superficie seca o húmeda. En el mundo se pueden encontrar diversos equipos de medición de la rugosidad, teniendo en cuenta el costo, el rendimiento y el sistema para obtener la información de los datos pertinentes, además debe de tener una relación del valor conseguido del equipo y las características del pavimento. (comunicaciones, 1998)

6.3.6 Pintura de tráfico

Las pinturas de tráfico son productos elaborados con el fin de resistir la fricción y el tráfico vehicular, son utilizados más que todo en la señalización horizontal de pavimentos para orientar a los usuarios que circulen por la vía, igualmente, a los peatones y a los ciclistas. La pintura está

compuesta de pigmentos o partículas en polvo de distinto origen, su función es suministrar el color y ayudar con las propiedades anticorrosivas del producto. Las empresas que producen este producto deben ser conscientes de la responsabilidad que esto conlleva, por el motivo que, si el producto está en mala calidad pueden incrementar enormemente los accidentes y llegar a una tasa alta de fatalidad, por esta razón la pintura tiene un papel importante tanto en la señalización como en la seguridad del usuario. Por otro lado, la pintura antes de ser elegida no debe contener plomo, mercurio, cromo u otros metales pesados tóxicos y además debe permitir el anclaje de esferas o microesferas de vidrio con el objetivo de mejorar la visibilidad en la noche en lugares con poca iluminación. La pintura a partir de su fecha de producción puede estar almacenada hasta seis meses. (SIGNO VIAL)

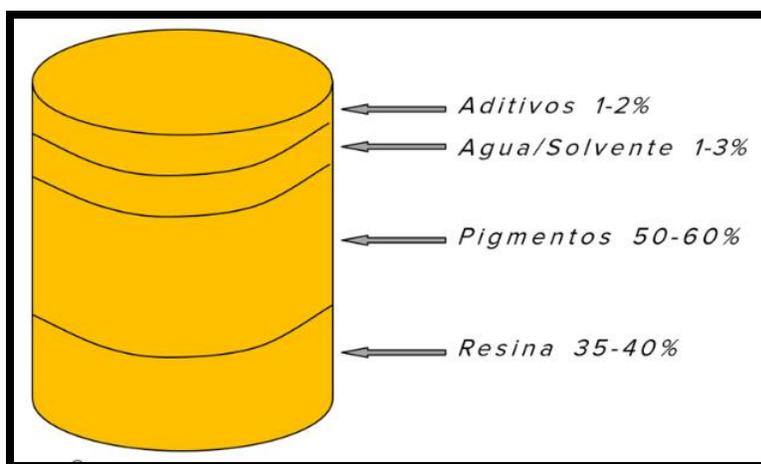


Figura 61. Componentes de Pinturas de Tráfico. (SIGNO VIAL)

6.3.7 Señalización horizontal para pavimentos

La señalización horizontal corresponde a la aplicación de marcas viales conformadas por líneas, flechas, símbolos y letras que se adhieren sobre el pavimento, bordillos o sardineles y estructuras de las vías de circulación o adyacentes a ellas, así como a los dispositivos que se

colocan sobre la superficie de rodadura, con el fin de regular, canalizar el tránsito o indicar la presencia de obstáculos. Éstas se conocen como demarcaciones. (transporte, 2015)

Las demarcaciones se utilizan con el fin de regular la circulación de los vehículos, también el objetivo es de avisar o guiar a los usuarios que transiten por las vías, dado que es un elemento fundamental para la seguridad vial. Para que cumpla correctamente estas señalizaciones es primordial tener presente sus dimensiones, el diseño, el símbolo, el color, la frecuencia de uso, el tipo de material, entre otros, con el propósito de tener un buen funcionamiento de ser el medio de comunicación para los usuarios. Igualmente, las demarcaciones deben ser retrorreflectivas y como en los pasos peatonales tipo cebrá deben implementar el material antideslizante. (transporte, 2015)

A continuación, se da una explicación de algunas demarcaciones existentes:

6.3.7.1 Líneas longitudinales

Se usa para delimitar los carriles y calzadas, para advertir cuando se puede adelantar o hacer cambio de carril y para determinar los carriles exclusivos para los diferentes tipos de vehículos. (transporte, 2015) Los cuales se dividen en:

- Líneas centrales que separan flujos opuestos: En este caso el ancho varía dependiendo del tipo de línea y la velocidad permitida en la vía.
- Líneas que separan carriles: Se utilizan para delimitar los carriles que conducen el tránsito.
- Líneas de borde de pavimento: Son puestas en el pavimento más o menos a 5 cm de la berma o el sardinel.

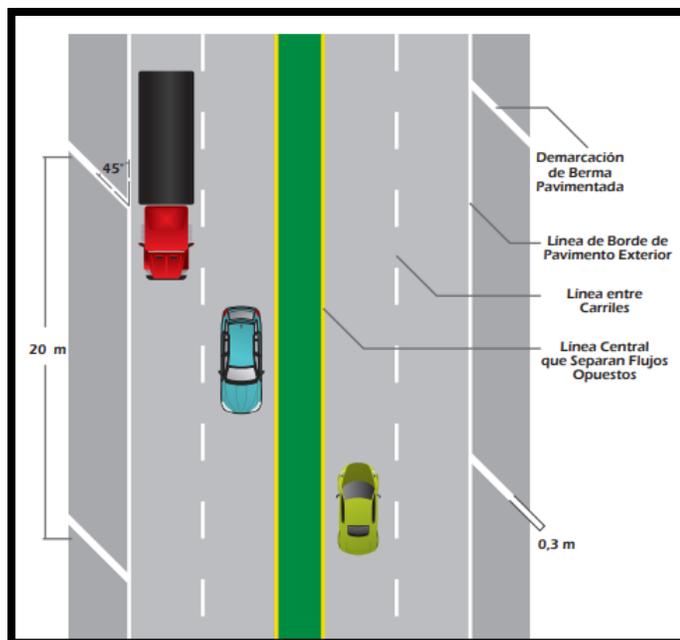


Figura 62. Dimensiones de Líneas Longitudinales.
(transporte, 2015)

6.3.8 Demarcaciones para cruces

- Cruce controlado por señal PARE: Se debe de ubicar a una distancia mínima de 1,2 m si existe un paso peatonal en el sitio.
- Cruce controlado para señal Ceda el Paso: Se ubica donde el conductor tenga una visibilidad de esta señal.
- Cruce peatonal: Esta señalización es de color blanco y se emplean para saber la trayectoria que los peatones deben de seguir.
- Cruce cebra: Estos cruces pueden estar ubicados en tramos de la vía a no menos 30 m de la intersección.

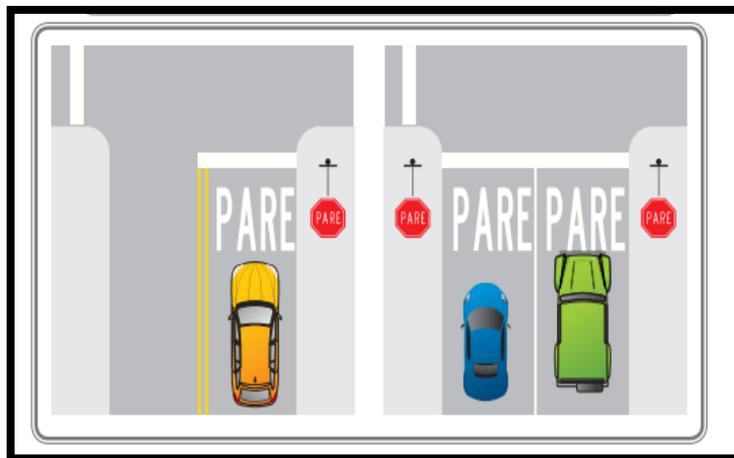


Figura 63. Cruce Controlado por Señal PARE. (transporte, 2015)

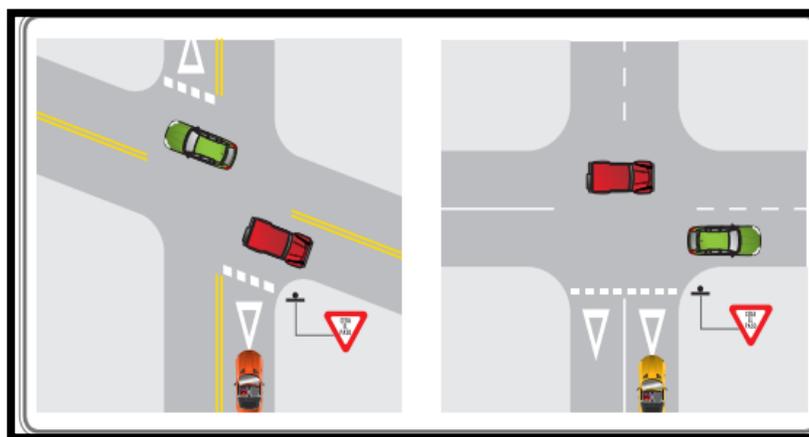


Figura 64. Cruce Controlado por señal CEDA EL PASO. (transporte, 2015)

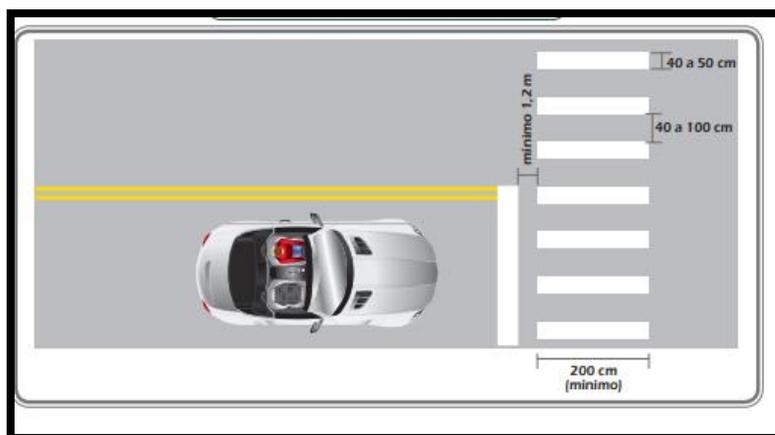


Figura 65. Cruce de Cebra. (transporte, 2015)

6.3.9 Símbolos y leyendas

El color de las flechas y las leyendas es blanco, teniendo en cuenta utilizar otros colores para otros símbolos.

- Flechas: El uso principal de las flechas es afirmar el sentido de la circulación del tránsito, como la salida de glorietas, la intersección con más carriles de salida.
- Leyendas: Se utilizan para guiar a los conductores por medio de leyendas como “despacio”, “solo” y entre otras. Para mejor visibilidad se deja un espacio de al menos 30 cm la palabra y las líneas del carril.
- Otros Símbolos: Estos símbolos son indispensables para disminuir los riesgos en la vía.
- Ciclorutas: Solo se demarca este símbolo en el carril donde se habrá circulación de bicicletas y su color es blanco.

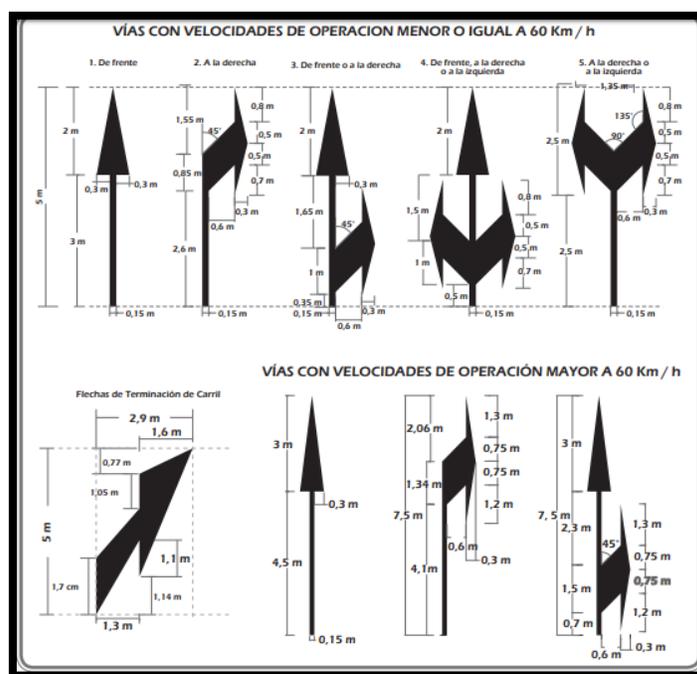


Figura 66. Dimensiones para demarcación de flechas. (transporte, 2015)

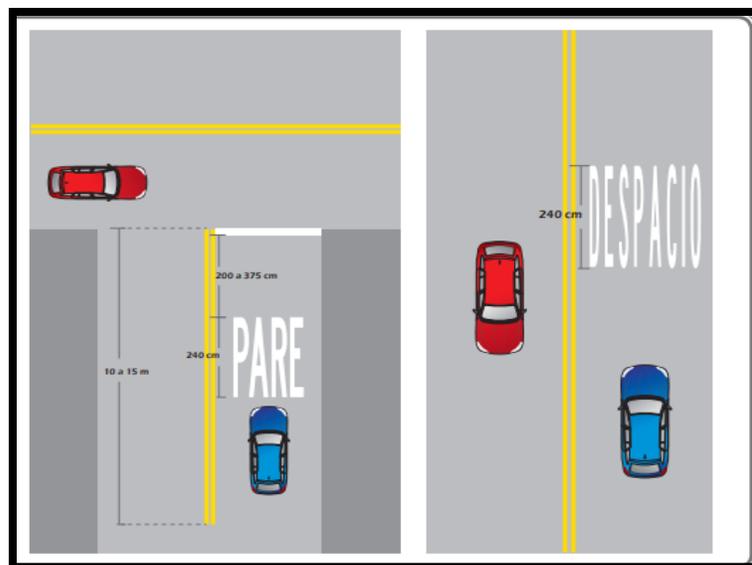


Figura 67. Leyendas Pare y Despacio. (transporte, 2015)

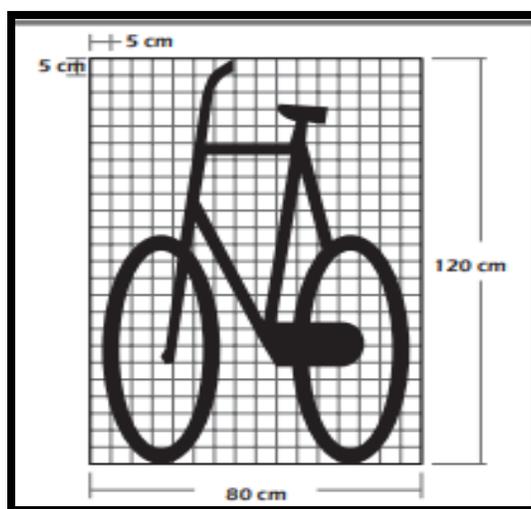


Figura 68. Dimensiones Símbolo Cicloruta. (transporte, 2015)

6.3.10 Demarcación para carriles exclusivos solo bus

Su color es blanco y se debe de colocar al comienzo del carril y repetirla despues de cada intersección. El limite de carril para los buses es de 25 cm de ancho y si la intersección están separadas más o menos a 300 m se debe de colocar otra vez la leyenda “SOLO BUS” a cada 150 m.

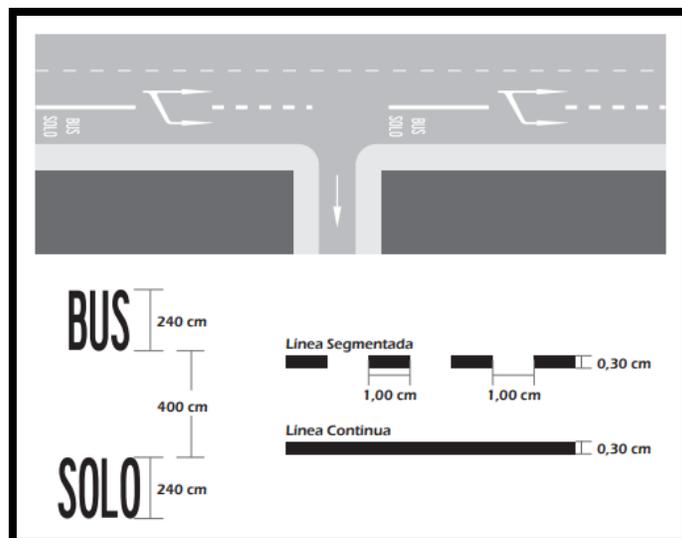


Figura 69. Demarcación de Carriles Exclusivos SOLO BUS. (transporte, 2015)

6.3.11 Reductor de velocidad, resaltos

El resalto en su superficie esta demarcado por unos triángulos isósceles blancos, también se debe tener en cuenta las líneas centrales continuas y las líneas de aproximación de color amarillas que inicia desde el punto del sardinel hasta el centro del resalto. Todas estas deben de ser reforzadas con demarcación amarilla cada 1 m.

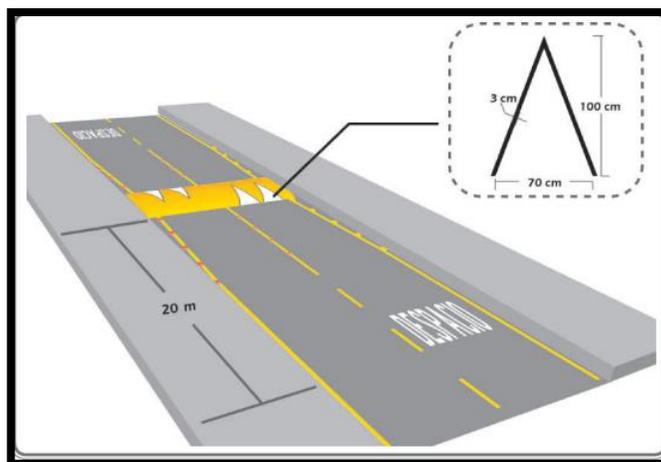


Figura 70. Reductor de Velocidad. (transporte, 2015)

6.4 Marco de antecedentes

6.4.1 Antecedentes internacionales

Leonardo (2017). Presentó una tesis, teniendo como objetivo principal: Determinar la resistencia al deslizamiento y textura superficial en pavimento flexible aplicando técnicas y equipos especializados en la carretera rural Santa Clara-Manicaragua. Así permitió concluir que los resultados obtenidos en el tramo estudiado presentan inseguridad, concluyendo también que el tramo tiene alto índice de accidentalidad. (Fleites., 2017)

Alberto (2010). Presentó su tesis, teniendo como objetivo principal: El pretende avanzar en el conocimiento de la variación de la resistencia al deslizamiento de un firme, mediante la exposición de todos aquellos condicionantes que pueden afectar y el análisis experimental de varios tramos de carretera. Así se pudo obtener la siguiente conclusión Que para caracterizar la resistencia al deslizamiento de los pavimentos se deberá asegurar que se ha eliminado la película de ligante que recubre los áridos cuando se acaban de extender las capas de rodadura, debido a que es el contacto directo entre el árido y el neumático del auto. (Martinez, 2010)

Arraga & Paula, (1998). Presentaron su investigación, teniendo como objetivo principal: Realizar un estudio de las características superficiales del suelo como Regularidad superficial, drenaje superficial, permeabilidad, resistencia al deslizamiento y derramamiento entre otras, este estudio es realizado teniendo en cuenta la funcionalidad de las carreteras, su seguridad, confort, costos de operación y dinámica del vehículo; este diagnóstico es realizado en algunas vías principales de México. Así se pudo obtener la siguiente conclusión: La medición de la rugosidad sirve como un importante parámetro de control y calidad en obras nuevas, llegándose a ofrecer

estímulos económicos cuando se alcanzan calores superiores a los especificados en el contrato de obra o a sancionar en casos contrario. (Instituto Mexicano de transporte, 1998)

6.4.2 Antecedentes nacionales

Zulay (2016). Presentó su tesis, teniendo como objetivo principal: Realizar evaluación de resistencia al deslizamiento de la vía Bucaramanga-Pamplona del K3+400 al K124+128. Así se pudo obtener la siguiente conclusión: se puede constatar que en 3 de los 18 puntos analizados no cumplieron con la norma de INVIAS, anexando con esto y sin corresponder a los objetivos de este proyecto se plantean una serie de causas que afectan el deslizamiento. (Muñoz, 2017)

7 Metodología

7.1 Tipo de investigación

La investigación es de tipo cuantitativa explicativa, buscando este responder las causas de los eventos y la explicación de los fenómenos encontrados, generando un sentido físico de entendimiento. (Hernandez, 2014)

7.2 Matriz de diseño metodológico

Tabla 6. Matriz de diseño metodológico

OBJETIVO ESPECIFICO	TÉCNICA	INSTRUMENTO	PRODUCTO ESPERADO
Correlacionar los valores obtenidos del coeficiente de resistencia al deslizamiento directamente con la accidentalidad de la ciudad de Pereira y sus vías de acceso.	Toma de muestras y laboratorios en toda la zona de investigación (Pereira hasta sus límites Virginia-Alcalá-Dosquebradas)	Péndulo británico Equipo de laboratorio (brocha, termómetro, agua) GPS	Estudio base, el cual será pionero dentro de la ciudad, dar régimen informativo y generar mayor conciencia en los entes mayores de la importancia de la supervisión temprana del estado de los pavimentos
Identificar la influencia de la pintura utilizada en la señalización vial en el aumento o la disminución del coeficiente de resistencia al deslizamiento y su relación con la accidentalidad	Comparación en base a normas y otros estudios base relacionados con el tema	Manual de señalización INVIAS Tesis relacionadas	Cuadros comparativos generados a partir de estudios realizados en otras zonas y denotar la gran importancia de seguir los lineamientos estipulados para generar seguridad y confort a los usuarios

Fuente: Autores de Investigación

7.3 Fases de estudio

Los sitios en los cuales se van a realizar los procesos de estudio para la obtención de la información necesaria están ubicados en diversos sitios de las vías de la ciudad de Pereira Risaralda, tanto en sectores rurales como urbanos, estos sitios han sido identificados por su alto valor en índice de accidentalidad, según lo estipulado por el INVIAS (Instituto Nacional de Vías).

Pereira como muchas de las ciudades capitales de Colombia cuentan con el apoyo de institutos que rigen y administran las diversas vías del país, cada uno de estos cuentan con valores estadísticos que permiten la clarificación de cada suceso que es acometido en cualquier sector de esta, la accidentalidad no es la excepción, ya que es un índice de tan alto nivel de importancia a nivel social, es necesario encontrar las razones o causas por las cuales estas son presentadas. Actualmente, estos índices son distribuidos y separados de manera organizada para identificar y separar un suceso de otro, tal como: accidente, choque, personas fallecidas o accidentadas, pero todos estos indicadores remiten a una misma problemática, que influye directamente en el espacio en el cual es transportado, lógicamente existen diversos factores que quizá tengan un mayor porcentaje de influencia, pero en este caso el que compete es el estado y el manejo que se le tiene a la vía en general.

El índice de resistencia al deslizamiento es un factor que a través del tiempo ha tomado un valor muy importante, siendo este el que relaciona las fuerzas horizontales con las fuerzas verticales producidas por un vehículo de cualquier tamaño al momento de acelerar, frenar o cambiar de dirección, este proceso concibe en fuerzas de rozamiento entre el neumático y el pavimento existente (rígido o flexible), obteniendo así la estabilidad del vehículo. Se ha podido evidenciar que, al ser este valor mínimo, es mayor la probabilidad de accidentes de tránsito.

Este tipo de indicador influye también en factores externos de la vía, como residuos o desgaste del caucho de la llanta, líquidos (agua, aceite, pintura, etc.) siendo estos influyentes principales en la resistencia al deslizamiento entre el neumático y el pavimento.

En el año 2018, Pereira fue considerada la sexta (6) ciudad con mayor accidentalidad a nivel nacional, “hay 203.391 personas con licencia de conducción, se reportaron 4.766 accidentes de tránsito.”¹ Cifras que indican que existe una problemática que debe de ser intervenida y obtener soluciones, o descartar posibles influencias, una de estas que se han reportado son accidentes por causa de la pintura que se encuentra en las vías, sea para demarcar separación de carriles, sentidos, paso peatonal, o señales horizontales preventivas o reglamentarias. Estas, por lo general no cumplen directamente con las especificaciones técnicas impuestas por el INVIAS, de tal manera que han generado gran número de accidentes que en muchas ocasiones no son reportadas, porque al parecer se limitan en solo casos superficiales, pero no en todos los casos esto es generado de esa manera, por tal motivo esta investigación busca evidenciar si estas influyen directamente sobre este fenómeno o no.

7.4 Fase de campo

El procedimiento se realiza con el dispositivo del Péndulo Británico, ensayo regido por la norma INV – 792 – 13 la cual especifica la determinación del coeficiente de resistencia al deslizamiento y todo el equipo, proceso de calibración y procedimiento para realización del ensayo:

¹ MUNERA, Alexis. los municipios con más accidentes de tránsito en Colombia. EL TIEMPO, 2018. p.1

7.4.1 Equipo

Para la realización de este ensayo es necesario contar con los siguientes elementos:

1. Péndulo Británico

Está compuesto por diversos elementos que son necesarios para la calibración de este, se tiene el péndulo general, las zapatas (compuestas por caucho), medidor de longitud de contacto, recipiente para agua.

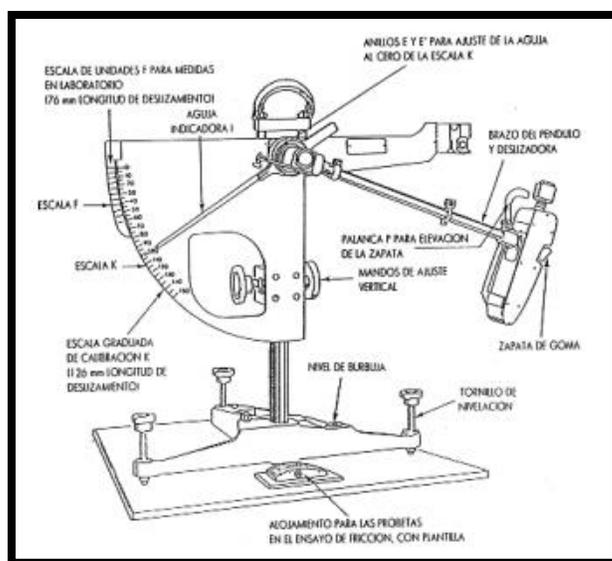


Figura 71. Péndulo Británico (Ramirez, 2017)

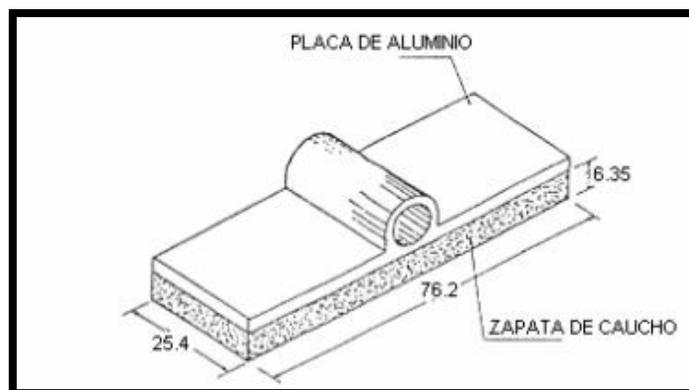


Figura 72. Zapata de caucho (INVIAS, 2013)

2. Termómetro de doble función

Dispositivo utilizado para la medición de temperatura ambiente de la vía que se encuentra en estudio, es posible su medición entre -60°C a 500°C .

3. Accesorios

Es el equipo secundario que es necesario para que la vía se encuentre en su estado óptimo para la realización del ensayo, estos son: brocha para la limpieza de la vía, recipiente para el agua, medidor de longitud de contacto (necesario para la calibración del péndulo británico).

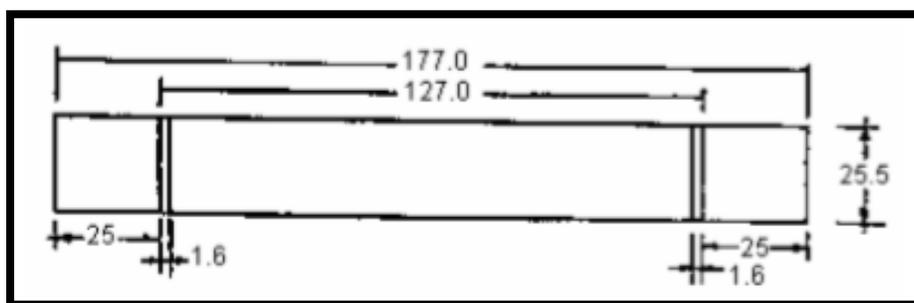


Figura 73. Rejilla cuadrada para cuadrar la longitud de medida con sus dimensiones. (INVIAS, 2013)

7.4.2 Preparación del equipo en campo

1. Se debe nivelar correctamente el instrumento, girando específicamente de los tornillos de nivelación, buscando que la burbuja del nivel se encuentre en su estado óptimo (en el centro del círculo).
2. Se debe hacer el correcto ajuste de ceros, es decir que se debe levantar el mecanismo del péndulo soltando las tuercas de seguridad que se encuentran ubicados detrás del pivote del péndulo, y se va a cualquiera de los tornillos para permitir que la cabeza realice libremente el movimiento oscilatorio en la superficie estudiada.

3. El péndulo se incrusta y se coloca horizontalmente y existe una aguja la cual se debe de rotar para que se encuentre en sentido de las manecillas del reloj, hasta que se encuentre en su posición de reposo y sea ajustada con el brazo del péndulo, se suelta el péndulo y su lectura debe de ser cero, sino lo es se debe girar suavemente el anillo de fricción en el eje y asegurarse nuevamente, hasta que su valor sea cero.
4. El ajuste de la longitud de rozamiento de la zapata consiste en que el brazo del péndulo cuelgue libremente, y en la zona de estudio (pavimento) estar el medidor de longitud de contacto, y el tornillo de ajuste debe de estar de tal manera que el caucho roce con el pavimento, asegurar la cabeza del péndulo firmemente y levantar la palanca de elevación y remover el espaciador.
5. Se levanta la zapata por medio de la palanca permitiendo su devolución al estado natural, después permitirle que regrese y genere un rozamiento sobre el pavimento, que se encuentra dentro de la zona de la calibración, si este no se encuentra dentro de la zona, se debe de ajustar levantando o bajando el aparato con el tornillo frontal de nivelación, hasta que este cumpla con la longitud específica. (INVIAS, 2013)

7.4.3 Procedimiento

Se deben de identificar cada uno de los lugares que van a ser intervenidos, es decir las vías que han sido identificadas con mayor susceptibilidad dentro de los rangos de accidentalidad de la ciudad de Pereira, además vías que pueden ser visualizadas como sitios óptimos y que no presentan ninguna problemática, para obtener resultados los cuales permitan hacer una comparación entre ellos.

Cuando el dispositivo se encuentre en su estado óptimo de calibración, se debe de tener en cuenta que la superficie del ensayo esté libre de partículas sueltas, se aclara que la superficie del ensayo no debe de ser solamente horizontal ya que el instrumento puede ser nivelado en la posición de trabajo, utilizando los tornillos de nivelación y la cabeza del péndulo.

1. Se debe de tener muy claro el proceso a realizar y las condiciones en las que se va a realizar el ensayo, en este caso se desea encontrar los valores de resistencia al deslizamiento (CRD) en pavimentos rígidos y flexibles, en estado seco y mojado para cada uno, y realizar también la prueba en la pintura de señalización que se encuentre en la vía, dicha pintura puede ser amarilla, blanca o azul y también realizarla en estados seco y húmedo.
2. Se debe tomar el valor de la temperatura en la que encuentra el pavimento actualmente, ya que hay una incidencia entre el pavimento y el caucho de la zapata, es decir en el neumático de la llanta, este valor debe de ser digitalizado y se debe ser tomado respectivamente en estado seco y mojado.
3. Al momento en el que péndulo sea soltado para la toma de los valores, se debe de retener para que no se devuelva de manera rápida y pueda ocasionar un choque contra el pavimento, teniendo en cuenta no tocar la aguja que indica el valor esperado. Para cada punto tomar cuatro (4) mediciones para realizando un promedio, cuando se hace en estado húmedo, se recomienda estar mojando la superficie constantemente.
4. Se debe comprobar la longitud de contacto de la zapata con el pavimento, es posible que al momento de accionarse se modifique la que inicialmente se había calibrado.

7.4.4 Recolección de datos

Los datos que son recolectados en el campo son diligenciados directamente en un formato en cual permite especificar el lugar en el cual se realiza la prueba, la hora en que inicia el proceso y en la que se termina, con sus coordenadas específicas, altitud (msnm) y sentido en el cual los usuarios de la vía transitan, y cada uno de los valores que fueron obtenidos en la práctica (por punto son tomados cuatro (4) valores del coeficiente de resistencia al deslizamiento, para que al final se puede tener un promedio que equilibre la diferencia entre ellos) además las temperaturas específicas en su estado seco y húmedo respectivamente y no obstante las observaciones que sean necesarias al igual que las especificaciones del lugar (tipo de pavimento, condiciones del mismo, etc.)

Los datos que son encontrados con el péndulo británico son específicamente lecturas relativas este no es el valor correspondiente al coeficiente de resistencia al deslizamiento, para llegar a ese valor se debe de completar el proceso con la siguiente ecuación:

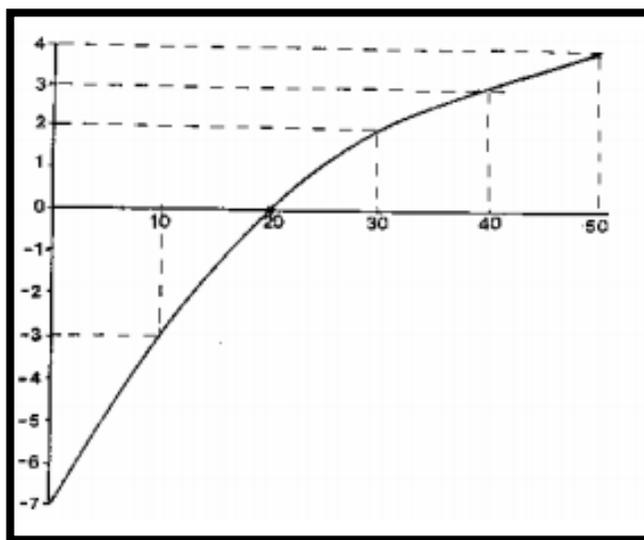
$$CDR = \frac{\text{Lectura Efectiva}}{100}$$

Obteniendo así el valor específico para su análisis correspondiente, este valor será diligenciado en cada casilla posterior de la lectura relativa como se muestra en la *Figura 74*.

 UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS					Fecha			
							Hora de inicio		Hora finalización	
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES		
1	Coordenadas	T°C						Seco		
	Coordenada 1						CRD			
	Coordenada 2									
	Altitud y sentido		CRD	CRD	CRD	CRD	CRD corregido			
Especificaciones										
		T°C						Humedo		
			CRD	CRD	CRD	CRD	CRD		CRD corregido	

Figura 74. Formato de recolección de datos en campo (Fuente: Propia)

Además se debe de mencionar un factor muy importante dentro de este proceso de toma de datos, es identificado como la temperatura que tiene la zapata en el momento del ensayo, este es alterado directamente por la temperatura ambiente, y por la superficie que es ensayada, por esto el valor que se obtiene del péndulo se debe de adicionar un factor que se muestra en la *Gráfica 1* a la lectura efectiva, por ejemplo si se obtiene una lectura promedio de 76 y se cuenta con una temperatura de 30 °C, a el valor respectivo de 76 se le adiciona un factor de 2 (tomado desde la gráfica por incidencia de la temperatura) y se obtiene un valor correspondiente de 78. (Valdes, 2002)



Gráfica 1. Factor de corrección por temperatura (Valdes, 2002)

7.5 Encuestas

En el proceso de la recolección de datos se realizará una encuesta a los usuarios que se movilizan por la vía que está siendo estudiada, que consta de preguntas específicas las cuales permitan visualizar la gravedad del problema. Principalmente si la incidencia de la pintura dentro del pavimento está enterando inconsistencia en su trayecto y posiblemente si esto ha generado accidentes que son o no respetados antes las autoridades correspondientes, este proceso se realiza

para tener testimonios solidos que prueben la gravedad de utilizar elementos de mala calidad o falta de seguridad dentro de cualquier vía.

Utilizando el programa estadístico de encuestas SURVIO, se realizó la siguiente encuesta:

1. ¿Ha tenido usted algún incidente en alguna vía dentro de la ciudad de Pereira?

Opciones de respuesta:

1.1 SI

1.2 NO

2. Si tu respuesta es afirmativa, ¿Cuál de estos factores incidió en dicho suceso?

Opciones de respuesta:

2.1 PINTURA

2.2 HUECOS

2.3 OTROS (opción de escribir)

3. ¿El clima ha sido un factor predominante al momento del suceso?

Opciones de respuesta:

3.1 SI

3.2 NO

4. Al momento en que sucede la caída ¿Ha reportado dicho suceso frente a las autoridades competentes?

Opciones de respuesta:

4.1 SI

4.2 NO

5. ¿Cuáles son los factores que considera más importantes al momento de una caída?

Opciones de respuesta:

5.1 HUECOS

5.2 PINTURA

5.3 AGUA

5.4 LÍQUIDOS DERRAMADOS

7.6 Fase de análisis

Después de obtenidos todos los datos necesarios de las vías específicas, se continua con el proceso de análisis en el cual se efectúan comparaciones entre vías que tengan alto índice de accidentalidad y en las que su valor es mínimo, además comparando entre la vía en pavimentos rígido y con flexible. Así también en estado húmedo y seco, con pintura y sin ella, obteniendo así conclusiones cimentadas en recursos sólidos y estables, conceptualizando generalmente si este factor si incide o no en el número de accidentes.

Además, se desea contribuir con la recomendación de las vías que necesitan una intervención oportuna, llevando todo a cabo desde la percepción del valor obtenido y la clasificación que se muestra según la *Tabla 7*

Tabla 7. Rangos y resultado del diagnóstico del valor de CRD

CONDICIÓN	CALIFICACIÓN	RESULTADO DEL DIAGNOSTICO
$CRD \geq 1.5$	Excelente	Superficie muy rugosa y aspereza aceptable para el tránsito intenso o altas velocidades incluso con pavimentos mojados
$0.82 \leq CRD < 1.5$	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
$0.45 \leq CRD < 0.82$	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos secos. Se debe evaluar periódicamente el CRD
$0.21 \leq CRD < 0.45$	Malo	Condiciones inseguras de circulación con pavimento mojado y aun incluso con pavimento seco. Superficie con rugosidad y aspereza inadecuados, con peligro, velocidad limitada y marcado pavimento
$CRD < 0.21$	Pésimo	Circulación insegura con pavimento seco y crítico con pavimento mojado. Se debe reponer las características antideslizantes del pavimento. Establecer señalización vertical y horizontal con medidas extremas de control mientras permanezcan las condiciones inseguras

De esta manera se puede atribuir a complementar cada valor obtenido y analizado para generar una posible solución a dicha problemática o conservar el proceso que se ha manejado hasta el momento.

Como la práctica también será realizada en pintura específicamente en las marcaciones horizontales, también se cuenta con unos rangos que han sido implementados por la experiencia

del autor, en los cuales permite clasificar este valor de CRD directamente en la pintura que debe ser aplicada para obtener su estado óptimo, dichos valores se muestran en la

Tabla 8

Tabla 8. Rangos y clasificación de valor CRD en pintura

Fuente: (Polania, 2016)

Rango de calificación		
Muy bueno	$1 \leq \text{CRD} \leq 0.55$	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
Bueno	$0.55 > \text{CRD} \geq 0.45$	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
Regular	$0.45 > \text{CRD} \geq 0.35$	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
Malo	$0.35 > \text{CRD} \geq 0$	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

Jerarquizando ambos rangos estipulados anteriormente se puede encontrar de alguna manera la relación entre la incidencia que tiene la pintura sobre la estabilidad de los usuarios en la vía, y la influencia que tiene el agua sobre ella y realizar recomendaciones que pueden ayudar en un futuro a evitar valores en aumento de la accidentalidad en las vías.

8 Marco legal

Las normas que son utilizadas para ser el régimen de cumplimiento del proceso de estudio se basan generalmente en normas nacionales como INVIAS (Instituto nacional de vías), y como referencia de esta en sentido internacional las AASHTO, y para el estatuto de la pintura en señalización horizontal el Manual de señalización vial.

Tabla 9. Normativa utilizada en todo el proceso del proyecto

CODIGO	NORMA	PROPOSITO
I.N.V.E – 792- 07	COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO USANDO EL PÉNDULO BRITANICO	Describe el procedimiento apropiado al momento de medir las propiedades de Fricción (Resistencia al deslizamiento), igualmente la micro textura de la superficie.
AASHTO T 278- 90 (1999)	PROPIEDADES DE FRICCIÓN DE LA SUPERFICIE POR EL DISPOSITIVO EXPERIMENTAL DEL PÉNDULO	Método para la medición de las propiedades de fricción de la superficie del dispositivo de prueba de agitación del péndulo, con el fin de medir la frialdad de la superficie.
AASHTO M 261- 96 (2004)	NEUMÁTICOS ESTÁNDAR UTILIZADOS EN EXPERIMENTOS PARA DETERMINAR LA FRICCIÓN DE LAS SUPERFICIES DE LAS CARRETERAS	Determina las técnicas que se deben de incluir para obtener los requisitos apropiados de los neumáticos que deben de utilizar los vehículos, con el objetivo de tener mejor resistencia a la tracción.
NLT 175/88	COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO CON EL PÉNDULO DEL TRRL (LABORATORIO DE INVESTIGACIÓN EN TRANSPORTE Y VIAL).	Obtener el coeficiente de Resistencia al deslizamiento, con el fin de valorar las características antideslizantes de la superficie de un pavimento.

Fuente: Autores de Investigación

9 Resultados y análisis

Dentro de la ciudad de Pereira fueron elegidos diversos puntos de estudio, basándose en diversos parámetros tales como, sitios muy transitados (alto índice de flujo), recopilación de diversos tipos de vías (primaria, secundaria y terciaria), lugares con alto índice de accidentalidad (según las personas entrevistadas), vías que cuenten con un pavimento nuevo y otros antiguos.

Fueron 17 sectores estudiados:

Sector 1 - Cerritos – La Virginia (INVIAS)

Sector 2 - Romelia el Pollo (INVIAS)

Sector 3 - Carrera 30 con calle 11 vía UTP

Sector 4 - Avenida 30 de agosto

Sector 5 - Calle 40 Carrera 12

Sector 6 - Avenida sur

Sector 7 - Vía Pereira - Cerritos y Cerritos - Pereira

Sector 8 - Vía Condina sentido Pereira-Armenia, Armenia-Pereira (Concesión Autopistas del Café)

Sector 9 - Glorieta punto 30 (Concesión Autopistas del Café)

Sector 10 - Avenida circunvalar

Sector 11 - Calle 17 con sexta y séptima

Sector 12 - Carrera 3 entre 24 y 25

Sector 13 - Viaducto Cesar Gaviria Trujillo

Sector 14 - Avenida del ferrocarril

Sector 15 - Vía Alcalá – Pereira y Pereira – Alcalá (Vía secundaria)

Sector 16 - Condina – Altagracia (Vía terciaria)

Sector 17 - Entrada y salida del barrio Belmonte

Obteniendo así los siguientes resultados, según el estudio del coeficiente de resistencia al deslizamiento, los resultados con cada una de las tomas por punto y el proceso de obtención del coeficiente (CRD) se puede observar en los ANEXOS, pero a continuación se presentan cada uno de los sectores con el valor final esta alterado por la influencia de la temperatura.

Tabla 10. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 1.

SECTOR N°1 - Cerritos - La Virginia y La Virginia - Cerritos				Fecha	20-feb-19
				Hora inicio	8:30 a.m.
				Hora final	9:15 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
1	4°48'33" N	Pavimento flexible seco	0.86 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°50'39" O				
	52° NORESTE 1200 msnm				
	Vía Cerritos - La Virginia - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.55 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
2	4°48'33" N	Pintura en seco	0.76 CRD	Muy Bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°50'39" O				
	52° NORESTE 1200 msnm				
	Vía Cerritos - La Virginia - pintura en pavimento flexible (Bahía - PARE)	Pintura húmeda	0.41 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°48'33" N				
	75°50'29" O				
3	13° W 1200 msnm	Pavimento flexible seco	0.91 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Cerritos - La Virginia - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°48'33" N				
	75°50'29" O				
4	13° W 1200 msnm	Pintura en seco	0.81 CRD	Muy Bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Cerritos - La Virginia - pintura en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.36 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°50'14" N				
	75°51'20" O				
5	310° W 1150 msnm	Pavimento flexible seco	0.98 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Cerritos -La Virginia - pavimentos flexible (parqueo)	Pavimento flexible húmedo	0.67 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°50'14" N				
	75°51'20" O				
6	310° W 1150 msnm	Pavimento flexible seco	0.93 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Cerritos - La Virginia - pavimentos flexible normal	Pavimento flexible húmedo	0.47 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°50'14" N				
	75°51'20" O				
7	310° W 1150 msnm	Pintura en seco	0.96 CRD	Muy Bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Cerritos -La Virginia - pintura en pavimentos flexible	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°49'18" N				
	75°50'27" W				
8	137° SE 1200 msnm	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía La Virginia- Cerritos, frente a estación de servicio EDS. Cerritos, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.51 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

9	4°47'34" N	Pintura en seco	1.15 CRD	Muy Bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°50'29" W				
	195° S 1200 msnm				
	Vía La Virginia-Cerritos, salida de Maracay, pintura blanca de señal en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.37 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
10	4°47'34" N	Pintura en seco	0.93 CRD	Muy Bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°50'29" W				
	180° S 1190 msnm				
	vía La Virginia-Cerritos, salida de Maracay, pavimento flexible	Pintura húmeda	0.56 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 11. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 2.

SECTOR N°2 - Romelia - El Pollo				Fecha	20-feb-19
				Hora inicio	10:00 a.m
				Hora final	10:49 a.m
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
11	4°48'43" N	Pavimento flexible seco	0.97 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'11" O				
	124 SE 1250 msnm				
	Romelia - El Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimentos flexible	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
12	4°48'43" N	Pintura en seco	0.87 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'11" O				
	124 SE 1250 msnm				
	Romelia El Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimentos flexible con ausencia de pintura	Pintura húmeda	0.52 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

13	4°48'43" N	Pavimento flexible seco	1.02 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'13" O				
	268° W 1250 msnm				
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimentos flexible	Pavimento flexible húmedo	0.47 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
14	4°48'43" N	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'13" O				
	268° W 1250 msnm				
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - Pintura en pavimentos flexible	Pintura húmedo	0.48 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

	4°49'9" N				
	75°43'49" O				
15	266° W 1310 msnm	Pavimento flexible seco	1.01 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas - Pereira - pavimentos flexible	Pavimento flexible húmedo	0.61 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°49'9" N				
	75°43'49" O				
16	266° W 1310 msnm	Pintura en seco	0.91 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas-Pereira - pintura en pavimentos flexible	Pintura húmedo	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

17	4°49'9" N	Pavimento flexible seco	0.85 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'49" O				
	316° W 1310 msnm				
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas - Pereira - pavimentos flexible	Pavimento flexible húmedo	0.5 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
18	4°49'9" N	Pintura en seco	0.99 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'49" O				
	316° W 1310 msnm				
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas-Pereira - Pintura en pavimentos flexible	Pintura húmedo	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

Fuente: Autores de investigación

Tabla 12. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 3.

SECTOR N°3 - Carrera 30 con calle 11 vía UTP				Fecha	23-feb-19
				Hora inicio	9:33 a.m.
				Hora final	11:56 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
19	4°47'39" N	Pavimento rígido seco	0.94 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°4'31" O				
	145 SE 1470 msnm				
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.54 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
20	4°47'39" N	Pintura en seco	1.1 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°4'31" O				
	145 SE 1470 msnm				
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pintura en mal estado en pavimento rígido	Pintura húmedo	0.41 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°47'39" N				
	75°4'31" O				
21	145 SE 1470 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pintura en estado intermedio en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.34 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
	4°47'40" N				
	75°41'30" O				
22	90° E 1470msnm	Pavimento rígido seco	0.99 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pavimento rígido en inicio de pompeyano, desgastado por huellas de llantas	Pavimento rígido húmedo	0.41 CRD	Malo	Condiciones inseguras de circulación con pavimento mojado y aun incluso con pavimento seco. Superficie con rugosidad y aspereza inadecuados, con peligro, velocidad limitada y marcado pavimento

	4°47'40" N				
	75°41'30" O				
23	90° E 1470msnm	Pintura en seco	1.12 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pintura en buen estado en pompeyano en pavimento rígido	Pintura húmedo	0.26 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
24	4°49'9" N				
	75°43'49" O				
	266° W 1310 msnm	Pavimento rígido seco	0.97 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pavimento rígido (en estado nuevo)	Pavimento rígido húmedo	0.78 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

25	4°49'9" N	Pintura en seco	0.96 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'49" O				
	266° W 1310 msnm				
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca desgastada en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
26	4°49'9" N	Pintura en seco	0.82 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'49" O				
	266° W 1310 msnm				
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca en buen estado en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.37 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°47'42" N				
	75°41'30" O				
27	44° NE 1470 msnm	Pavimento flexible seco	0.94 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP - salida carrera 27 - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'42" N				
	75°41'30" O				
28	44° NE 1470 msnm	Pintura en seco	0.96 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP - salida carrera 27 - pintura en señal de triangulo blanco en buen estado en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.39 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°47'42" N				
	75°41'30" O				
29	29° NE 1470 msnm	Pavimento rígido seco	1 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Deprimido carrera 27 - pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.76 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'42" N				
	75°41'30" O				
30	29° NE 1470 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Deprimida carrera 27 - pintura cebra blanca en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.29 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

	4°47'40" N				
	75°41'56" O				
31	340° N 1480 msnm	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.55 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'40" N				
	75°41'56" O				
32	340° N 1480 msnm	Pintura en seco	0.85 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en línea blanca de separación en carril intermedio en mal estado con aplicación reciente	Pintura húmeda	0.56 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

33	4°47'40" N	Pintura en seco	0.88 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'56" O				
	340° N 1480 msnm				
	Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en señal horizontal pare en buen estado sobre pavimento flexible	Pintura húmeda	0.4 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
34	4°47'29" N	Pavimento rígido seco	0.72 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	75°41'24" W				
	68° E 1480 msnm				
	Salida Bloque "Y" UTP pavimento rígido en buen estado	Pavimento rígido húmedo	0.47 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°47'29" N				
	75°41'24" W				
35	68° E 1480 msnm	Pintura en seco	0.71 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Salida bloque "Y" UTP pintura de cebrá blanca en buen estado	Pintura húmeda	0.38 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°47'29" N				
	75°41'24" W				
36	68° E 1480 msnm	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Salida bloque "Y" UTP Re parcheo mal echo de pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.59 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°47'48" N				
	75°41'31" O				
37	16° N 1450 msnm	Pintura en seco	0.89 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 14 dirección centro, Pintura de mala calidad en cebra paso peatonal en parqueo flexible sobre rígido	Pintura húmeda	0.47 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
	4°47'46" N				
	75°41'31" W				
38	252° W 1450 msnm	Pintura en seco	0.92 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 14 dirección centro, Pintura en paso peatonal flexible	Pintura húmeda	0.56 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

	4°47'46" N				
	75°41'31" W				
39	252° W 1450 msnm	Pavimento flexible seco	0.89 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Calle 14 dirección centro, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.53 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'46" N				
	75°41'31" W				
40	252° W 1450 msnm	Pintura en seco	0.82 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 14 dirección centro, pintura blanca en flecha sentido horizontal en estado regular	Pintura húmeda	0.4 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

41	4°47'46" N	Pintura en seco	0.98 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'31" W				
	252° W 1450 msnm				
42	Calle 14 dirección centro, Pintura blanca en flecha sentido horizontal mismo sentido, pero en mejor estado	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°47'46" N	Pintura en seco	0.9 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
75°41'31" W					
	252° W 1450 msnm				
42	Calle 14 dirección centro, pintura azul de paso peatonal en mal estado	Pintura húmeda	0.43 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°47'46" N	Pintura en seco	0.9 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
75°41'31" W					
	252° W 1450 msnm				

Fuente: Autores de investigación

Tabla 13. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 4.

SECTOR N°4 - Avenida 30 de agosto				Fecha	03-mar-19
				Hora inicio	10:00 a.m.
				Hora final	11.27 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
43	4°48'57" N	Pavimento rígido seco	0.97 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
43	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, losa de MEGABUS pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.66 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
44	4°48'57" N	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
44	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura en línea amarilla separadora en carril de MEGABUS	Pintura húmeda	0.53 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

45	4°48'57" N	Pintura en seco	1 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura blanca de paso peatonal	Pintura húmeda	0.27 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
46	4°48'57" N	Pavimento rígido seco	0.94 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pavimento rígido desgastado	Pavimento rígido húmedo	0.52 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

47	4°48'57" N	Pintura en seco	0.88 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura azul paso peatonal	Pintura húmeda	0.38 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
48	4°48'57" N	Pintura en seco	0.87 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, diferente carril pintura blanca de paso peatonal	Pintura húmeda	0.49 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

49	4°48'57" N	Pintura en seco	1.07 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura blanca de paso peatonal carril izquierdo	Pintura húmeda	0.28 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
50	4°48'57" N	Pintura en seco	0.92 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	82° E 1350 msnm				
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura azul paso peatonal	Pintura húmeda	0.27 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

51	4°48'57" N	Pavimento flexible seco	0.95 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'26" O				
	92° E 1370 msnm				
	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, repuesto de pavimento flexible (fresado)	Pavimento flexible húmedo	0.59 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
52	4°48'57" N	Pintura en seco	0.93 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'26" O				
	92° E 1370 msnm				
	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, pintura blanca separador de carril	Pintura húmedo	0.4 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

53	4°48'57" N	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'26" O				
	92° E 1370 msnm				
	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, resalto con pintura amarilla, salida del Batallón de Artillería No 8 San Mateo	Pavimento flexible húmedo	0.53 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

Fuente: Autores de investigación

Tabla 14. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 5.

SECTOR N°5 - Calle 40 con Carrera 12				Fecha	03-mar-19
				Hora inicio	10:00 a.m.
				Hora final	11.27 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
54	4°48'46" N	Pavimento rígido seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°42'48" O				
	127° SE				
	Calle 40 Carrera 12 - vía paralela Hacia el centro - pavimento rígido en paso de bicicleta	Pavimento rígido húmedo	0.65 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'46" N				
	75°42'48" O				
55	127° SE	Pintura en seco	0.88 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 40 Carrera 12 - vía paralela - pintura negra de señalización de bicicleta	Pintura húmeda	0.42 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°48'46" N				
	75°42'48" O				
56	127° SE	Pintura en seco	0.93 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 40 Carrera 12 - vía paralela - pintura blanca sobre negra de señalización de bicicleta	Pintura húmeda	0.33 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

57	4°48'46" N	Pavimento rígido seco	0.91 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°42'48" O				
	127° SE				
	Calle 40 Carrera 12 - vía paralela - pavimento rígido de paso peatonal	Pavimento rígido húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
58	4°48'46" N	Pintura en seco	0.98 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°42'48" O				
	127° SE				
	Calle 40 Carrera 12 - vía paralela - pintura blanca en paso peatonal sobre concreto rígido	Pintura húmeda	0.28 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

	4°48'37" N				
	75°42'16" O				
59	121° SE 1360 msnm	Pavimento flexible seco	0.96 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Tramo San Nicolás puente sobre la 30-pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.75 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
60	4°48'37" N				
	75°42'16" O				
	121° SE 1360 msnm	Pavimento flexible seco	1.01 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Tramo San Nicolás puente sobre la 30-pavimento flexible en carril de bicicleta	Pavimento flexible húmedo	0.67 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

61	4°48'46" N	Pintura en seco	1.08 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°42'48" O				
	127° SE				
	Tramo San Nicolás puente sobre la 30- Pintura en flecha blanca sobre pavimento flexible	Pintura húmeda	0.31 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
62	4°48'31" N	Pavimento rígido seco	0.8 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	75°41'58" O				
	107° E 1400 msnm				
	Tramo sentido centro-calle 14, pavimento rígido sobre 1 de los 3 carriles	Pavimento rígido húmedo	0.42 CRD	Malo	Condiciones inseguras de circulación con pavimento mojado y aun incluso con pavimento seco. Superficie con rugosidad y aspereza inadecuados, con peligro, velocidad limitada y marcado pavimento

63	4°48'31" N	Pintura en seco	1.1 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'58" O				
	107° E 1400 msnm				
	Tramo sentido centro-calle 14, pintura de flecha blanca	Pintura húmeda	0.29 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
64	4°48'31" N	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	75°41'58" O				
	107° E 1400 msnm				
	Tramo sentido centro-calle 14, pavimento flexible sobre paso peatonal	Pavimento flexible húmedo	0.48 CRD	Malo	Condiciones inseguras de circulación con pavimento mojado y aun incluso con pavimento seco. Superficie con rugosidad y aspereza inadecuados, con peligro, velocidad limitada y marcado pavimento

65	4°48'31" N	Pintura en seco	1.05 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'58" O				
	107° E 1400 msnm				
	Tramo sentido centro-calle 14, pintura blanca de paso peatonal	Pintura húmeda	0.37 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
66	4°48'23" N	Pavimento Rígido seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'39" O				
	12° N 1450 msnm				
	Avenida Belalcázar con 18 gobernación -pavimento rígido en curva	Pavimento rígido húmedo	0.45 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'23" N				
	75°41'39" O				
67	12° N 1450 msnm	Pintura en seco	0.96 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida Belalcázar con 18 gobernación -pintura blanca en pare de curva	Pintura húmeda	0.37 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°48'23" N				
	75°41'39" O				
68	12° N 1450 msnm	Pavimento rígido seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida Belalcázar con 18 gobernación -pavimento rígido en paso peatonal	Pavimento rígido húmedo	0.51 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'23" N				
	75°41'39" O				
69	12° N 1450 msnm	Pintura en seco	0.91 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida Belalcázar con 18 Gobernación -pintura azul malgastada	Pintura húmeda	0.42 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
70	4°48'23" N				
	75°41'39" O				
	12° N 1450 msnm	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida Belalcázar con 18 Gobernación -pintura blanca	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

	4°48'19" N				
	75°41'26" O				
71	120° SE 1430 msnm	Pavimento rígido seco	0.95 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Calle 17 hacia Juan B Gutiérrez-pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°48'19" N				
	75°41'26" O				
72	120° SE 1430 msnm	Pintura en seco	0.95 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Calle 17 hacia Juan B Gutiérrez-pintura azul en paso peatonal	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

73	4°48'19" N	Pintura en seco	0.92 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'26" O				
	120° SE 1430 msnm				
	Calle 17 hacia Juan B Gutiérrez-pintura blanca en paso peatonal	Pintura húmeda	0.56 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

Fuente: Autores de investigación

Tabla 15. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 6.

SECTOR N°6 - Avenida sur				Fecha	23-mar-19
				Hora inicio	8:16 a.m.
				Hora final	11:50 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
74	4°47'56" N	Pavimento flexible seco	0.94 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'17" W				
	83° E 1280 msnm				
	Avenida sur sentido Pereira-Centro - pavimento flexible en bahía salida de Santa Juana	Pavimento flexible húmedo	0.48 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

75	4°47'56" N	Pintura en seco	0.93 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'17" W				
	83° E 1280 msnm				
	Avenida sur sentido Pereira-Centro - pavimento flexible salida Santa Juana	Pintura húmedo	0.61 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
76	4°48'29" N	Pavimento rígido seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'33" W				
	87° E 1280 msnm				
	Avenida sur sentido Pereira-Centro, Salida de la Universidad Católica - pavimento rígido en buen estado	Pavimento rígido húmedo	0.53 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'26" N				
	75°43'19" W				
77	57° NE 1320 msnm	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida sur sentido Cuba- Centro, frente a bosques de Santa Elena - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.47 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°48'27" N				
	75°43'19" W				
78	261° W 1310 msnm	Pavimento rígido seco	0.78 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	Avenida sur sentido Centro- Cuba, frente a bosques de Santa Elena - pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.56 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'27" N				
	75°43'19" W				
79	261° W 1310 msnm	Pintura en seco	0.88 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida sur sentido Centro- Cuba, pintura en flecha blanca en bahía de entrada a bosques de Santa Elena	Pintura húmeda	0.37 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
	4°48'22" N				
	75°42'13" W				
80	86° E 1370 msnm	Pavimento rígido seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida sur sentido Cuba- Centro, pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.47 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'22" N				
	75°42'13" W				
81	86° E 1370 msnm	Pintura en seco	0.84 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida sur sentido Cuba- Centro, Pintura amarilla en resalto virtual	Pintura húmeda	0.36 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
82	4°48'23" N				
	75°42'13" W				
	241° SW 1390 msnm	Pavimento rígido seco	0.91 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida sur sentido Centro- Cuba, frente a conjunto Los Arrayanes, pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.46 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°48'23" N				
	75°42'51" W				
83	220° SW 1370 msnm	Pavimento rígido seco	0.89 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, cerca de Alkosto, pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
84	4°48'29" N				
	75°43'31" W				
	342° N 1320 msnm	Pintura en seco	0.78 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, entrada a Dólar City, pintura blanca en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

85	4°48'29" N	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'31" W				
	342° N 1320 msnm				
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, entrada a Price Smart, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
86	4°48'28" N	Pavimento rígido seco	0.85 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'49" W				
	219° SW 1320 msnm				
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, frente al Batallón, pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.51 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

87	4°48'28" N	Pavimento rígido seco	0.93 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'49" W				
	219° SW 1320 msnm				
	Avenida sur sentido Cuba- Centro, frente al Batallón, pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

Fuente: Autores de investigación

Tabla 16. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 7.

SECTOR N°7 - Vía Pereira - Cerritos y Cerritos – Pereira				Fecha	23-mar-19
				Hora inicio	9:11 a.m.
				Hora final	12:10 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
88	4°48'50" N	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°48'12" W				
	307° W 1230 msnm				
	Vía Pereira-Cerritos, frente a restaurante Don Frijoles, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
89	4°48'50" N	Pintura en seco	1.02 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°48'12" W				
	307° W 1230 msnm				
	Vía Pereira-Cerritos, frente a restaurante Don Frijoles, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.55 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

90	4°47'40" N	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'30" O				
	90° E 1470msnm				
	Vía Pereira-Cerritos, salida Cerritos del mar, pavimento flexible nuevo	Pavimento flexible húmedo	0.67 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
91	4°48'24" N	Pavimento flexible seco	0.91 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°49'4" W				
	1205 msnm				
	Vía Pereira-Cerritos, frente a Cerritos del mar, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.59 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

92	4°48'24" N	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°49'4" W				
	239° SW 1200 msnm				
	vía Cerritos-Pereira, cerca de la Comelona del Toro, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
93	4°48'24" N	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°49'4" W				
	239° SW 1200 msnm				
	Vía Cerritos-Pereira, cerca de la Comelona del Toro, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.52 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

	4°48'32" N				
	75°50'28" W				
94	151° SE 1190 msnm	Pavimento flexible seco	0.83 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Cerritos-Pereira, frente a Estación de servicio eds. granada, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.55 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°48'32" N				
	75°50'28" W				
95	151° SE 1190 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Cerritos-Pereira, frente a Estación de servicio eds. granada, pintura de separador de carril pavimento flexible	Pintura húmeda	0.43 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

Fuente: Autores de investigación

Tabla 17. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 8.

SECTOR N°8 - Vía Condina sentido Pereira-Armenia, Armenia-Pereira				Fecha	23-mar-19
				Hora inicio	8:20 a.m.
				Hora final	12:35 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
96	4°47'49" N	Pavimento flexible seco	0.96 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'11" W				
	118° SE 1270 msnm				
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.6 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
97	4°47'49" N	Pintura en seco	0.92 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'11" W				
	118° SE 1270 msnm				
	Vía Cerritos-Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.43 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°47'49" N				
	75°45'11" W				
98	118° SE 1270 msnm	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'49" N				
	75°45'11" W				
99	118° SE 1270 msnm	Pintura en seco	0.84 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

100	4°47'31" N	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°44'47" W				
	117° SE 1300 msnm				
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.46 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
101	4°47'31" N	Pintura en seco	0.91 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°44'47" W				
	117° SE 1300 msnm				
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pintura blanca paso peatonal en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.61 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

	4°47'31" N				
	75°44'47" W				
102	117° SE 1300 msnm	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'31" N				
	75°44'47" W				
103	117° SE 1300 msnm	Pintura en seco	0.87 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura blanca en resalto virtual en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.55 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

	4°47'31" N				
	75°44'47" W				
104	117° SE 1300 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura amarilla en resalto virtual en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
	4°45'46" N				
	75°42'19" W				
105	314° NW 1510 msnm	Pavimento flexible seco	0.93 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, entrada Vereda Monte largo, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

106	4°45'46" N	Pintura en seco	0.98 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°42'19" W				
	314° NW 1510 msnm				
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pintura blanca paso peatonal en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.73 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
107	4°45'46" N	Pavimento flexible seco	0.87 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°42'17" W				
	305° NW 1520 msnm				
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.56 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°45'46" N				
	75°42'17" W				
108	305° NW 1520 msnm	Pintura en seco	0.91 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura blanca en resalto virtual en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
109	4°45'46" N				
	75°42'17" W				
	305° NW 1520 msnm	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura amarilla en resalto virtual en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 18. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 9.

SECTOR N°9 - Glorieta punto 30				Fecha	23-mar-19
				Hora inicio	8:40 a.m.
				Hora final	11:14 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
110	4°44'45" N	Pavimento flexible seco	0.93 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°39'54" W				
	207° SW 1690 msnm				
	Glorieta punto 30, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.58 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
111	4°44'45" N	Pintura en seco	0.97 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°39'54" W				
	207° SW 1690 msnm				
	Glorieta punto 30, pintura en blanca en señalización horizontal de pavimento flexible	Pintura húmeda	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

112	4°44'42" N	Pintura en seco	0.94 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°39'58" W				
	241° SW 1690 msnm				
	Glorieta punto 30, pintura en amarilla en señalización horizontal de pavimento flexible	Pintura húmeda	0.43 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
113	4°44'42" N	Pavimento flexible seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°39'58" W				
	44° NE 1690 msnm				
	Glorieta punto 30, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.52 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

114	4°44'42" N	Pintura en seco	0.91 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°39'58" W				
	44° NE 1690 msnm				
	Glorieta punto 30, pintura blanca en señalización horizontal de pavimento flexible	Pintura húmeda	0.47 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 19. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 10.

SECTOR N°10 - Avenida circunvalar				Fecha	27-mar-19
				Hora inicio	8:37 a.m
				Hora final	12:40 p.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
115	4°48'31" N	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'21" W				
	67° NE 1450 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.56 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

116	4°48'31" N	Pintura en seco	1.07 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'21" W				
	67° NE 1450 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura en señalización horizontal pavimento flexible	Pintura húmeda	0.25 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
117	4°48'31" N	Pintura en seco	0.95 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'21" W				
	67° NE 1450 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura en línea blanca en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.33 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

118	4°48'27" N	Pavimento flexible seco	0.94 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'10" W				
	117° SE 1440 msnm				
	Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.71 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
119	4°48'27" N	Pintura en seco	0.95 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'10" W				
	117° SE 1440 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, flecha pintada por equivocación de carril en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.35 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°48'27" N				
	75°41'10" W				
120	117° SE 1440 msnm	Pintura en seco	1.02 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura amarilla en paso peatonal en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.23 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
	4°48'27" N				
	75°41'10" W				
121	117° SE 1440 msnm	Pintura en seco	0.9 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura blanca en paso peatonal en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.49 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

	4°48'27" N				
	75°41'10" W				
122	117° SE 1440 msnm	Pintura en seco	1 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura azul en paso peatonal en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.32 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
	4°48'24" N				
	75°41'3" W				
123	65° NE 1450 msnm	Pavimento rígido seco	1.09 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Avenida circunvalar-Centro comercial arboleda, pavimento rígido en carril de bicicletas	Pavimento rígido húmedo	0.82 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad

124	4°48'24" N	Pintura en seco	0.9 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'3" W				
	65° NE 1450 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura amarilla en resalto en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.28 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)
125	4°48'24" N	Pintura en seco	0.85 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'3" W				
	65° NE 1450 msnm				
	Avenida circunvalar-Centro comercial arboleda, pintura roja en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.4 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

Fuente: Autores de investigación

Tabla 20. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 11.

SECTOR N°11 - Calle 17 con sexta (6) y séptima (7)				Fecha	27-mar-19
				Hora inicio	9:00 a.m.
				Hora final	10:35 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
126	4°48'53" N	Adoquín seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'33" W				
	351° N 1450 msnm				
	Calle 17 con sexta y séptima - adoquín frente a Cámara de Comercio antigua	Adoquín húmedo	0.64 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
127	4°48'53" N	Pintura en seco	1.03 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'33" W				
	351° N 1450 msnm				
	Calle 17 con sexta y séptima - frente a Cámara de Comercio antigua, pintura blanca en señal de PARE adoquín	Pintura Húmedo	0.35 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

128	4°48'57" N	Pavimento flexible seco	0.9 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'32" W				
	359° N 1430 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento rígido en carril de bicicletas	Pavimento flexible húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
129	4°48'57" N	Pintura en seco	0.92 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'32" W				
	359° N 1430 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura amarilla en resalto en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 21. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 12.

SECTOR N°12 - Carrera 3 entre 24 y 25				Fecha	27-mar-19
				Hora inicio	8:26 a.m.
				Hora final	11:24 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
130	4°49'7" N 75°41'59" W	Pavimento flexible seco	1.02 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	118° SE 1440 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento rígido en carril de bicicletas	Pavimento flexible húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
131	4°49'6" N 75°41'45" W	Pavimento flexible seco	0.96 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	74° E 1430 msnm				
	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento rígido en carril de bicicletas	Pavimento flexible húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

132	4°49'6" N	Pintura en seco	0.9 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'45" W				
	74° E 1430 msnm				
	Carrera 3 entre 21 y 22, pintura azul en paso peatonal en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
133	4°49'6" N	Pintura en seco	0.74 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'45" W				
	74° E 1430 msnm				
	Carrera 3 entre 21 y 22, pintura blanca en flecha en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.44 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

Fuente: Autores de investigación

Tabla 22. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 13.

SECTOR N°13 - Viaducto Cesar Gaviria Trujillo				Fecha	10-abr-19
				Hora inicio	11:00 p.m.
				Hora final	11:40 p.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
134	4°49'12" N	Pavimento flexible seco	0.87 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'12" W				
	220° SW 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.51 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
135	4°49'12" N	Pintura en seco	0.77 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'12" W				
	220° SW 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca de separador de carril)	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

136	4°49'12" N	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'12" W				
	220° SW 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
137	4°49'12" N	Pintura en seco	0.71 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'12" W				
	220° SW 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca de separador de carril)	Pintura húmeda	0.42 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

138	4°49'15" N	Pavimento flexible seco	0.81 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	75°41'14" W				
	217° SE 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.51 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
139	4°49'15" N	Pintura en seco	0.73 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'14" W				
	217° SE 1450 msnm				
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	Pintura húmeda	0.39 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

	4°49'15" N				
	75°41'14" W				
140	217° SE 1450 msnm	Pavimento flexible seco	0.84 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.58 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
141	4°49'15" N				
	75°41'14" W				
	217° SE 1450 msnm	Pintura en seco	0.76 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	Pintura Húmedo	0.45 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 23. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 14.

SECTOR N°14 - Avenida del ferrocarril				Fecha	10-abr-19
				Hora inicio	11:45 p.m.
				Hora final	12:20 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
142	4°48'44" N	Pavimento flexible seco	0.79 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	75°41'16" W				
	217° SW 1440 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.72 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
143	4°48'44" N	Pintura en seco	0.74 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'16" W				
	217° SW 1440 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca separador de carril)	Pintura húmeda	0.56 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

144	4°48'46" N	Pavimento flexible seco	0.88 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'13" W				
	219° SW 1440 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento Flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
145	4°48'46" N	Pintura en seco	0.73 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'13" W				
	219° SW 1440 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca separador de carril)	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

146	4°48'41" N	Pavimento flexible seco	0.87 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'20" W				
	212° SE 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.64 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
147	4°48'41" N	Pintura en seco	0.75 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'20" W				
	212° SE 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	Pintura húmeda	0.39 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

148	4°48'42" N	Pavimento flexible seco	0.87 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'14" W				
	213° SE 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	Pavimento flexible húmedo	0.57 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
149	4°48'42" N	Pintura en seco	0.83 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'14" W				
	213° SE 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	Pintura húmeda	0.39 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada

150	4°48'44" N	Pavimento Rígido seco	0.96 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°41'16" W				
	217° SW 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (carril MEGABÚS - pavimento rígido)	Pavimento Rígido húmedo	0.79 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
151	4°48'44" N	Pintura en seco	0.61 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°41'16" W				
	217° SW 1450 msnm				
	Avenida Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca marcada con SOLO BUS)	Pintura húmeda	0.24 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

Fuente: Autores de investigación

Tabla 24. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 15.

SECTOR N°15 - Vía Alcalá – Pereira y Pereira – Alcalá				Fecha	15-abr-19
				Hora inicio	8:50 p.m.
				Hora final	9:39 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
152	4°46'24" N 75°45'39" W	Pavimento flexible seco	0.93 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	61° NE 1240 msnm				
152	Vía secundaria - Alcalá-Pereira-300 metros después de la subestación Morelia - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.63 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
153	4°46'24" N 75°45'39" W	Pintura en seco	1.02 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	61° NE 1240 msnm				
153	Vía secundaria-Alcalá-Pereira-300 metros después de la subestación Morelia - pintura amarilla en mal estado - pavimento flexible	Pintura húmeda	0.68 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

154	4°46'26" N	Pavimento flexible seco	1.03 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para transito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'39" W				
	42° NE 1240 msnm				
	Vía secundaria - Alcalá - Pereira-pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.76 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
155	4°46'26" N	Pintura en seco	0.93 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'39" W				
	42° NE 1240 msnm				
	Vía secundaria - Alcalá - Pereira - pintura blanca en mal estado en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.7 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

	4°47'3" N				
	75°44'54" W				
156	132° SE 1240 msnm	Pavimento flexible seco	1.02 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	Vía secundaria-sentido Pereira - Alcalá frente a motel la Siria - pavimento flexible	Pavimento flexible húmedo	0.67 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD
	4°47'3" N				
	75°44'54" W				
157	132° SE 1240 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	Vía secundaria-sentido Pereira - Alcalá frente a motel la Siria - pintura amarilla separadora de carril en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.62 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

	4°47'3" N				
	75°44'54" W				
	132° SE 1240 msnm	Pintura en seco	0.86 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
158	Vía secundaria - sentido Pereira - Alcalá frente a la Casa del Chorizo - pintura línea blanca en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.64 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud

Fuente: Autores de investigación

Tabla 25. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 16.

SECTOR N°16 - Condina – Altagracia				Fecha	15-abr-19
				Hora inicio	9:45 p.m.
				Hora final	10:02 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
	4°46'35" N	Pavimento flexible seco	0.97 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°43'1" W				
	169° SE 1290 msnm				
159	Vía terciaria- sentido Condina - Altagracia - pavimento flexible en mal estado	Pavimento flexible húmedo	0.6 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

	4°46'52" N					Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°43'10" W					
	353° N 1290 msnm	Pintura en seco	0.73 CRD	Muy bueno		
160	Vía terciaria - sentido Altagracia - Pereira - pintura amarilla en resalto en pavimento flexible	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno		Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones

Fuente: Autores de investigación

Tabla 26. Valor del CRD, resultado según la clasificación y el análisis respectivo del sector 17.

SECTOR N°17 - Entrada y salida del barrio Belmonte				Fecha	15-abr-19
				Hora inicio	10:10 p.m.
				Hora final	10:36 a.m.
N°	Datos del lugar	Tipo de estructura	Valor obtenido CRD	Resultado	Análisis
	4°48'22" N	Pavimento rígido seco	0.95 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'43" W				
	310° NE 1250 msnm				
161	Vía Pereira - Cerritos diagonal a la Universidad Autónoma - pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.62 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

162	4°48'22" N	Pintura en seco	0.82 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'43" W				
	310° NE 1250 msnm				
	Vía Pereira - Cerritos diagonal a la Universidad Autónoma – pintura blanca muy desgastada en pavimento rígido	Pintura húmeda	0.46 CRD	Bueno	Superficie con buen porcentaje de rugosidad es satisfactoria para el tránsito con una velocidad intermedia, generando una mayor seguridad si la pintura se encuentra en su estado seco, generando así menor cantidad de precauciones
163	4°48'27" N	Pavimento rígido seco	0.92 CRD	Bueno	Superficie con rugosidad aspereza aceptable para tránsito medio, propician condiciones satisfactorias de seguridad con pavimento mojado a moderadas velocidades de seguridad
	75°45'42" W				
	295° N 1250 msnm				
	Entrada a Belmonte - pavimento rígido	Pavimento rígido húmedo	0.67 CRD	Regular	Superficie con rugosidad y aspereza adecuada para intensidades bajas o hasta media con precauciones. Condiciones garantizadas de seguridad solo con pavimentos seco. Se debe evaluar periódicamente el CRD

164	4°48'27" N	Pintura en seco	1.06 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'42" W				
	295° N 1250 msnm				
	Entrada a Belmonte - pintura blanca de resalto en pavimento flexible sobre pavimento rígido	Pintura húmeda	0.41 CRD	Regular	Superficie con poco porcentaje de rugosidad, es determinado como inseguro para el tránsito en altas velocidades y en un estado húmedo, se considera en estado de alerta y se debe de conducir con velocidad limitada
165	4°48'27" N	Pintura en seco	1.05 CRD	Muy bueno	Superficie con rugosidad aceptable para cualquier tipo de tránsito, viable tanto en seco como en húmedo para satisfacer un alto índice de tránsito y velocidades de gran magnitud
	75°45'42" W				
	295° N 1250 msnm				
	Entrada a Belmonte - pintura amarilla de resalto en pavimento flexible sobre pavimento rígido	Pintura húmeda	0.33 CRD	Malo	Superficie demasiado insegura e inestable en sentido de resistencia al deslizamiento, en cualquier estado en que se encuentre puede ser crítico y las consecuencias pueden ser de un alto nivel, debe de ser mejorado con factores externos (mejor señalización vertical)

Fuente: Autores de investigación

Se presenta una tabla de resultados promedio obtenidos en todos los lugares de estudio

Tabla 27. Valores promedios con respecto a cada estado de estudio.

Promedio general	Pavimento Rígido	Pavimento Flexible	Pintura
Valor promedio seco	0.94 CRD	0.92 CRD	0.89 CRD
Valor promedio húmedo	0.64 CRD	0.59 CRD	0.44 CRD
Valor promedio de variación	31.99 %	35.91 %	49.75 %

Fuente: Autores de investigación

9.1 Resultados de encuestas

El proceso de las encuestas fue realizado por medio de la página virtual SURVIO, obteniendo cien (100) respuestas generando así los siguientes resultados, con respecto a cada una de las preguntas formuladas:

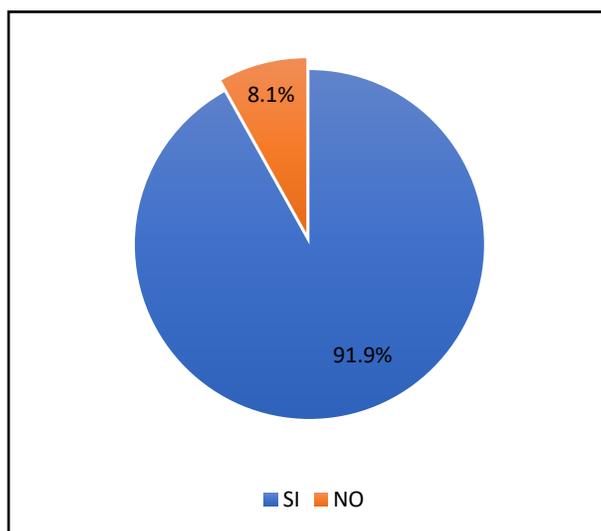
1. ¿Ha tenido usted algún incidente en alguna vía dentro de la ciudad de Pereira?

Opciones de respuesta:

1.1 SI

1.2 NO

Gráfica 2. Resultados de pregunta N°1



Fuente: Autores de investigación

2. Si tu respuesta es afirmativa, ¿Cuál de estos factores incidió en dicho suceso?

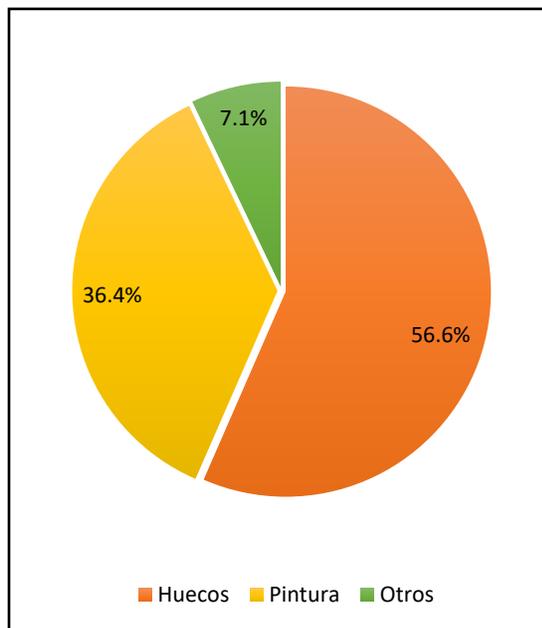
Opciones de respuesta:

2.1 PINTURA

2.2 HUECOS

2.3 OTROS (opción de escribir)

Gráfica 3. Resultados de respuesta N°2



Fuente: Autores de investigación

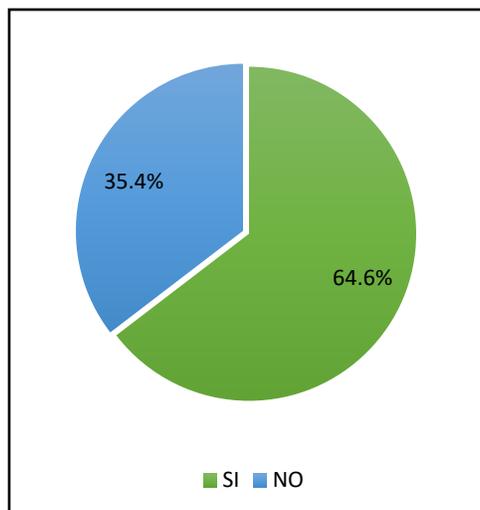
3. ¿El clima ha sido un factor predominante al momento del suceso?

Opciones de respuesta:

3.1 SI

3.2 NO

Gráfica 4. Respuesta de pregunta N°4



Fuente: Autores de investigación

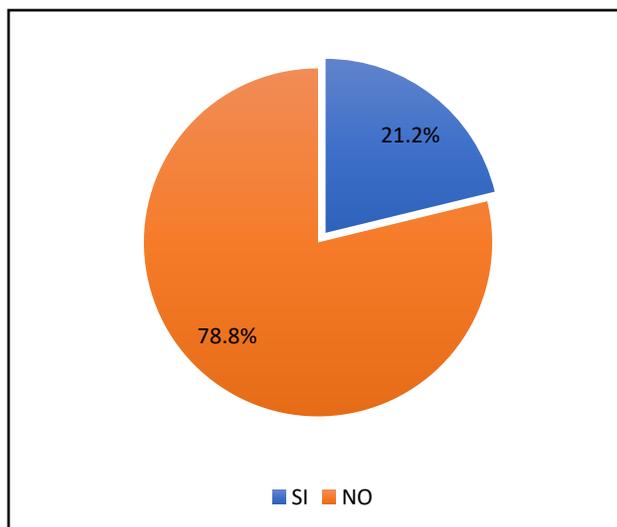
4. Al momento en que sucede la caída ¿Ha reportado dicho suceso frente a las autoridades competentes?

Opciones de respuesta:

4.1 SI

4.2 NO

Gráfica 5. Resultados de pregunta N°4



5. ¿Cuáles son los factores que considera más importantes al momento de una caída?

Opciones de respuesta:

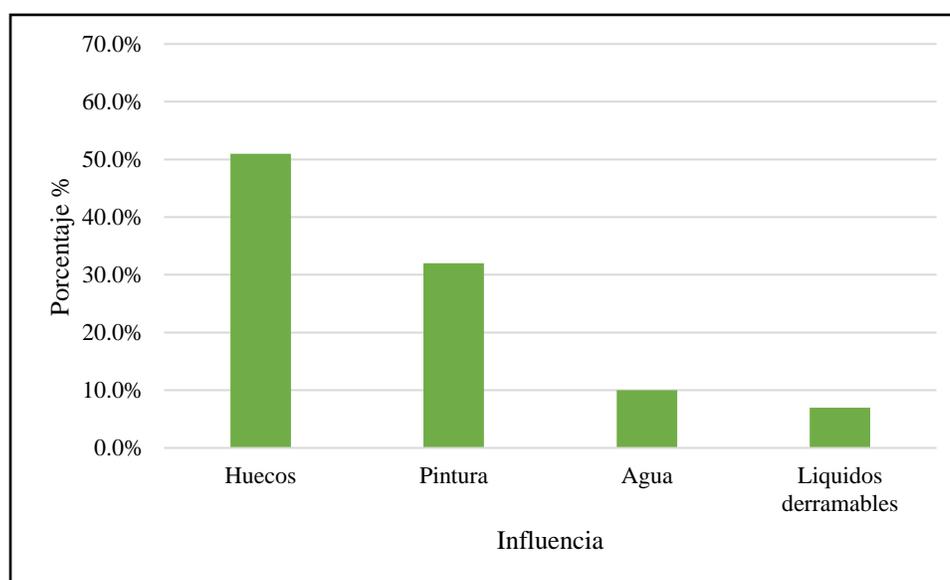
5.1 HUECOS

5.2 PINTURA

5.3 AGUA

5.4 LÍQUIDOS DERRAMADOS

Gráfica 6. Resultados de pregunta N°5



Fuente: Autores de investigación

Tabla 28. Resumen de respuestas obtenidas en la encuesta

CUADRO DE RESUMEN RESPUESTAS DE ENCUESTAS					
Opción	1	2	3	4	5
SI	91.9%		64.6%	21.2%	
NO	8.1%		35.4%	78.8%	
Huecos		56.6%			51.0%
Pintura		36.4%			32.0%
Agua		7.1%			10.0%
Líquidos derramables					7.0%
TOTAL	100%	100%	100%	100%	100%

Fuente: Autores de investigación

10 Conclusiones

- El factor más importante de una vía que se encuentra en uso es el estado de la capa superficial del pavimento (rígido o flexible), siendo este influyente en la comodidad que pueda generar al usuario, correlacionándose con la seguridad y la viabilidad necesaria para que la vía sea óptima en su uso.
- Las características directas del pavimento como la macrotextura que va disminuyendo con el pasar del tiempo, incide en el proceso que va siendo más tedioso al momento de la evacuación de la película de agua, produciendo al final que el drenaje sea limitado, generando una mayor cantidad de líquido en la parte superficial, influyendo en el valor del coeficiente al deslizamiento, disminuyendo así el porcentaje (%) de confiabilidad de la vía.
- Al realizar la correlación entre los valores obtenidos del coeficiente de resistencia al deslizamiento de las vías de Pereira, en un estado seco o húmedo, se encuentra un cambio notorio en la disminución del valor a gran escala en la mayoría de las vías, en promedio las vías con pavimento rígido en un estado seco dan un valor de 0.94 CRD y en estado húmedo 0.64 CRD, teniendo como porcentaje de variación promedio 31.99%, hablando de pavimentos flexibles en su estado seco obtuvo 0.92 CRD y en estado húmedo 0.59 CRD, teniendo así un porcentaje de variación de 35.91%, conceptualizando así que en las vías de Pereira la diferencia entre rígido o flexible no es relevante, teniendo una diferencia mínima entre los valores obtenidos, pero lo que sí es importante es que el porcentaje de variación es superior a lo que se debe de tener, generando en las vías una incertidumbre que puede ser perjudicial para los usuarios.

- La pintura que es utilizada como señalización horizontal en todas las vías en el mundo, han sido de gran aporte al sistema de visualización y en la seguridad de los usuarios, y este tipo de material debe de contener unas características fundamentales y esenciales para que en el momento cuando exista un contacto directo con el neumático, no ocasione sucesos poco confortables para los usuarios. En la investigación realizada se encuentra que las pinturas de la ciudad de Pereira tienen en promedio un valor de 0.89 CRD en su estado seco, y un valor de 0.44 CRD en su estado húmedo, generando así un porcentaje de variación de 49.75%, siendo estos valores alarmantes, ya que se evidencia que la pintura en cualquiera de sus colores (según su función), en conjunto con el agua, es el mayor influyente al acontecimiento de accidentes de tránsito.
- Las vías estudiadas que presentan un resultado favorable del coeficiente de resistencia al deslizamiento sobre las pinturas es la vía Condina sentido Pereira – Armenia, teniendo en su estado seco 0.98 CRD y en estado húmedo 0.73 CRD, y un porcentaje de variación del 25%, siendo esta vía perteneciente a la Concesión Autopistas del Café.
- La accidentalidad en las vías es generada por diversos factores externos que al relacionarse con algunas actitudes imprudentes de los usuarios, estas se transmiten negativamente al resto de los usuarios de las vías, como se puede evidenciar en las encuestas realizadas a personas que utilizan motocicleta o bicicleta dentro de la ciudad de Pereira, los principales factores influyentes son los huecos con un 56% y las pinturas con 36% , que en conjunto con el agua generan una inestabilidad que puede generar hidroplaneo y si además la vía cuenta con fallas superficiales como pulimiento del agregado, esto puede aumentar el peligro para los usuarios. Con lo que compete dentro de la investigación al utilizarse la pintura adecuada para la señalización puede disminuir

notoriamente los índices de accidentalidad, pero además como se pudo evidenciar, las personas afectadas no informan los sucesos a las autoridades y cuando lo hacen no son tomadas en cuenta debido a que es un accidente menor y no se documenta, generando así un control inadecuado de las causas y la generación de posibles soluciones.

- Se evidencia durante la realización del estudio, que la única concesión que en su trayectoria la señalización horizontal (pintura) contenía los microcristales de vidrio, los cuales son obligatorios de acuerdo al Manual de señalización vial 2015, son los de la Concesión Autopistas del Café, que comprende vía Condina - Punto 30 hacia vía Armenia

11 Recomendaciones

- Es necesario hacer una evaluación periódica del estado de la capa superficial del pavimento para generar posibles procesos de reparación, que posibiliten una capa de rodadura más cómoda y confortable, además, evitar posibles accidentes que pueden perjudicar a los usuarios de la vía.
- Se recomienda tener en cuenta el CRD al momento de diseñar un pavimento, principalmente en la porción directa de agregados para que, al momento del rozamiento entre ellos y el neumático, este proceso sea mucho más activo. El pavimento debe ser diseñado para que en sus condiciones críticas (influencia de factores externos como el agua, derrame de líquidos o también por influencia de los usuarios, es decir en la velocidad máxima), este cumpla con los estándares mínimos de las normativas que lo rigen, entre ellos el CRD.
- El material granular que sea escogido para la construcción del pavimento está relacionado directamente por la influencia de sus texturas, es decir la mega textura se relaciona directamente con la comodidad, desgaste y estabilidad del vehículo, mientras que la macro textura interviene en el drenaje superficial del pavimento, entonces se recomienda un material que actúe positivamente frente a todas las situaciones en las cuales está expuesto.
- Las pinturas que sean utilizadas para la señalización horizontal deben de contar con una serie de estudios previos, dentro de estos el coeficiente de resistencia al deslizamiento (CRD), para que en el momento en que sea sobrepuesta en la vía, tenga una función óptima. Dentro de los puntos estudiados se puede evidenciar que las pinturas que obtienen el mejor valor del coeficiente contienen microcristales de vidrio, que son visibles, generando así una mayor adherencia con el neumático, pero muchas veces la pintura que se utiliza no

cuenta con dichas características por eso se recomienda que las autoridades competentes realicen el estudio en las vías, y así para poder disminuir el nivel de accidentalidad en la ciudad de Pereira.

- Se recomienda a docentes investigadores y estudiantes que continúen con el proceso investigativo para la determinación de este coeficiente, encontrando resultados para diversas hipótesis que han sido planteadas a través del tiempo, además que se realice en diversas vías de Colombia sin importar su accidentalidad, dando así un claro resumen de las vías y el estado en las que se encuentran para generar un informe directo a las autoridades pertinentes y adjudicar algún tipo de corrección en los pavimentos y la señalización horizontal.

12 Referencias Bibliográficas

- (ACPA), A. C. (2001). Subrasantes y subbases para pavimentos de concreto .
- AASHTO. (1993). Diseño de Pavimento Rígido.
- Altamarino k, L. F. (2007). Deterioro de Pavimentos Rígidos. . Universidad Nacional de Ingeniería.
- Aparicio, L. F. (2017). Resistencia al deslizamiento y textura superficial en pavimentos flexibles en la carretera rural Santa Clara - Manicaragua . Santa Clara: UNIVERSIDAD CENTRAL “MARTA ABREU” DE LAS VILLAS .
- Barbosa, H. M. (8 de marzo de 2019). 003 transporte publico urbano características brt-convertido. Obtenido de slideshare: <https://www.slideshare.net/hmartinezbarbosa/003-transporte-publico-urbano-caracteristicas-brtconvertido>
- Bernal, M. C. (2010). Indicadores de calidad de carretera.
- BNC. (9 de marzo de 2010). Materiales de señalización horizontal y resistencia al deslizamiento . Obtenido de <http://www.bcn.cat/jornadasenyalitzacio/pdf/CMateriales-de-senalizacion-horizontal-y-resistencia-al-deslizamiento.pdf>
- Caracol radio, P. (07 de junio de 2018). "Hay sobrepoblación de motos en Risaralda". Obtenido de [caracol radio: http://caracol.com.co/emisora/2018/06/07/pereira/1528388008_057410.html](http://caracol.com.co/emisora/2018/06/07/pereira/1528388008_057410.html)
- CDT, R. (2002). Pavimentos.
- Cedeño, C. A. (17 de enero de 2018). Pereira está entre las 100 'ciudades fatales' de América Latina. Obtenido de [Caracol radio: https://caracol.com.co/emisora/2018/01/17/pereira/1516211881_301237.html](https://caracol.com.co/emisora/2018/01/17/pereira/1516211881_301237.html)
- Comunicaciones, I. M. (1998). Diagnósticos de las características superficiales de los pavimentos. Bogotá: Sanfandila.
- DANE. (2010). Censo general . pereira: DANE.
- Eléspuru, G. B. (2004). RESITENCIA AL DESLIZAMIENTO EN PAVIMENTOS FLEXIBLES: PROPUESTA DE NORMA PERUANA. Lima: Universidad Peruana de ciencias aplicadas.
- Fleites., L. (2017). Resistencia al deslizamiento y textura superficial en pavimentos flexibles en la carrera rural Santa Clara - Manicaragua. Santa Clara: Universidad Central "Marta Abreu" de las Villas.
- FLORES M, G. G. (2009). Mejoramiento de la ressitencia al deslizamiento por emdio de mezclas de agregado.

- G., L. (1990). Skid resistance of bituminous and concrete surfacing. En L. G., *Developments in Highways*. London.
- Handle. (2013). *Pavimentación de la carretera*. Mexico - Tuxpan.
- Hernandez, R. (2014). *Metodología de la investigación (Sexta edición)*. Interamericana editores S.A.
- Hirpahuanca, D. L. (2016). *Determinación y compración de la regularidad superficial del pavimento de carretera Cusco- Urcos, usando teléfonos inteligentes y rugosímetro de Merlin*. Cusco: Universidad Andina de Cusco.
- Instituto Mexicano de transporte, s. d. (1998). *Diagnostico de las características superficiales de los paviemntos*. Sanfandila.
- INVIAS. (2008). *MINTRANSPORTE*.
- INVIAS. (2013). *COEFICIENTE DE RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO USANDO EL PÉNDULO BRITANICO*. Bogotá: Instituto nacional de vias.
- J.W.H, O. (2013). *Skid resistance presentation*. Road engineering association of Asia and Australasia. REAAA.
- M.A, D. V. (2010). *La resistencia al deslizamiento de los paviemntos*. Monografía 11 de la asociación española de fabricantes de mezclas asfálticas. Asefma.
- Martinez, A. (2010). *Variación de la resistencia al deslizamiento de un firme debido a las condiciones climáticas*. Barcelona.
- Muñoz, E. Z. (2017). *EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE LA VÍA BUCARAMANGA – PAMPLONA (K3+400 – K124+148) EN EL DEPARTAMENTO DE SANTANDER*. Bogota: Universidad militar nueva granada.
- Navarro, A. M. (2010). *VARIACIÓN DE LA RESISTENCIA AL DESLIZAMIENTO DE UN FIRME DEBIDO A LAS CONDICIONES CLIMATICAS*. Cataluña: Universidad politecnica de Catalunya.
- Navia, F. R. (06 de junio de 2017). *¿Qué es el impuesto predial y el impuesto de valorización?* Obtenido de vendiendo.co: <https://vendiendo.co/blogs/impuesto-predial-impuesto-valorizacion/>
- Polania, D. C. (2016). *Alernativas luminiscente para señalización horizontal*. Bogotá: Universidad Piloto de Colombia.
- Rado, G. R. (2013). *Analisis d elas fuerzas que actuan en la interface neumático - carretera*. Argentina.
- Ramirez, A. (2017). *Nuevo procedimeinto de ensayo para determinar el coeficiente de pulimneto acelerado de mezclas bituminosas*. Madrid: Universidad Politecnica de Madrid.

- RCN radio, p. (25 de mayo de 2018). victimas mortales por accidentes de tránsito aumentaron 100% en Pereira. Obtenido de RCN RADIO: <https://www.rcnradio.com/colombia/eje-cafetero/victimas-mortales-por-accidentes-de-transito-aumentaron-100-en-pereira>
- Rebolledo, R. J. (2010). Deterioros en pavimentos rigidos y flexibles. Valdivia: Universidad Austral de Chile.
- Rocco, V. (2012). Evaluación de la resistencia al deslizamiento en pavimento chilenos. Santiago de Chile.
- Sanchez, J. (2010). Pavimentos Capitulo II. Bogotá.
- SIGNO VIAL, S. y. (s.f.). Pintura de tráfico.
- Solminihaç, H. d. (2015). Inspección y diseño de especificaciones de textura resistencia al deslizamiento y fricción en pavimentos. Chile: Pontificia universidad Católica de Chile.
- Transporte, M. d. (2015). Manual de señalización vial, Dispositivos uniformes para la regulación del transito en calles, carreteras y ciclorrutas de Colombia . Bogotá: Diseñun Tremens.
- Valdes, D. B. (2002). Consideraciones para ña aplicacion del indice de fricción internacional en carreteras de Mexico. Ciudad de Mexico: sanfandila.
- Vial, S. (2016). Marcando el camino: pinturas de tráfico y otras marcas viales.

13 Anexos

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR N°1</u>					Fecha	20-feb-19
							Hora de inicio	8:30 a.m.
							Hora finalización	9:15 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	26.9°	84	85	84	83	84	Seco
	4°48'33" N		0.84	0.85	0.84	0.83	0.84	
	75°50'39" O							
	52° NORESTE 1200 msnm		0.84	0.85	0.84	0.83	0.86 CRD	
	Vía Cerritos - La Virginia - pavimento flexible	24.9°	53	55	54	52	53.5	Húmedo
	0.53		0.55	0.54	0.52	0.535		
						0.55 CRD		
	Vía Cerritos - La Virginia - pintura en pavimento flexible (Bahía - Pare)	26.3°	72	73	74	76	73.75	Pintura en seco
	0.72		0.73	0.74	0.76	0.7375		
						0.76 CRD		

		25.9°	36	40	41	39	39	Pintura húmeda
							0.39	
			0.36	0.4	0.41	0.39	0.41 CRD	
2	<u>Coordenadas</u>	28.6°	93	84	87	90	88.5	Seco
	4°48'33" N						0.885	
	75°50'29" O						0.91 CRD	
	13° W 1200 msnm							
	Vía Cerritos - La Virginia - pavimento flexible	25.2°	56	55	55	55	55.25	Húmedo
							0.5525	
							0.56	
	Vía Cerritos - La Virginia - pintura en pavimento flexible	26.8°	72	79	82	84	79.25	Pintura en seco
							0.7925	
			0.72	0.79	0.82	0.84	0.81 CRD	
	25°	35	33	34	36	34.5	Pintura húmeda	
						0.345		

			0.35	0.33	0.34	0.36	0.36 CRD	
3	<u>Coordenadas</u>	30.3°	94	95	96	98	95.75	Seco
	4°50'14" N						0.9575	
	75°51'20" O		0.94	0.95	0.96	0.98	0.98 CRD	
	310° W 1150 msnm							
	Vía Cerritos -La Virginia - pavimento flexible (reparqueo)	27°	66	64	64	65	64.75	Húmedo
							0.6475	
			0.66	0.64	0.64	0.65	0.67 CRD	
	Vía Cerritos -La Virginia - pavimento flexible normal	29.2°	92	90	91	91	91	Seco
							0.91	
			0.92	0.9	0.91	0.91	0.93 CRD	
		25.6°	48	46	46	45	46.25	Húmedo
							0.4625	
0.48			0.46	0.46	0.45	0.47 CRD		

	Vía Cerritos -La Virginia - pintura en pavimentos flexible	27.3°	92	94	95	96	94.25	Pintura en seco	
							0.9425		
			0.92	0.94	0.95	0.96	0.96 CRD		
		26.7°		45	43	38	43	42.25	Pintura húmeda
								0.4225	
				0.45	0.43	0.38	0.43	0.44 CRD	
4	<u>Coordenadas</u> 4°49'18" N 75°50'27" W 137° SE 1200 msnm	27.8°	88	85	85	86	86	Seco	
							0.86		
			0.88	0.85	0.85	0.86	0.88 CRD		
		25.9°	Vía La Virginia-Cerritos, Frente a Estación de servicio EDS. Cerritos, pavimento flexible	50	49	50	50	49.75	Húmedo
						0.4975			
0.5	0.49			0.5	0.5	0.51 CRD			
5	<u>Coordenadas</u> 4°47'34" N	28.8°	114	114	110	112	112.5	Pintura en seco	
							1.125		

	75°50'29" W		1.14	1.14	1.1	1.12	1.15 CRD		
	195° S 1200 msnm		35	35	35	35	35		
	Vía La Virginia-Cerritos, salida de Maracay, pintura blanca de señal en pavimento flexible		27.1°	0.35	0.35	0.35	0.35		0.37 CRD
6	<u>Coordenadas</u>	30.2°	90	91	91	92	91	Pintura en seco	
	4°47'34" N		0.9	0.91	0.91	0.92	0.91		
	75°50'29" W						0.93 CRD		
	180° S 1190 msnm	27.4°	54	55	54	54	54.25	Pintura húmeda	
	Vía La Virginia-Cerritos, salida de Maracay, pavimento flexible		0.54	0.55	0.54	0.54	0.5425		
			0.54	0.55	0.54	0.54	0.56 CRD		

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR N°2</u>					Fecha	20-feb-19
							Hora de inicio	10:00 a.m.
							Hora finalización	10:49 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	30.9°	95	95	95	95	95	Seco
	4°48'43" N		0.95	0.95	0.95	0.95	0.95	
	75°45'11" O						0.97 CRD	
	124 SURESTE 1250 msnm							
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimentos flexible	28.8°	55	55	55	55	55	Húmedo
	0.55		0.55	0.55	0.55	0.55		
						0.57 CRD		
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimentos flexible con ausencia de pintura	29.6°	85	85	85	85	85	Pintura en seco
	0.85		0.85	0.85	0.85	0.85		
						0.87 CRD		
	29.7°	50	50	50	50	50	Pintura húmeda	

							0.5		
			0.5	0.5	0.5	0.5	0.52 CRD		
2	<u>Coordenadas</u>	32.4°	100	100	100	100	100	Seco	
	4°48'43" N						1		
	75°45'13" O		1	1	1	1	1.02 CRD		
	268° W 1250 msnm								
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pavimento flexible	30.5°	45	45	45	45	45	Húmedo	
							0.45		0.45
	Romelia el Pollo sentido Pereira-Dosquebradas - pintura en pavimento flexible	31.9°	90	92	92	92	91.5		Pintura en seco
							0.9		
		30.6°	50	45	45	45	46.25	Pintura húmeda	
							0.4625		

			0.5	0.45	0.45	0.45	0.48 CRD	
3	<u>Coordenadas</u> 4°49'9" N 75°43'49" O 266° W 1310 msnm	28.3°	96	98	100	100	98.5	Seco
							0.985	
			0.96	0.98	1	1	1.01 CRD	
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas - Pereira - pavimento flexible	27.9°	60	59	57	58	58.5	Húmedo
							0.585	
			0.6	0.59	0.57	0.58	0.61 CRD	
	Romelia el pollo sentido Dosquebradas- Pereira - pintura en pavimento flexible	28.3°	85	88	90	93	89	Pintura en seco
							0.89	
			0.85	0.88	0.9	0.93	0.91 CRD	
		28.1°	45	42	43	43	43.25	Pintura húmeda
							0.4325	
0.45			0.42	0.43	0.43	0.45 CRD		

4	<u>Coordenadas</u>	27.6°	84	83	83	82	83	Seco
	4°49'9" N						0.83	
	75°43'49" O		0.84	0.83	0.83	0.82	0.85 CRD	
	316° W 1310 msnm							
	Romelia el Pollo sentido Dosquebradas - Pereira - pavimento flexible	27.5°	50	48	48	47	48.25	Húmedo
							0.4825	
			0.5	0.48	0.48	0.47	0.5 CRD	
	Romelia el pollo sentido Dosquebradas- Pereira - pintura en pavimento flexible	27.5°	95	97	97	100	97.25	Pintura en seco
							0.9725	
			0.95	0.97	0.97	1	0.99 CRD	
		26.9°	44	40	42	40	41.5	Pintura húmeda
							0.415	
	0.44		0.4	0.42	0.4	0.44 CRD		

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR N°3					Fecha	23-feb-19	
							Hora de inicio	9:33 a.m.	
							Hora finalización	11:56 a.m.	
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES	
1	<u>Coordenadas</u>	29.40°	92	92	92	91	91.75	Seco	
	4°47'39" N						0.9175		
	75°4'31" O		0.92	0.92	0.92	0.91	0.94 CRD		
	145 SE 1470 msnm								
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pavimento rígido	28°	53	53	53	50	52.25		Húmedo
							0.5225		
			0.53	0.53	0.53	0.5	0.54 CRD		
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido 14 a UTP - pintura en mal estado en pavimento rígido	27.6°	95	97	100	104	99	Pintura desgastada en seco	
							0.99		
		26.9°	0.95	0.97	1	1.04	1.1 CRD		
							40.25		
	42	40	39	40	0.4025	Pintura desgastada húmeda			

			0.42	0.4	0.39	0.4	0.41 CRD	
Carrera 30 con calle 11 vía UTP, Sentido 14 a UTP - pintura en estado intermedio en pavimento Rígido	27.6°		80	85	85	87	84.25	Pintura intermedia en seco
			0.8	0.85	0.85	0.87	0.8425	
			0.86 CRD					
	26.9°		35	32	32	31	32.5	Pintura intermedia húmeda
		0.35	0.32	0.32	0.31	0.325		
2	<u>Coordenadas</u>	30.7°	90	95	101	103	97.25	Seco
							0.9725	
							0.99 CRD	
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pavimento rígido en	28.4°	40	40	40	38	39.5	Húmedo
0.395								

	inicio de pompeyano, desgastado por huellas de llantas		0.4	0.4	0.4	0.38	0.41 CRD	
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, Sentido 14 a UTP - pintura en buen estado en pompeyano en pavimento rígido	27.6°	107	107	113	115	110.5	Pintura en seco
1.07			1.07	1.13	1.15	1.12 CRD		
25			25	24	24	24.5	Pintura húmeda	
27°		0.25	0.25	0.24	0.24	0.245		
						0.26 CRD		
3		<u>Coordenadas</u>	32.1°	94	95	95	96	95
	4°49'9" N						0.95	
	75°43'49" O	0.94		0.95	0.95	0.96	0.97 CRD	
	266° W 1310 msnm							
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pavimento rígido (en estado nuevo)	29.6°	80	76	74	75	76.25	Húmedo
	0.8		0.76	0.74	0.75	0.7625		
							0.78 CRD	

Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca desgastada en pavimento rígido	30.7°	90	94	96	97	94.25	Pintura en seco	
						0.9425		
	0.9	0.94	0.96	0.97	0.96 CRD			
Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca en buen estado en pavimento rígido	28.7°	43	43	43	42	42.75	Pintura húmeda	
						0.4275		
	0.43	0.43	0.43	0.42	0.45 CRD			
Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca en buen estado en pavimento rígido	30.2°	77	79	81	84	80.25	Pintura en Seco	
						0.8025		
	0.77	0.79	0.81	0.84	0.82 CRD			
Carrera 30 con calle 11 vía UTP, sentido la 14 a la 27 - pintura de flecha blanca en buen estado en pavimento rígido	27.6°	36	35	35	35	35.25	Pintura húmeda	
						0.3525		
	0.36	0.35	0.35	0.35	0.37 CRD			

4	<u>Coordenadas</u>	35.1°	90	91	91	92	91	Seco
	4°47'42" N						0.91	
	75°41'30" O		0.9	0.91	0.91	0.92	0.94 CRD	
	44° NE 1470 msnm							
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP - salida carrera 27 - pavimento flexible	30.2°	60	59	61	59	59.75	Húmedo
							59.75	
			0.6	0.59	0.61	0.59	0.62 CRD	
	Carrera 30 con calle 11 vía UTP - salida carrera 27 - pintura en señal de triangulo blanco en buen estado en pavimento flexible	32.7°	88	92	97	100	94.25	Pintura en seco
							0.9425	
			0.88	0.92	0.97	1	0.96 CRD	
		31°	39	36	35	36	36.5	Pintura húmeda
							0.365	
	0.39	0.36	0.35	0.36	0.39 CRD			
5	<u>Coordenadas</u>	32.6°	98	97	97	98	97.5	Seco
	4°47'42" N						0.975	

	75°41'30" O		0.98	0.97	0.97	0.98	1 CRD		
	29° NE 1470 msnm								
	Deprimida carrera 27 - pavimento rígido	30.8°		75	74	75	73	74.25	Húmedo
								0.7425	
								0.76 CRD	
	Deprimida carrera 27 - pintura cebr blanca en pavimento rígido	30.1°		80	83	85	89	84.25	Pintura en seco
								0.8425	
								0.86 CRD	
		27.7°		29	27	25	25	26.5	Pintura húmeda
								0.265	
								0.29 CRD	
	6	<u>Coordenadas</u>	26.3°	86	87	87	87	86.75	Seco
4°47'40" N									
75°41'56" O									
340° N 1480 msnm									
		25.8°	53	54	53	54	53.5	Húmedo	

Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pavimento flexible							0.535	
		0.53	0.54	0.53	0.54	0.55 CRD		
Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en línea blanca de separación en carril intermedio en mal estado con aplicación reciente	26.8°	80	84	85	85	83.5	Pintura en seco	
						0.835		
		0.8	0.84	0.85	0.85	0.85 CRD		
Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en línea blanca de separación en carril intermedio en mal estado con aplicación reciente	26.4°	55	55	55	55	55	Pintura húmeda	
						55		
		0.55	0.55	0.55	0.55	0.56 CRD		
Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en señal horizontal pare en buen estado sobre pavimento flexible	33.3°	81	84	88	92	86.25	Pintura en seco	
						0.8625		
		0.81	0.84	0.88	0.92	0.88 CRD		
Sentido Pereira - Mundo Nuevo - pintura en señal horizontal pare en buen estado sobre pavimento flexible	30.4°	39	38	38	37	38	Pintura húmeda	
						0.38		

			0.39	0.38	0.38	0.37	0.4 CRD	
7	<u>Coordenadas</u>	28.2°	69	70	70	70	69.75	Seco
	4°47'29" N						0.6975	
	75°41'24" W		0.69	0.7	0.7	0.7	0.72 CRD	
	68° E 1480 msnm							
	Salida Bloque "Y" UTP pavimento rígido en buen estado	26.3°	46	46	47	46	46.25	Húmedo
							0.4625	
			0.46	0.46	0.47	0.46	0.47 CRD	
	Salida Bloque "Y" UTP pintura de cebra blanca en buen estado	28.1°	66	70	70	70	69	Pintura en seco
							0.69	
			0.66	0.7	0.7	0.7	0.71 CRD	
28.4°		39	36	34	35	36	Pintura húmeda	
						0.36		
		0.39	0.36	0.34	0.35	0.38 CRD		

	Salida Bloque "Y" UTP reparcho mal realizado de pavimento flexible	37.7°	85	87	88	89	87.25	Seco
							0.8725	
		0.85	0.87	0.88	0.89	0.9 CRD		
		35.3°	55	56	55	57	55.75	
						0.5575		
			0.55	0.56	0.55	0.57	0.59 CRD	Húmeda
8	<u>Coordenadas</u>	35.2°	83	85	87	90	86.25	Pintura en seco
	4°47'48" N						0.8625	
	75°41'31" O						0.89 CRD	
	16° N 1450 msnm							
	Calle 14 dirección centro, pintura de mala calidad en cebra paso peatonal en parcheo flexible sobre rígido	34.2°	49	44	43	43	44.75	Pintura húmeda
							0.4475	
				0.49	0.44	0.43	0.43	0.47 CRD
	<u>Coordenadas</u>	37.7°	86	90	90	90	89	Pintura en seco

							0.89	
	4°47'46" N							
	75°41'31" W							
	252° OESTE 1450 msnm	0.86	0.9	0.9	0.9		0.92 CRD	
Calle 14 dirección centro, pintura en paso peatonal flexible	33.2°	54	55	55	52	54	0.54	Pintura húmeda
		0.54	0.55	0.55	0.52		0.56 CRD	
Calle 14 dirección centro, pavimento flexible	36.6°	85	86	86	86	85.75	0.8575	Seco
		0.85	0.86	0.86	0.86		0.89 CRD	
Calle 14 dirección centro, pintura	32.8°	51	52	50	50	50.75	0.5075	Húmeda
		0.51	0.52	0.5	0.5		0.53 CRD	
Calle 14 dirección centro, pintura	34.5°	75	78	81	84	79.5	0.795	Pintura en seco

blanca en flecha sentido horizontal en estado regular								
		0.75	0.78	0.81	0.84	0.82 CRD		
	31.4°	39	37	38	37	37.75		Pintura húmeda
0.39		0.37	0.38	0.37	0.3775	0.4 CRD		
Calle 14 dirección centro, pintura blanca en flecha sentido horizontal mismo sentido, pero en mejor estado	31.7°	94	97	97	96	96		Pintura en seco
		0.94	0.97	0.97	0.96	0.96	0.98 CRD	
	30.3°	44	41	41	40	41.5		Pintura húmeda
0.44		0.41	0.41	0.4	0.415	0.44 CRD		
calle 14 dirección centro, pintura azul de paso peatonal en mal estado	38°	85	86	88	88	86.75		Pintura en seco
						0.8675		

			0.85	0.86	0.88	0.88	0.9 CRD	
		33.7°	43	40	40	40	40.75	Pintura húmeda
							0.4075	
			0.43	0.4	0.4	0.4	0.43 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 4</u>					Fecha	03-mar-19
							Hora de inicio	10:00 a.m
							Hora finalización	11.27 a.m
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	35.5°	92	94	94	94	93.5	Seco
	4°48'57" N						0.935	
	75°43'26" O							
	82° ESTE 1350 msnm		0.92	0.94	0.94	0.94	0.97 CRD	
		32.5°	64	64	63	63	63.5	Húmedo

30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, losa de MEGABÚS pavimento rígido							0.635	
		0.64	0.64	0.63	0.63	0.66 CRD		
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura en línea amarilla separadora en carril de MEGABÚS	33.6°	91	91	92	93	91.75	Pintura en seco	
		0.91	0.91	0.92	0.93	0.9175		
	29.7°	52	50	50	50	50.5	Pintura húmeda	
		0.52	0.5	0.5	0.5	0.505		
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura blanca de paso peatonal	30.7°	93	96	100	104	98.25	Pintura en seco	
		0.93	0.96	1	1.04	0.9825		
	26.6°	30	25	22	23	25	Pintura húmeda	
0.25								

			0.3	0.25	0.22	0.23	0.27 CRD	
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pavimento rígido desgastado	36.9°		96	92	87	90	91.25	Seco
							0.9125	
			0.96	0.92	0.87	0.9	0.94 CRD	
	31.1°		50	50	50	50	50	Húmedo
						0.5		
		0.5	0.5	0.5	0.5	0.52 CRD		
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura azul paso peatonal	37.4°		85	85	85	85	85	Pintura en seco
							0.85	
			0.85	0.85	0.85	0.85	0.88 CRD	
	32.7°		37	35	35	35	35.5	Pintura húmeda
						0.355		

			0.37	0.35	0.35	0.35	0.38 CRD	
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, diferente carril pintura blanca de paso peatonal	37.8°		82	83	85	85	83.75	Pintura en seco
							0.8375	
			0.82	0.83	0.85	0.85	0.87 CRD	
	32.9°		50	46	45	45	46.5	Pintura húmeda
							0.465	
			0.5	0.46	0.45	0.45	0.49 CRD	
30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura blanca de paso peatonal carril izquierdo	30.4°		102	105	105	107	104.75	Pintura en seco
							1.0475	
		1.02	1.05	1.05	1.07	1.07 CRD		
	27.9°		30	25	25	23	25.75	Pintura húmeda
						0.2575		

			0.3	0.25	0.25	0.23	0.28 CRD			
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura azul paso peatonal	35.1°	90	92	95	80	89.25	Pintura en seco		
							0.8925			
			0.9	0.92	0.95	0.8	0.92 CRD			
	30 de Agosto vía Pereira-Cerritos, pintura azul paso peatonal	32.1°	26	25	24	24	24.75	Pintura húmeda		
							0.2475			
			0.26	0.25	0.24	0.24	0.27 CRD			
2	<u>Coordenadas</u>	26.1°	94	93	93	94	93.5	Seco		
	4°48'57" N						0.935			
	75°43'26" O									
	92° ESTE 1370 msnm						0.94		0.93	0.93
	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, reposición de pavimento flexible (fresado)	26.8°	57	57	57	57	57	Húmedo		
										0.57
	0.57						0.57		0.57	0.57

	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, pintura blanca separador de carril	29.2°	90	93	91	90	91	Pintura en seco
			0.9	0.93	0.91	0.9	0.91	
			0.9	0.93	0.91	0.9	0.93 CRD	
		28.1°	39	39	38	37	38.25	Pintura húmeda
			0.39	0.39	0.38	0.37	0.3825	
			0.39	0.39	0.38	0.37	0.4 CRD	
3	<u>Coordenadas</u> 4°48'57" N 75°43'26" O 92° ESTE 1370 msnm	30.1°	85	87	89	91	88	Seco
			0.85	0.87	0.89	0.91	0.88	
			0.85	0.87	0.89	0.91	0.9 CRD	
	30 de Agosto vía Cerritos-Pereira, resalto con pintura amarilla, salida del Batallón de Artillería No 8 san Mateo	27.5°	50	51	52	52	51.25	Húmedo
0.5			0.51	0.52	0.52	0.5125		
0.5			0.51	0.52	0.52	0.53 CRD		

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 5</u>					Fecha	03-mar-19
							Hora de inicio	10:00 a.m.
							Hora finalización	11.27 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	24.6°	87	89	89	89	88.5	Seco
	4°48'46" N		0.87	0.89	0.89	0.89	0.885	
	75°42'48" O						0.9 CRD	
	127° SE							
	Calle 40 carrera 12 - vía paralela hacia el centro - pavimento rígido en paso de bicicletas	24.9°	64	65	63	63	63.75	Húmedo
		0.64	0.65	0.63	0.63	0.6375		
						0.65 CRD		
	Calle 40 carrera 12 - vía paralela - pintura negra de señalización de bicicletas	25.4°	85	85	87	90	86.75	Pintura en seco
		0.85	0.85	0.87	0.9	0.8675		
						0.88 CRD		
	24.6°	42	42	40	40	41	Pintura húmeda	
						0.41		

			0.42	0.42	0.4	0.4		0.42 CRD
Calle 40 carrera 12 - vía paralela - pintura blanca sobre negra de señalización de bicicletas	25.2°		90	90	92	92	91	Pintura en seco
			0.9	0.9	0.92	0.92	0.93 CRD	
		24.4°		34	32	30	30	
	0.34		0.32	0.3	0.3	0.315	0.33 CRD	
Calle 40 carrera 12 - vía paralela - pavimento rígido de paso peatonal	25.6°		89	89	87	89	88.5	Seco
			0.89	0.89	0.87	0.89	0.885	
	24.4°		56	56	55	55	55.5	Húmedo
						0.555		

			0.56	0.56	0.55	0.55	0.57 CRD	
	Calle 40 carrera 12 - vía paralela - pintura blanca en paso peatonal sobre concreto rígido	26.2°	95	95	96	98	96	Pintura en seco
							0.96	
							0.98 CRD	
		23.5°	27	27	27	25	26.5	Pintura húmeda
							0.265	
							0.28 CRD	
2	<u>Coordenadas</u>	28.2°	94	95	95	91	93.75	Seco
	4°48'37" N						0.9375	
	75°42'16" O							
	121° SE 1360 msnm						0.96 CRD	
	Tramo san Nicolás, puente sobre la 30- pavimento flexible	25.8°	70	72	75	73	72.5	Húmedo
	0.725							
			0.7	0.72	0.75	0.73	0.75 CRD	

3	<u>Coordenadas</u>	30.1°	76	78	79	80	78.25	Seco	
	4°48'31" N		0.76	0.78	0.79	0.8	0.7825		
	75°41'58" O						0.8 CRD		
	107° E 1400 msnm								
	Tramo sentido centro-calle 14, pavimento rígido sobre 1 de los 3 carriles	29.3°	40	40	40	40	40	40	Húmedo
	Tramo sentido centro-calle 14, pintura de flecha blanca	27.8°	104	105	109	114	108	1.08	Pintura en seco
			1.04	1.05	1.09	1.14	1.1 CRD		
		27.2°	31	28	26	24	27.25	0.2725	Pintura húmeda
			0.31	0.28	0.26	0.24	0.29 CRD		
	Tramo sentido centro-calle 14,	35.6°	88	88	90	85	87.75	0.8775	Seco

	pavimento flexible sobre paso peatonal									
			0.88	0.88	0.9	0.85	0.92 CRD			
		32.6°	47	47	46	45	46.25	Húmedo		
							0.4625			
			0.47	0.47	0.46	0.45	0.48 CRD			
		32.4°	104	104	100	105	103.25		Pintura en seco	
	1.0325									
	1.04		1.04	1	1.05	1.05 CRD				
	29.9°	37	35	34	34	35	Pintura húmeda			
						0.35				
		0.37	0.35	0.34	0.34	0.37 CRD				
	4	<u>Coordenadas</u>	26.9°	88	88	88		88	88	Seco
4°48'23" N									0.88	
75°41'39" O									0.88	

	12° N 1450 msnm							
Avenida Belalcázar con 18 Gobernación - pavimento rígido en curva	26.6°	44	42	42	43	42.75	Húmedo	
						0.4275		
		0.44	0.42	0.42	0.43	0.45 CRD		
Avenida Belalcázar con 18 Gobernación - pintura blanca en pare de curva	26.2°	93	93	95	96	94.25	Pintura en seco	
						0.9425		
		0.93	0.93	0.95	0.96	0.96 CRD		
Avenida Belalcázar con 18 Gobernación - pintura blanca en pare de curva	23.9°	37	35	35	35	35.5	Pintura húmeda	
						0.355		
		0.37	0.35	0.35	0.35	0.37 CRD		
Avenida Belalcázar con 18 Gobernación - pavimento rígido en paso peatonal	25.8°	90	90	90	90	90	Seco	
						0.9		
		0.9	0.9	0.9	0.9	0.92 CRD		

		25.6°	50	50	49	48	49.25	Húmedo	
							0.4925		
			0.5	0.5	0.49	0.48	0.51 CRD		
	Avenida Belalcázar con 18 gobernación - pintura azul deteriorada	25.8°		88	90	87	92	89.25	Pintura en seco
								0.8925	
				0.88	0.9	0.87	0.92	0.91 CRD	
		25.7°		41	40	39	39	39.75	Pintura húmeda
								0.3975	
				0.41	0.4	0.39	0.39	0.42 CRD	
	Avenida Belalcázar con 18 Gobernación - pintura blanca	24.7°		90	93	93	94	92.5	Pintura en seco
								0.925	
				0.9	0.93	0.93	0.94	0.94 CRD	
	24.5°		45	45	45	45	Pintura húmeda		

			0.44	0.44	0.43	0.45	0.46 CRD	
Calle 17 hacia Ave. Juan B Gutiérrez-pintura blanca en paso peatonal	33.6°		89	89	91	90	89.75	Pintura en seco
			0.89	0.89	0.91	0.9	0.8975	
			0.89	0.89	0.91	0.9	0.92 CRD	
	29.3°		54	54	54	52	53.5	Pintura húmeda
							0.535	
			0.54	0.54	0.54	0.52	0.56 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR</u>					Fecha	23-mar-19
		<u>6</u>					Hora de inicio	8:16 a.m.
							Hora finalización	11:50 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	Coordenadas	27.1°	90	92	92	95	92.25	Seco
	4°47'56" N						0.9225	

	4°48'29" N												
	75°43'33" W												
	87° E 1280 msnm								0.85	0.85	0.86	0.86	0.88 CRD
	Avenida Sur sentido Pereira- centro, salida de la Universidad Católica - pavimento rígido en buen estado								30.1°	52	50	50	50
					0.505								
		0.52	0.5	0.5	0.5	0.53 CRD							
3	<u>Coordenadas</u>	31.6°						86	Seco				
	4°48'26" N							88		85	86	85	0.86
	75°43'19" W							0.88		0.85	0.86	0.85	0.88 CRD
	57° NE 1320 msnm												
Avenida Sur sentido Cuba- centro, frente a Bosques de Santa Elena - pavimento flexible	26.2°	48	45	44	44	45.25	Húmedo						
						0.4525							
		0.48	0.45	0.44	0.44	0.47 CRD							
4	<u>Coordenadas</u>	30.6°						76.25	Seco				
	4°48'27" N							78		76	76	75	0.7625
	75°43'19" W							0.78		0.76	0.76	0.75	0.78 CRD

	261° W 1310 msnm							
	Avenida Sur sentido centro-Cuba, frente a Bosques de Santa Elena - pavimento rígido	28.5°	54	53	54	54	53.75	Húmedo
			0.54	0.53	0.54	0.54	0.5375	
	Avenida Sur sentido centro-Cuba, pintura en flecha blanca en bahía de entrada a Bosques de Santa Elena	24.2°	88	87	88	85	87	Pintura en seco
			0.88	0.87	0.88	0.85	0.87	
		24.9°	42	35	33	32	35.5	Pintura húmeda
			0.42	0.35	0.33	0.32	0.355	
5	<u>Coordenadas</u>	36.8°	88	87	85	86	86.5	Seco
	4°48'22" N						0.865	
	75°42'13" W							
	86° E 1370 msnm						0.88	

	Avenida Sur sentido Cuba-Centro, Pavimento rígido	29.7°	45	45	45	44	44.75	Húmedo
							0.4475	
			0.45	0.45	0.45	0.44	0.47 CRD	
	Avenida Sur sentido Cuba-centro, pintura amarilla en resalto virtual	35.1°	82	82	82	83	82.25	Pintura en seco
							0.8225	
			0.82	0.82	0.82	0.83	0.84 CRD	
30.3°		33	35	35	34	34.25	Pintura húmeda	
						0.3425		
		0.33	0.35	0.35	0.34	0.36 CRD		
6	<u>Coordenadas</u>	36.8°	87	88	89	89	88.25	Seco
	4°48'23" N						0.8825	
	75°42'13" W							
	241° SW 1390 msnm		0.87	0.88	0.89	0.89	0.91 CRD	
	Avenida Sur sentido centro-	31.3°	39	45	45	45	43.5	Húmedo
						0.435		

	Cuba, frente a Conjunto los Arrayanes, pavimento rígido								
			0.39	0.45	0.45	0.45		0.46 CRD	
7	<u>Coordenadas</u>	29.1°	88	85	89	86	87	0.87	Seco
	4°48'23" N								
	75°42'51" W								
	220° SW 1370 msnm		0.88	0.85	0.89	0.86	0.89 CRD		
Avenida Sur sentido centro-Cuba, cerca de Alkosto, pavimento rígido	28.8°	54	55	54	55	54.5	0.545	Húmedo	
						0.54			0.55
8	<u>Coordenadas</u>	37.2°	70	75	76	77	74.5	0.745	Pintura en seco
	4°48'29" N								
	75°43'31" W								
	342° N 1320 msnm		0.7	0.75	0.76	0.77	0.78 CRD		
Avenida Sur sentido centro-Cuba, entrada a Dólar City, pintura blanca	31.9°	45	40	42	42	42.25	0.4225	Pintura húmeda	
						0.45			0.4

	en pavimento rígido							
9	<u>Coordenadas</u>	42.1°	81	90	91	93	88.75	Seco
	4°48'29" N						0.8875	
	75°43'31" W							
	342° N 1320 msnm	0.81	0.9	0.91	0.93	0.92 CRD		
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, entrada a Price Smart, Pavimento Flexible	37.1°	59	58	59	59	58.75	Húmedo
						0.5875		
			0.59	0.58	0.59	0.59	0.62 CRD	
10	<u>Coordenadas</u>	40.9°	84	82	81	80	81.75	Seco
	4°48'28" N						0.8175	
	75°43'49" W							
	219° SW 1320 msnm	0.84	0.82	0.81	0.8	0.85 CRD		
	Avenida sur sentido Centro-Cuba, Frente al Batallón, Pavimento rígido	34.4°	49	49	49	48	48.75	Húmedo
						0.4875		
			0.49	0.49	0.49	0.48	0.51 CRD	

11	<u>Coordenadas</u>	42.4°	90	90	90	90	90	Seco	
	4°48'28" N		0.9	0.9	0.9	0.9	0.9		
	75°43'49" W								
	219° SW 1320 msnm	0.9	0.9	0.9	0.9	0.9	0.93 CRD		
	Avenida sur sentido Cuba-Centro, Frente al Batallón, Pavimento rígido	35°	58	60	58	58	58.5		Húmedo
							0.585		
0.58			0.6	0.58	0.58	0.62 CRD			

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 7</u>					Fecha	23-mar-19
							Hora de inicio	9:11 a.m.
							Hora finalización	12:10 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	21.7°	89	88	88	87	88	Seco
	4°48'50" N						0.88	
	75°48'12" W		0.89	0.88	0.88	0.87	0.9 CRD	
	307° W 1230 msnm							

	Vía Pereira-Cerritos, frente a restaurante Don Frijoles, Pavimento Flexible	21.9°	55	56	56	56	55.75	Húmedo
							0.5575	
			0.55	0.56	0.56	0.56	0.57 CRD	
	Vía Pereira-Cerritos, frente a restaurante Don Frijoles, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	21.3°	104	102	100	100	101.5	Pintura en Seco
							1.015	
			1.04	1.02	1	1	1.02 CRD	
21.4°	55	55	55	55	55	Pintura húmeda		
					0.55			
	0.55	0.55	0.55	0.55	0.55 CRD			
2	<u>Coordenadas</u>	26.5°	90	90	91	91	90.5	Seco
	4°47'40" N						0.905	
	75°41'30" O							
	90° ESTE 1470msnm						0.9	

	Vía Pereira-Cerritos, salida Cerritos del mar, pavimento flexible nuevo	25.3°	65	66	66	67	66	Húmedo
							0.66	
			0.65	0.66	0.66	0.67	0.67 CRD	
3	<u>Coordenadas</u>	24.6°	90	90	90	90	90	Seco
	4°48'24" N						0.9	
	75°49'4" W		0.9	0.9	0.9	0.9	0.91 CRD	
	1205 msnm							
	Vía Pereira-Cerritos, frente a Cerritos del Mar, pavimento flexible	23.9°	59	58	58	57	58	Húmedo
							0.58	
			0.59	0.58	0.58	0.57	0.59 CRD	
4	<u>Coordenadas</u>	24.8°	88	92	92	92	91	Seco
	4°48'24" N						0.91	
	75°49'4" W		0.88	0.92	0.92	0.92	0.92 CRD	
	239° SW 1200 msnm							
	Vía Cerritos-Pereira, cerca de la Comelona del	24.4°	62	63	62	60	61.75	Húmedo
							0.6175	

	Toro, pavimento flexible		0.62	0.63	0.62	0.6	0.63 CRD	
	Vía Cerritos- Pereira, cerca de la Comelona del Toro, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	24.3°	92	90	94	94	92.5	Pintura en seco
							0.925	
			0.92	0.9	0.94	0.94	0.94 CRD	
		23.9°					50.5	Pintura húmeda
			50	50	52	50	0.505	
			0.5	0.5	0.52	0.5	0.52 CRD	
5	<u>Coordenadas</u>	30°	80	80	82	83	81.25	Seco
	4°48'32" N						0.8125	
	75°50'28" W							
	151° SE 1190 msnm						0.8	
	Vía Cerritos- Pereira, frente a Estación de Servicio EDS. Granada,	28.7°	52	54	54	53	53.25	Húmedo
						0.5325		

	pavimento flexible		0.52	0.54	0.54	0.53	0.55 CRD	
	Vía Cerritos-Pereira, frente a Estación de Servicio EDS. Granada, pintura de separador de carril pavimento flexible	27.1°	80	85	86	86	84.25	Pintura en seco
				0.8425				
			0.8	0.85	0.86	0.86	0.86 CRD	
		26.3°	44	40	42	40	41.5	Pintura húmeda
				0.415				
			0.44	0.4	0.42	0.4	0.43 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 8</u>					Fecha	23-mar-19
							Hora de inicio	8:20 a.m.
							Hora finalización	12:35 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	43.8°	94	92	92	94	93	Seco
	4°47'49" N						0.93	

	75°45'11" W		0.94	0.92	0.92	0.94	0.96 CRD	
	118° SURESTE 1270 msnm							
	Vía Condina sentido Pereira- Armenia, pavimento flexible	35.9°	56	58	57	55	56.5	Húmedo
							0.565	
							0.6 CRD	
	Vía Condina sentido Pereira- Armenia, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	41.1°	88	89	90	90	89.25	Pintura en seco
							0.8925	
		0.88	0.89	0.9	0.9	0.92 CRD		
	31.5°	44	40	40	40	40	41	Pintura húmeda
							0.41	
							0.44	
	2	<u>Coordenadas</u>	45.3°	88	89	90	90	89.25
4°47'49" N		0.8925						
75°45'11" W		0.88						0.89

	118° SURESTE 1270 msnm							
	Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pavimento flexible	37.8°	58	60	58	58	58.5	Húmedo
0.58			0.6	0.58	0.58	0.585		
0.58			0.6	0.58	0.58	0.62 CRD		
	Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pintura blanca separador de carril en pavimento flexible	37.5°	80	80	82	82	81	Pintura en seco
0.8			0.8	0.82	0.82	0.81		
		32.2°	44	45	40	40	42.25	Pintura húmeda
0.44	0.45		0.4	0.4	0.4225			
3	<u>Coordenadas</u>	42.4°	85	86	88	88	86.75	Seco
	4°47'31" N		0.85	0.86	0.88	0.88	0.8675	
	75°44'47" W		0.85	0.86	0.88	0.88	0.9 CRD	
	117° SE 1300 msnm		0.85	0.86	0.88	0.88	0.9 CRD	

	Vía Condina sentido Pereira- Armenia, pavimento flexible	35.6°	45	44	41	40	42.5	Húmedo
							0.425	
			0.45	0.44	0.41	0.4	0.46 CRD	
	Vía Condina sentido Pereira- Armenia, pintura blanca paso peatonal en pavimento flexible	31.9°	86	88	90	90	88.5	Pintura en seco
							0.885	
		0.86	0.88	0.9	0.9	0.91 CRD		
29.3°	60	60	58	58	59	Pintura húmeda		
					0.59			
0.6	0.6	0.58	0.58	0.61 CRD				
4	<u>Coordenadas</u>	43.9°	88	85	88	88	87.25	Seco
	4°47'31" N						0.8725	
	75°44'47" W		0.88	0.85	0.88	0.88	0.9 CRD	
	117° SE 1300 msnm							

Vía Condina sentido Armenia- Pereira, Pavimento Flexible	32.3°	55	55	55	55	55	Húmedo	
		55						
		0.55						
Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pintura blanca en resalto virtual en pavimento flexible	37.8°	84	80	85	86	83.75	Pintura en seco	
		0.8375						
	0.84	0.8	0.85	0.86	0.87 CRD			
Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pintura amarilla en resalto virtual en pavimento flexible	32.3°	50	52	54	54	52.5	Pintura húmeda	
		0.525						
		0.5	0.52	0.54	0.54	0.55 CRD		
Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pintura amarilla en resalto virtual en pavimento flexible	41.9°	80	82	85	85	83	Pintura en seco	
		0.83						
		0.8	0.82	0.85	0.85	0.86 CRD		

		32.5°	45	40	40	47	43	Pintura húmeda
							0.43	
			0.45	0.4	0.4	0.47	0.45 CRD	
5	<u>Coordenadas</u>	32.4°	89	90	92	94	91.25	Seco
	4°45'46" N						0.9125	
	75°42'19" W						0.93 CRD	
	314° NW 1510 msnm							
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, Entrada Vereda Monte largo, pavimento flexible	35.3°	60	60	61	62	60.75	Húmedo
							0.6075	
			0.6	0.6	0.61	0.62	0.63 CRD	
	Vía Condina sentido Pereira-Armenia, pintura blanca paso peatonal en pavimento flexible	32.2°	94	95	96	100	96.25	Pintura en seco
							0.9625	
			0.94	0.95	0.96	1	0.98 CRD	

		28.1°	70	72	72	70	71	Pintura húmeda
							0.71	
			0.7	0.72	0.72	0.7	0.73 CRD	
6	<u>Coordenadas</u>	42°	84	82	84	84	83.5	Seco
	4°45'46" N						0.835	
	75°42'17" W							
	305° NW 1520 msnm						0.87 CRD	
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pavimento flexible	35.3°	54	54	52	52	53	Húmedo
							0.53	
			0.54	0.54	0.52	0.52	0.56 CRD	
	Vía Condina sentido Armenia-Pereira, pintura blanca en resalto virtual en pavimento flexible	37.4°	85	89	89	90	88.25	Pintura en seco
							0.8825	
							0.85	

	30.2°	44	43	43	43	43.25	Pintura húmeda	
						0.4325		
		0.44	0.43	0.43	0.43	0.45 CRD		
	Vía Condina sentido Armenia- Pereira, pintura amarilla en resalto virtual en pavimento flexible	38°	89	90	92	95	91.5	Pintura en seco
							0.915	
		0.89	0.9	0.92	0.95	0.94 CRD		
29.4°	45	44	43	44	44	Pintura húmeda		
					0.44			
	0.45	0.44	0.43	0.44	0.46 CRD			

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 9</u>					Fecha	23-mar-19
							Hora de inicio	8:40 a.m
							Hora finalización	11:14 a.m
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	45.4°	90	88	89	89	89	Seco
	4°44'45" N		0.9	0.88	0.89	0.89	0.89	
	75°39'54" W						0.93 CRD	
	207° SW 1690 msnm							
	Glorieta Punto 30, pavimento flexible	34.8°	55	56	55	56	55.5	Húmedo
			0.55	0.56	0.55	0.56	0.555	
							0.58 CRD	
	Glorieta Punto 30, pintura blanca en señalización horizontal de pavimento flexible	32.3°	93	95	95	96	94.75	Pintura en seco
			0.93	0.95	0.95	0.96	0.9475	
							0.97 CRD	

		29.3°	45	42	42	44	43.25	Pintura húmeda
							0.4325	
			0.45	0.42	0.42	0.44	0.45 CRD	
2	<u>Coordenadas</u>	35.1°	90	90	94	94	92	Pintura en seco
	4°44'42" N						0.92	
	75°39'58" W							
	241° SW 1690 msnm	0.94 CRD						
Glorieta Punto 30, pintura amarilla en señalización horizontal de pavimento flexible	28.4°	40	45	39	40	41	Pintura húmeda	
						0.41		
			0.4	0.45	0.39	0.4	0.43 CRD	
3	<u>Coordenadas</u>	42.4°	88	88	88	90	88.5	Seco
	4°44'42" N						0.885	
	75°39'58" W							
	44° NE 1690 msnm	0.92 CRD						
			0.88	0.88	0.88	0.9		

Glorieta Punto 30, pavimento flexible	31.6°	50	51	49	49	49.75	Húmedo
						0.4975	
		0.5	0.51	0.49	0.49	0.52 CRD	
Glorieta punto 30, pintura blanca en señalización horizontal de pavimento flexible	27.8°	88	88	89	89	88.5	Pintura en seco
						0.885	
		0.88	0.88	0.89	0.89	0.91 CRD	
Glorieta punto 30, pintura blanca en señalización horizontal de pavimento flexible	27.9°	45	45	45	45	45	Pintura húmeda
						0.45	
		0.45	0.45	0.45	0.45	0.47 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 10</u>					Fecha	27-mar-19	
							Hora de inicio	8:37 a.m.	
							Hora finalización	12:40 p.m.	
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES	
1	<u>Coordenadas</u>	32.2°	85	86	85	88	86	Seco	
	4°48'31" N						0.86		
	75°41'21" W		0.85	0.86	0.85	0.88	0.88 CRD		
	67° NE 1450 msnm								
	Avenida Circunvalar- Centro Comercial Arboleda, pavimento flexible	23.6°	55	54	54	55	54.5		Húmedo
							0.545		
			0.55	0.54	0.54	0.55	0.56 CRD		
	Avenida circunvalar- Centro Comercial Arboleda, pintura en señalización horizontal pavimento flexible	24.1°	102	105	107	110	106		Pintura en seco
							1.06		
			1.02	1.05	1.07	1.1	1.07 CRD		

		23.7°	27	24	24	22	24.25	Pintura húmeda
							0.2425	
			0.27	0.24	0.24	0.22	0.25 CRD	
2	Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura en línea blanca en pavimento flexible	24.6°	95	95	94	92	94	Pintura en seco
							0.94	
		0.95	0.95	0.94	0.92	0.95 CRD		
	24.1°	34	32	30	30	31.5	Pintura húmeda	
						0.315		
	0.34	0.32	0.3	0.3	0.33 CRD			
2	<u>Coordenadas</u>	23.8°	92	95	90	95	93	Seco
	4°48'27" N						0.93	
	75°41'10" W							
	117° SE 1440 msnm						0.92	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pavimento rígido	23.4°	70	68	70	70	69.5	Húmedo	
						0.695		

			0.7	0.68	0.7	0.7	0.71 CRD	
Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, flecha pintada por equivocación de carril en pavimento rígido	22.8°		92	94	94	95	93.75	Pintura en seco
							0.9375	
			0.92	0.94	0.94	0.95	0.95 CRD	
Avenida circunvalar-Centro Comercial Arboleda, flecha pintada por equivocación de carril en pavimento rígido	22.8°		35	34	34	33	34	Pintura húmeda
							0.34	
			0.35	0.34	0.34	0.33	0.35 CRD	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura amarilla en paso peatonal en pavimento rígido	22.5°		96	98	104	104	100.5	Pintura en seco
							1.005	
			0.96	0.98	1.04	1.04	1.02 CRD	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura amarilla en paso peatonal en pavimento rígido	23.1°		25	22	20	20	21.75	Pintura húmeda
							0.2175	

			0.25	0.22	0.2	0.2	0.23 CRD	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura blanca en paso peatonal en pavimento rígido	25.2°		88	87	87	88	87.5	Pintura en seco
							0.875	
			0.88	0.87	0.87	0.88	0.9 CRD	
	24.6°		50	48	47	47	48	Pintura húmeda
							0.48	
			0.5	0.48	0.47	0.47	0.49 CRD	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura azul en paso peatonal en pavimento rígido	26.1°		94	97	94	94	94.75	Pintura en seco
							0.9475	
			0.94	0.97	0.94	0.94	1 CRD	
	25.9		32	30	30	30	30.5	Pintura húmeda
							0.305	

			0.32	0.3	0.3	0.3	0.32 CRD	
3	<u>Coordenadas</u> 4°48'24" N 75°41'3" W 65° NE 1450 msnm	31°	110	105	109	104	107	Seco
							1.07	
			1.1	1.05	1.09	1.04	1.09 CRD	
	Avenida Circunvalar- Centro Comercial Arboleda, pavimento rígido en carril de bicicletas	27.5°	80	80	81	80	80.25	Húmedo
							0.8025	
			0.8	0.8	0.81	0.8	0.82 CRD	
	Avenida Circunvalar- Centro comercial Arboleda, pintura amarilla en resalto en pavimento rígido	23.7°	90	88	92	85	88.75	Pintura en seco
							0.8875	
			0.9	0.88	0.92	0.85	0.9 CRD	
		25°	30	26	26	25	26.75	Pintura húmeda
						0.2675		

			0.3	0.26	0.26	0.25	0.28 CRD	
Avenida Circunvalar-Centro Comercial Arboleda, pintura roja en pavimento rígido	25.3°		82	85	85	85	84.25	Pintura en seco
							0.8425	
			0.82	0.85	0.85	0.85	0.85 CRD	
	24.4°		40	40	38	38	39	Pintura húmeda
							0.39	
			0.4	0.4	0.38	0.38	0.4 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 11</u>					Fecha	27-mar-19	
							Hora de inicio	9:00 a.m.	
							Hora finalización	10:35 a.m.	
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES	
1	<u>Coordenadas</u>	21.9°	94	95	80	86	88.75	Adoquín seco	
	4°48'53" N						0.8875		
	75°41'33" W		0.94	0.95	0.8	0.86	0.9 CRD		
	351° N 1450 msnm								
	Calle 17 con sexta y séptima - adoquín frente a Cámara de Comercio antigua	24.1°	70	60	60	60	62.5		Adoquín húmedo
							0.625		
			0.7	0.6	0.6	0.6	0.64 CRD		
	Calle 17 con sexta y séptima - frente a Cámara de Comercio antigua, pintura blanca en señal de pare adoquín	22.5°	100	102	102	104	102	Pintura en seco	
							1.02		
		24.1°	1	1.02	1.02	1.04	1.03 CRD		
							35	34	34
							0.3375		

			0.35	0.34	0.34	0.32	0.35 CRD	
2	<u>Coordenadas</u>	24.4°	90	88	88	89	88.75	Seco
	4°48'57" N						0.8875	
	75°41'32" W		0.9	0.88	0.88	0.89	0.9 CRD	
	359° N 1430 msnm							
	Calle 17 entre 5 y 6 frente a Edificio Cañaverál, pavimento flexible	25.3°	60	62	64	62	62	Húmedo
							0.6	
	Calle 17 entre 5 y 6 frente a edificio Cañaverál, pintura blanca en flecha pavimento flexible	34.8°	88	88	90	92	89.5	Pintura en seco
							0.88	
	33.1°	44	42	44	42	43	Pintura húmeda	
						0.43		

			0.44	0.42	0.44	0.42	0.45 CRD	
--	--	--	------	------	------	------	----------	--

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 12</u>					Fecha	27-mar-19
							Hora de inicio	8:26 a.m.
							Hora finalización	11:24 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	39.3°	98	98	100	100	99	Seco
	4°49'7" N						0.99	
	75°41'59" W		0.98	0.98	1	1	1.02 CRD	
	118° SE 1440 msnm							
Carrera 3 entre 24 y 25 detrás del Hospital san Jorge, pavimento flexible	33.8°	60	60	60	62	60.5	Húmedo	
						0.605		
		0.6	0.6	0.6	0.62	0.63 CRD		
2	<u>Coordenadas</u>	40.4°	90	92	94	94	92.5	Seco
	4°49'6" N						0.925	

	75°41'45" W								
	74° E 1430 msnm		0.9	0.92	0.94	0.94		0.96 CRD	
Carrera 3 entre 21 y 22, pavimento flexible	32.9°		60	60	60	60	60	60	Húmedo
								0.6	
			0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	0.62 CRD	
Carrera 3 entre 21 y 22, pintura azul en paso peatonal en pavimento flexible	37.3°		84	86	88	91		87.25	Pintura en seco
								0.8725	
			0.84	0.86	0.88	0.91		0.9 CRD	
Carrera 3 entre 21 y 22, pintura blanca en flecha en pavimento flexible	31.5°		44	42	42	40		42	Pintura húmeda
								0.42	
			0.44	0.42	0.42	0.4		0.44 CRD	
Carrera 3 entre 21 y 22, pintura blanca en flecha en pavimento flexible	35.3°		70	68	70	75		70.75	Pintura en seco
								0.7075	

	Pereira (pavimento flexible)		0.54	0.5	0.49	0.5	0.51 CRD	
Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca de separador de carril)	19.8°		76	77	79	76	77	Pintura en seco
							0.77	
			0.76	0.77	0.79	0.76	0.77 CRD	
	17.4°		48	45	45	45	45.75	Pintura húmeda
							0.4575	
			0.48	0.45	0.45	0.45	0.46 CRD	
Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	18.7°		88	89	88	87	88	Seco
							0.88	
			0.88	0.89	0.88	0.87	0.88 CRD	
	17.1°		58	57	58	56	57.25	Húmedo
							0.5725	

			0.58	0.57	0.58	0.56	0.57 CRD	
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca de separador de carril)	19.8°	73	70	71	70	71	Pintura en seco
							0.71	
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	17.4°	41	42	43	42	42	Pintura Húmeda
							0.42	
2	<u>Coordenadas</u>	18.6°	80	82	81	80	80.75	Seco
	4°49'15" N						0.8075	
	75°41'14" W							
	217° SE 1450 msnm						0.81 CRD	
	Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	16.9°	52	50	53	52	51.75	Húmedo
							0.5175	

			0.52	0.5	0.53	0.52	0.51 CRD	
Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	18.4°		73	73	74	73	73.25	Pintura en seco
							0.7325	
			0.73	0.73	0.74	0.73	0.73 CRD	
	16.6°		39	40	40	40	39.75	Pintura húmeda
							0.3975	
			0.39	0.4	0.4	0.4	0.39 CRD	
Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	17.8°		83	85	84	84	84	Seco
							0.84	
		0.83	0.85	0.84	0.84	0.84	0.84 CRD	
	16.5°		60	60	58	58	59	Húmedo
						0.59		

			0.6	0.6	0.58	0.58	0.58 CRD	
Viaducto Cesar Gaviria Trujillo sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	17.5°		77	76	77	77	76.75	Pintura en seco
							0.7675	
			0.77	0.76	0.77	0.77	0.76 CRD	
	16.6°		45	45	47	48	46.25	Pintura húmeda
							0.4625	
			0.45	0.45	0.47	0.48	0.45 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		<u>FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 14</u>					Fecha	10-abr-19
							Hora de inicio	11:45 p.m.
							Hora finalización	12:20 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	20.1°	78	79	80	79	79	Seco
	4°48'44" N		0.78	0.79	0.8	0.79	0.79	
	75°41'16" W						0.79 CRD	
	217° SW 1440 msnm							
	Ave. Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	19.3°	70	70	74	74	72	Húmedo
		0.7	0.7	0.74	0.74	0.72		
							0.72 CRD	
							73.75	Pintura en seco
							0.7375	
Av. Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca separador de carril)	19.6°	73	74	74	74	0.74		
		0.73	0.74	0.74	0.74	0.74	0.74 CRD	

		18.5°	56	55	55	58	56	Pintura húmeda
							0.56	
			0.56	0.55	0.55	0.58	0.56 CRD	
2	<u>Coordenadas</u>	19°	86	88	88	89	87.75	Seco
	4°48'46" N						0.8775	
	75°41'13" W		0.86	0.88	0.88	0.89	0.88 CRD	
	219° SW 1440 msnm							
	Av. Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pavimento flexible)	18.6°	62	60	62	63	61.75	Húmedo
							0.6175	
			0.62	0.6	0.62	0.63	0.62 CRD	
	Av. Ferrocarril sentido Dosquebradas - Pereira (pintura blanca separador de carril)	19.8°	75	73	71	74	73.25	Pintura en seco
							0.7325	
			0.75	0.73	0.71	0.74	0.73 CRD	

		17.4°	46	47	45	45	45.75	Pintura húmeda
							0.4575	
			0.46	0.47	0.45	0.45	0.46 CRD	
3	<u>Coordenadas</u>	18°	87	85	88	87	86.75	Seco
	4°48'41" N						0.8675	
	75°41'20" W						0.87 CRD	
	212° SE 1450 msnm							
Av. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	17.2°	62	63	65	65	63.75	Húmedo	
						0.6375		
		0.62	0.63	0.65	0.65	0.64 CRD		
Av. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	18.7°	76	73	74	77	75	Pintura en seco	
						0.75		
		0.76	0.73	0.74	0.77	0.75 CRD		

		16°	39	40	40	40	39.75	Pintura húmeda
							0.3975	
			0.39	0.4	0.4	0.4	0.39 CRD	
4	<u>Coordenadas</u>	18.5°	87	87	87	87	87	Seco
	4°48'42" N						0.87	
	75°41'14" W		0.87	0.87	0.87	0.87	0.87 CRD	
	213° SE 1450 msnm							
Ave. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pavimento flexible)	17.4°	59	58	58	56	57.75	Húmedo	
						0.5775		
		0.59	0.58	0.58	0.56	0.57 CRD		
Ave. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca de separador de carril)	18°	82	83	80	85	82.5	Pintura en seco	
						0.825		
		0.82	0.83	0.8	0.85	0.83 CRD		

		16.8°	40	42	40	40	40.5	Pintura húmeda
							0.405	
			0.4	0.42	0.4	0.4	0.39 CRD	
5	<u>Coordenadas</u>	20.8°	95	94	94	100	95.75	Seco
	4°48'44" N						0.9575	
	75°41'16" W		0.95	0.94	0.94	1	0.96 CRD	
	217° SW 1450 msnm							
	Ave. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (Carril MEGABÚS - pavimento rígido)	20.6°	82	78	78	78	79	Húmedo
							0.79	
			0.82	0.78	0.78	0.78	0.79 CRD	
	Av. Ferrocarril sentido Pereira - Dosquebradas (pintura blanca marcada con SOLO BUS)	20.3°	60	60	60	64	61	Pintura en seco
							0.61	
		0.6	0.6	0.6	0.64	0.61 CRD		
		20.8°	22	24	25	24	23.75	Pintura húmeda

	Vía secundaria - Alcalá - Pereira - pintura blanca en mal estado en pavimento flexible	32.1°	90	90	92	91	90.75	Pintura en seco	
							0.9075		
			0.9	0.9	0.92	0.91	0.93 CRD		
		28.6°		65	66	70	70	67.75	Pintura húmeda
								0.6775	
				0.65	0.66	0.7	0.7	0.7 CRD	
3	<u>Coordenadas</u> 4°47'3" N 75°44'54" W 132° SE 1240 msnm	32.9°	103	96	98	101	99.5	Seco	
							0.995		
			1.03	0.96	0.98	1.01	1.02 CRD		
3	Vía secundaria- sentido Pereira - Alcalá frente a motel la Siria - pavimento flexible	29.2°	64	65	65	65	64.75	Húmedo	
							0.6475		
			0.64	0.65	0.65	0.65	0.67 CRD		

Vía secundaria-sentido Pereira - Alcalá frente a motel la Siria - pintura amarilla separadora de carril en pavimento flexible	33.4°	84	84	84	82	83.5	Pintura en seco
		0.84	0.84	0.84	0.82	0.835	
		0.84	0.84	0.84	0.82	0.86 CRD	
	29.6°	60	60	60	60	60	Pintura húmeda
		0.6	0.6	0.6	0.6	0.6	
		0.6	0.6	0.6	0.6	0.62 CRD	
Vía secundaria - sentido Pereira - Alcalá frente a la Casa del Chorizo - pintura línea blanca en pavimento flexible	33.1°	80	84	85	87	84	Pintura en seco
		0.8	0.84	0.85	0.87	0.84	
		0.8	0.84	0.85	0.87	0.86 CRD	
	29.8°	51	52	53	51	51.75	Pintura húmeda
		0.51	0.52	0.53	0.51	0.5175	
		0.51	0.52	0.53	0.51	0.54 CRD	

UNIVERSIDAD LIBRE PEREIRA		FORMATO RECOLECCIÓN DE DATOS SECTOR 16					Fecha	15-abr-19
							Hora de inicio	9:45 p.m.
							Hora finalización	10:02 a.m.
N°	DATOS DEL LUGAR	Temperatura (°C)	Valor 1	Valor 2	Valor 3	Valor 4	Promedio	OBSERVACIONES
1	<u>Coordenadas</u>	31.2°	90	95	95	100	95	Seco
	4°46'35" N						0.95	
	75°43'1" W		0.9	0.95	0.95	1	0.97 CRD	
	169° SE 1290 msnm							
Vía terciaria-sentido Condina - Altagracia - pavimento flexible en mal estado	29.3°	55	58	60	60	58.25	Húmedo	
						0.5825		
		0.55	0.58	0.6	0.6	0.6 CRD		
2	<u>Coordenadas</u>	28.9°	70	71	72	72	71.25	Pintura en seco
	4°46'52" N						0.7125	
	75°43'10" W		0.7	0.71	0.72	0.72	0.73 CRD	
	353° N 1290 msnm							
Vía terciaria - sentido Altagracia	28.4°	43	44	45	45	44.25	Pintura húmeda	
						0.4425		

	a la Universidad Autónoma - pintura blanca muy desgastada en pavimento rígido							
			0.78	0.78	0.8	0.82	0.82 CRD	
		27.9°	45	44	44	44	44.25	Pintura húmeda
					0.4425			
0.45	0.44		0.44	0.44	0.46 CRD			
2	<u>Coordenadas</u>	33.6°					90	Seco
	4°48'27" N		90	90	90	90	0.9	
	75°45'42" W							
	295° N 1250 msnm		0.9	0.9	0.9	0.9	0.92 CRD	
Entrada a Belmonte - pavimento rígido	29.4°						65.25	Húmedo
		65	66	65	65	0.6525		
		0.65	0.66	0.65	0.65	0.67 CRD		
Entrada a Belmonte - pintura blanca de resalto en	30.4°						104	Pintura en seco
		103	102	105	106	1.04		

pavimento flexible sobre pavimento rígido		1.03	1.02	1.05	1.06	1.06 CRD		
	28.2°	40	39	38	38	38.75	Pintura húmeda	
						0.3875		
		0.4	0.39	0.38	0.38	0.41 CRD		
	Entrada a Belmonte - pintura amarilla de resalto en pavimento flexible sobre pavimento rígido	30.3°	100	104	104	102	102.5	Pintura en seco
							1.025	
1		1.04	1.04	1.02	1.05 CRD			
27.7°		32	31	31	30	31	Pintura húmeda	
	0.31							
	0.32	0.31	0.31	0.3	0.33 CRD			