	GESTIÓN DE SERVICIOS ACADÉMICOS Y BIBLIOTECARIOS	CÓDIGO	FO-GS-15	
		VERSIÓN	02	
	ESQUEMA HOJA DE RESUMEN		FECHA	03/04/2017
			PÁGINA	1 de 1
ELABORÓ		REVISÓ		
Jefe División de Biblioteca		Equipo Operativo de Calidad		
		APROBÓ		
		Líder de Calidad		

Resumen trabajo de grado

NOMBRE(S): JEFREY JOHAN

APELLIDOS: CORDERO ARIZA

NOMBRE(S): JHORMAN ANDRES

APELLIDOS: CONTRERAS PACHECO

FACULTAD: DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS: DE INGENIERÍA CIVIL

DIRECTOR:

NOMBRE(S): ANDREA JOVANNA

APELLIDOS: CACIQUE ARIAS

TÍTULO DEL TRABAJO (TESIS): DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE 4 (AVENIDA KENNEDY) ENTRE AVENIDA 17 Y 25ª DE LA CIUDAD DE CÚCUTA NORTE DE SANTANDER

En la actualidad el desarrollo de una nación se mide por la calidad de sus vías de comunicación y el ordenamiento del tránsito, esto se traduce en reducciones de los costos operativos de vehículos, tiempo y contaminación, así como las facilidades para el desplazamiento de usuarios y en consecuencia menos accidentes, con base a lo anterior el presente documento se enfoca en diagnosticar el pavimento rígido de la calle 4 entre avenidas 17 y 25ª de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, que permita determinar el grado de deterioro y sirva de soporte para proponer medidas de rehabilitación.

Recolectada y analizada la información, se determina que el 79,17% del total de las losas construidas presenta afectaciones, siendo los tramos T4 y T5 los más deteriorados y la patología por grieta longitudinal la más frecuente, esta última se presenta por deficiente compactación de la sub-base e inadecuado tratamiento de subrasante.

Lo que permite concluir que debe realizarse, una reposición del total de losas construidas, donde el proceso constructivo del pavimento rígido, debe ceñirse estrictamente a las especificaciones del INVIAS vigentes. Sumado a un control e interventoría que garantice la calidad de la obra.

PALABRAS CLAVES: PAVIMENTO RIGIDO, PATOLOGIAS, INSPECCION VISUAL,

CARACTERISTICAS:

PAGINAS: 167 **PLANOS:** SI **ILUSTRACIONES:** SI **CD ROOM:** SI

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL
PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE 4 (AVENIDA KENNEDY) ENTRE
AVENIDA 17 Y 25ª DE LA CIUDAD DE CÚCUTA NORTE DE SANTANDER**

**JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA
JHORMAN ANDRES CONTRERAS PACHECO**

**UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FACULTAD DE INGENIERIAS
PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL
INGENIERIA CIVIL
CÚCUTA
2020**

**DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO
RÍGIDO DE LA CALLE 4 (AVENIDA KENNEDY) ENTRE AVENIDA 17 Y 25ª
DE LA CIUDAD DE CÚCUTA NORTE DE SANTANDER**

**JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA
JHORMAN ANDRES CONTRERAS PACHECO**

Director:

ANDREA JOVANNA CACIQUE ARIAS

Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de Ingeniero civil

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER

FACULTAD DE INGENIERIAS

PLAN DE ESTUDIOS DE INGENIERÍA CIVIL

INGENIERIA CIVIL

CÚCUTA

2020

ACTA DE SUSTENTACION DE TRABAJO DE GRADO

FECHA: 14 DE MAYO DE 2020 **HORA:** 8:00 a. m.

LUGAR: VIDEOCONFERENCIA - MEET

PLAN DE ESTUDIOS: INGENIERIA CIVIL

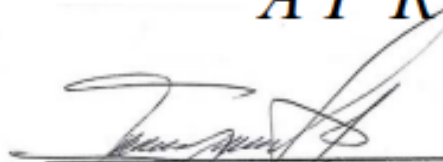
TITULO DE LA TESIS: "DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DEL PAVIMENTO RIGIDO DE LA CALLE 4 (AVENIDA KENNEDY) ENTRE AVENIDA 17 Y 25A DE LA CIUDAD DE CUCUTA, NORTE DE SANTANDER".

JURADOS: ING. FERNANDO JAIMES TARAZONA
ING. GERSON LIMAS RAMIREZ


DIRECTOR: INGENIERA ANDREA JOVANNA CACIQUE ARIAS.

NOMBRE DE LOS ESTUDIANTES:	CODIGO	CALIFICACION	
		NUMERO	LETRA
JHORMAN ANDRES CONTRERAS PACHECO	1112110	4,3	CUATRO, TRES
JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA	1112120	4,3	CUATRO, TRES

APROBADA


ING. FERNANDO JAIMES TARAZONA


ING. GERSON LIMAS RAMIREZ

Vo. Bo. 
JAVIER ALFONSO CARDENAS GUTIERREZ
Coordinador Comité Curricular

Betty M.



**CARTA DE AUTORIZACIÓN DE LOS AUTORES PARA
LA CONSULTA, LA REPRODUCCIÓN PARCIAL O TOTAL Y LA PUBLICACIÓN
ELECTRÓNICA DEL TEXTO COMPLETO**

Cúcuta,

Señores

BIBLIOTECA EDUARDO COTE LAMUS

Ciudad

Cordial saludo:

Yo JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA, identificado con C.C No 1.090.498.578 expedida en Cúcuta, con código de alumno No 1112120, y JHORMAN ANDRES CONTRERAS PACHECO identificado con C.C No 1.090.490.651 expedida en Cúcuta, con código de alumno No 1112110, autor(es) de la tesis y/o trabajo de grado titulado "DIAGNÓSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACIÓN DEL PAVIMENTO RÍGIDO DE LA CALLE 4 (AVENIDA KENNEDY) ENTRE AVENIDA 17 Y 25ª DE LA CIUDAD DE CUCUTA NORTE DE SANTANDER" presentado y aprobado en el año 2020 como requisito para optar al título de INGENIERÍA CIVIL; autorizo(amos) a la biblioteca de la Universidad Francisco de Paula Santander, Eduardo Cote Lamus, para que con fines académicos, muestre a la comunidad en general a la producción intelectual de esta institución educativa, a través de la visibilidad de su contenido de la siguiente manera:

- Los usuarios pueden consultar el contenido de este trabajo de grado en la página web de la Biblioteca Eduardo Cote Lamus y en las redes de información del país y el exterior, con las cuales tenga convenio la Universidad Francisco de Paula Santander.
- Permita la consulta, la reproducción, a los usuarios interesados en el contenido de este trabajo, para todos los usos que tengan finalidad académica, ya sea en formato CD-ROM o digital desde Internet, Intranet etc.; y en general para cualquier formato conocido o por conocer.

Lo anterior, de conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la ley 1982 y el artículo 11 de la decisión andina 351 de 1993, que establece que **"los derechos morales del trabajo son propiedad de los autores"**, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.

JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA

Cód. 1112120

JHORMAN ANDRES CONTRERAS PACHECO

Cód. 1112110

Contenido

Introducción	14
1. Descripción del problema	15
1.1 Descripción del problema	15
1.2 Objetivos	15
1.2.1 Objetivo general	15
1.2.2 Objetivos específicos	15
1.3 Planteamiento del problema	16
1.4 Formulación del problema	18
1.5 Justificación	18
1.6 Delimitaciones	19
1.6.1 Delimitación temporal	19
2 Marco referencial	20
2.1 Antecedentes y estado del arte	20
2.1.1 Antecedentes internacionales	20
2.1.2 Antecedentes nacionales	22
2.1.3 Antecedentes locales	23
2.2 Marco teórico	24
2.2.1 Ciclo de vida de un pavimento rígido	24
2.2.2 Inspección visual del pavimento rígido	25

2.2.2.1	Recolección de la información de campo	27
2.3	Marco conceptual	27
2.3.1	El pavimento rígido.	27
2.3.1.1	Subrasante.	27
2.3.1.2	Sub-base.	27
2.3.1.3	Base.	27
2.3.1.4	Superficie de rodadura.	28
2.3.2	Tránsito diario	28
2.3.3	Volúmenes de tránsito absolutos	28
2.4	Marco contextual	29
2.5	Marco legal	30
3	Diseño metodológico	33
3.1	Tipo de investigación	33
3.2	Población y muestra	33
3.2.1	Población	33
3.2.2	Muestra	33
3.3	Instrumentos para la recolección de información	33
3.4	Técnicas de análisis y procesamiento de datos	34
3.5	Fases y actividades específicas del proyecto	34
3.5.1	Fase 1. Recopilación de la información	34
3.5.2	Fase 2. Análisis y procesamiento de información de campo	34

3.5.3	Fase 3. Propuesta de medidas correctivas	35
4	Información base	36
4.1	Datos del estudio de diseño del pavimento rígido de la avenida Kennedy	36
4.1.1	Estudio geotécnico:	36
4.1.1.1	Exploración del subsuelo:	36
4.1.1.1.1	Morfología	36
4.1.1.1.2	Nivel freático	36
4.1.1.1.3	Trabajo de campo	37
4.1.2	Análisis del tráfico y cargas	37
4.1.3	Cálculo de ESAL	37
4.1.4	Diseño del pavimento rígido	38
4.1.5	Espesor de la losa de pavimento	39
5	Resultados	40
5.1	Recopilación de la información para diagnóstico y propuesta la rehabilitación	40
5.1.1	Estudio geotécnico	40
5.1.1.1	Exploración de campo	41
5.1.1.2	Ensayos de laboratorio	41
5.1.1.3	La subrasante	46
5.1.1.4	La sub-base	47
5.1.1.5	Losas de concreto	48
5.1.2	Análisis de tránsito	48

5.1.2.1	Transito promedio diario	49
5.1.3	Auscultación de obras de drenaje (pozos y sumideros)	51
5.1.3.1	Colector de aguas lluvias	52
5.1.3.1.1	Sección N° 1 (TRAMO 1-4)	52
5.1.3.1.2	Sección N° 2 (TRAMO 5)	53
5.1.3.1.3	Sección N° 3 (TRAMO 6)	53
5.1.3.1.4	Sección N° 4 (TRAMO 7-8)	54
5.1.3.1.5	Sección N° 5 (TRAMO 9-14)	54
5.1.4	Inspección Visual al pavimento rígido de la avenida Kennedy	56
5.1.4.1	Losas afectadas por tramo	58
5.1.4.2	Área afectada según el tipo de deterioro, severidad	60
5.2	Localización de las fallas encontradas en cada tramo vial de estudio	62
5.3	Análisis de la información recopilada	77
6	Propuesta de intervención de la Avenida Kennedy	80
6.1.1	Parámetros para el diseño del pavimento rígido	80
6.1.1.1	Calculo de ESAL	80
6.1.1.2	Estimación de módulo compuesto de la subrasante (K)	80
6.1.2	Espesor del pavimento rígido metodología INVIAS	81
6.1.3	Recomendaciones para construcción de propuesta intervención	82
7	Conclusiones	84
8	Recomendaciones	86

9	Referencias bibliográficas	87
10	Anexos	92

Lista de tablas

Tabla 1 Inspección visual del pavimento rígido	26
Tabla 2 propiedades físico mecánicas de subsuelo en Avenida Kennedy	37
Tabla 3 Transito Promedio diario de la Avenida Kennedy	37
Tabla 4 Calculo de ejes equivalentes en los datos de pavimentación de la avenida Kennedy	38
Tabla 5 Tipo de Soporte y valores módulo de reacción de la subrasante	39
Tabla 6 Espesores del pavimento de la avenida Kennedy	39
Tabla 7 Perfil estratigráfico de Apique 1	43
Tabla 8 Perfil estratigráfico de Apique 2	44
Tabla 9 Porcentaje de expansión en muestra de CBR	46
Tabla 10 Potencial de expansión del suelo	47
Tabla 11 Franja granulométrica de la sub-base	47
Tabla 12 Resistencia a la compresión	48
Tabla 13 Formato de aforo vehicular (16/01/2020)	49
Tabla 14 Transito diario de la Avenida Kennedy durante 3 días	49
Tabla 15 Resumen de conteo y clasificación vehicular	50
Tabla 16 Calculo de los ESAL	50
Tabla 17 Categoría de tránsito para la selección de espesores	51
Tabla 18 Sectorización de las secciones en los tramos de estudio	52
Tabla 19 cuadro resumen de auscultación de drenajes	55
Tabla 20 Formato de campo de inspección visual	57
Tabla 21 Daños de las losas en cada uno de los tramos	58

Tabla 22 Porcentaje de afectación por tramo	61
Tabla 23 Cuadro de convenciones de las patologías presentes en la avenida Kennedy	62
Tabla 24 Información final de la inspección visual	77
Tabla 25 Estimación de Modulo de reacción compuesto de la subrasante	80
Tabla 26 Parámetros utilizados para cálculo de espesor del pavimento rígido	81
Tabla 27 Estimación de espesores de losa de concreto en base a los parámetros de diseño	82

Lista de figuras

Figura 1 Localización del Pavimento rígido de la Avenida Kennedy (Calle 4)	19
Figura 2 Mapa espacial de la avenida Kennedy	19
Figura 3 Ciclo de vida de un pavimento rígido.	25
Figura 4 Microzonificación del proyecto de inspección visual (avenida Kennedy)	29
Figura 5 Macrozonificación de la zona del proyecto)	30
Figura 6 Determinación de límite líquido (cazuela de Casagrande)	41
Figura 7 Muestras para realización de ensayo de CBR	42
Figura 8 Extracción de núcleo de concreto	42
Figura 9 Fotografías de materiales presentes en Apiques	45
Figura 10 Muestra de Subrasante	46
Figura 11 Muestra de Sub-base	47
Figura 12 Probetas fallados en maquina universal	48
Figura 13 Composición del tránsito promedio diario de la avenida Kennedy	50
Figura 14 Esquema general de localización de sumideros	53
Figura 15 Auscultación de sumidero tipo L	54
Figura 16 Auscultación de pozos y sumideros	56
Figura 17 Porcentaje del área de afectación del total por tramo según la severidad	59
Figura 18 Grietas en bloques, Tramo 6 (Abscisa K0 + 373)	59
Figura 19 Grietas por sumideros, Tramo 8 (Abscisas K0 + 646)	60
Figura 20 Grietas longitudinal y parcheo asfáltica, Tramo 8, (Abscisa K0 +682)	60
Figura 21 Deterioros de severidad baja	61

Figura 22 Porcentaje de área afectada por tramo	62
Figura 23 Tramo 1 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	63
Figura 24 Tramo 2 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	64
Figura 25 Tramo 3 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	65
Figura 26 Tramo 4 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	66
Figura 27 Tramo 5 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	67
Figura 28 Tramo 6 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	68
Figura 29 Tramo 7 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	69
Figura 30 Tramo 8 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	70
Figura 31: Tramo 9 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	71
Figura 32 Tramo 10 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.	72
Figura 33 Tramo 11 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología	73
Figura 34 Tramo 12 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología	74
Figura 35 Tramo 13 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología	75
Figura 36 Tramo 14 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología	76

Lista de anexos

ANEXO 1. Ensayos de laboratorio	92
ANEXO 1.1. Ensayo de humedad a la sub-rasante	92
ANEXO 1.2. Ensayo de granulometría a sub-rasante	93
ANEXO 1.3. Ensayo de limites de consistencia a sub-rasante	94
ANEXO 1.4. Ensayo de CBR de campo	95
ANEXO 1.5. Ensayo de granulometría sub-base	97
ANEXO 1.6. Ensayo de limites de consistencia sub-base	98
ANEXO 2. Ensayo de rotura de cilindros de concreto	99
ANEXO 3. Datos de aforo vehicular	101
ANEXO 3.1. Cartera de campo de aforo vehicular	101
ANEXO 3.2. Cartera de oficina de aforo vehicular	104
ANEXO 3.3. Calculo de esal	106
ANEXO 4. Datos de campo de la inspección visual	107
ANEXO 4.1. Cartera de campo de inspección visual	107
ANEXO 4.2. Cartera de oficina de inspección visual	136
ANEXO 4.3. Resumen de datos de campo de inspección visual	143
ANEXO 4.4. Cartera de oficina del área de afectación de la losas de concreto	145
ANEXO 4.5. Cartera de oficina de área de afectación y la severidad de las fallas	146
ANEXO 5. Fotografías complementarias de las actividades ejecutadas en el proyecto	147
ANEXO 5.1. Fotografías de apiques	147

ANEXO 5.2. Fotografías de extracción de núcleos de concreto	151
ANEXO 5.3. Fotografías rotura de cilindros de concreto	152
ANEXO 5.4. Fotografías de auscultación de sumideros	154
ANEXO 5.5. Fotografías de ensayos a suelo	158
ANEXO 5.6. Fotografías de inspección visual	159

Introducción

La creciente necesidad de interconectividad de los diferentes actores y factores dentro de las ciudades para lograr dignificar la calidad de vida de los ciudadanos, ha llevado al desarrollo de espacios cómodos y seguros, que para su acceso requieren de una infraestructura vial condiciones óptimas. Es sabido que Colombia presenta un atraso en materia de movilidad, que le restan productividad y competitividad, para ello se han desarrollado una serie de normativas que permitan llevar un control y seguimiento del estado de los corredores viales, dentro de ellas encontramos el plan de desarrollo local (ALCALDIA SAN JOSÉ DE CUCUTA, 2016), que involucra una serie de estrategias para recuperar, ampliar y mejorar la malla vial. A lo anterior se suma la metodología de la inspección visual de pavimentos rígidos (Instituto Nacional de Vias, 2006), que sirve como una alerta temprana para mantenimiento o reparación vial, y que para este caso particular va ser el eje central de estudio del estado actual de la Avenida Kennedy en la ciudad de Cúcuta, tema que se trata en este documento.

En general los pavimentos son estructuras complejas constituidas por una serie de capas superpuestas, relativamente horizontales, que se diseñan y se construyen técnicamente con materiales seleccionados con características específicas y adecuadamente compactados. Para el caso particular de la avenida Kennedy entre avenidas 17 y 25^a, *“tras un año de construida y puesta en servicio se han generado una serie de patologías en las que se evidencia la afectación de las losas de concreto y dejan en entredicho la seguridad de peatones y conductores”* (La Opinión Cúcuta, 2013), siendo necesario realizar un diagnóstico del estado del corredor, para definir sus condiciones actuales y así elaborar una propuesta de rehabilitación que permita solventar los problemas mencionados, y lograr tiempos de transito efectivos.

I. Descripción del problema

1.1 Descripción del problema

Debido a la necesidad de saber por parte de la comunidad de Atalaya, cuáles fueron las causales de la afectación del pavimento rígido de la Avenida Kennedy se ha planteado una modalidad de trabajo dirigido denominada “diagnóstico y propuesta de rehabilitación del pavimento rígido de la calle 4 (avenida Kennedy) entre avenida 17 y 25ª de la ciudad de Cúcuta norte de Santander” que permite caracterizar patológicamente las afectaciones presentadas superficialmente sobre el pavimento rígido de la calzada de circulación bidireccional de la Avenida Kennedy, utilizando para ello como base metodológica el manual de inspección visual de pavimento rígido de INVIAS, además de los ensayos de extracción de núcleos para verificar los valores de resistencia de las losas de concreto, calidad de los materiales, CBR, auscultar los drenajes que permitan dar un soporte técnico, determinar en qué aspectos de ingeniería se fallaron y que sirva para elaborar una propuesta de rehabilitación.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Realizar el diagnóstico del pavimento rígido en la calle 4 (avenida Kennedy) entre avenidas 17 y 25ª de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, para determinar su grado de deterioro y proponer medidas de rehabilitación.

1.2.2 Objetivos específicos

Realizar un conteo de tránsito para obtener el TPD (transito promedio diario) y el número de ejes equivalentes del tramo en estudio, que permita comparar con los valores del diseño del pavimento rígido para establecer si es una causa de su deterioro.

Registrar la tipología de fallas presentes en el tramo de la Avenida Kennedy con base en el manual para la inspección visual de pavimentos rígidos de INVIAS, para valorar el estado actual de la vía.

Analizar la información recopilada para evaluar la severidad de los daños, los porcentajes de áreas afectados por cada tipo de falla y su grado de severidad respectivamente.

Determinar las posibles afectaciones que llevaron al estado actual del pavimento rígido, mediante la aplicación de los ensayos de extracción de núcleos de concreto (NTC 3658), calidad de materiales, CBR y revisión de drenajes que permita conocer su incidencia en el deterioro del pavimento, ajustados a la normativa nacional vigente.

Elaborar un plano de localización de las fallas encontradas en el tramo vial de estudio afín de que sirva como soporte a las respectivas recomendaciones de intervención.

1.3 Planteamiento del problema

Desde hace cientos de años la humanidad ha buscado relacionarse e intercambiar culturas, la construcción de caminos fue uno de los primeros signos de una civilización desarrollada (Ministerio de Transportes y Comunicaciones, 2014). La calzada romana, el primer pavimento de la historia, estaba integrada por capas en un orden decreciente de profundidad: Un cimientado de piedras planas o statumen, una capa formada por ripios y detritus de cantera, llamada rudus, una capa intermedia de concreto a base de piedra machacada y cal grasa, llamada nucleus. La capa de terminación estaba formada por un enlosado de piedra sellado con mortero de cal, denominada summum dorsum. (COSAPI, 2013). A medida que poblados crecían como centros demográficos, políticos, económicos y culturales demandaron sólidas y fluidas redes de vínculo con otras regiones, factores decisivos para el progreso de la ingeniería y para impulsar la construcción de vías que uniesen puntos distantes del mundo.

Actualmente los materiales y métodos constructivos de los pavimentos rígidos son más eficientes y se debe en parte a aportes de personajes como Vicat quien definió y afirmó la teoría de la hidráulidad: *calcinando una mezcla íntima de caliza y arcilla molidas conjuntamente en húmedo, se obtiene una cal hidráulica, que dio origen al cemento hidráulico o Portland*, (BRITO., 2011) que sirvió de base para elaborar los morteros y concretos con los cuales se construyen hoy día las obras de infraestructura, además de la ingeniería Norteamericana quien llevó a cabo un ambicioso proyecto de construcción de cerca de 28.000 km de vías con pavimento rígido en el siglo XIX, trabajo que le permitió recolectar la suficiente experiencia y conocimientos para establecer una serie de guías para la selección de materiales (*ASTM por sus siglas en inglés American Society for Testing and Materials*) (NOVA MORENO, 2017), procesos constructivos que sirven de parámetro orientador a la norma colombiana que está a cargo de INVIAS.

Dentro de los pavimentos y sus tipologías, existen los pavimentos de clase rígida, que tienen al concreto como material predominante y son utilizados preferentemente en zonas urbanas por su extenso ciclo de vida y el bajo costo de mantenimiento (Aladín, 2003), las fallas en los pavimentos pueden ser de tipo funcional o estructural. Las fallas funcionales *están asociadas con el índice de servicio, y afectan en mayor y menor grado la capacidad del camino en proporcionar un tránsito seguro y cómodo*, y las fallas estructurales *relacionadas con la deficiencia del pavimento que pierde la capacidad de carga y repercute directamente sobre la funcionalidad vial* (Asociación Mexicana de Vías Terrestres , 2014).

Considerando la importancia dentro de la sociedad, en el presente documento se busca caracterizar patológicamente las afectaciones presentadas superficialmente el pavimento rígido de la calzada de circulación bidireccional de la Avenida Kennedy en la ciudad de Cúcuta, Norte

de Santander Colombia, utilizando para ello como base metodológica el manual de inspección visual de pavimento rígido de INVIAS, además de una serie de ensayos que permitan dar un soporte técnico “a la aparición prematura al poco tiempo de ser puesta en servicio de la vía” (La Opinión Cúcuta, 2017) y elaborar una propuesta de rehabilitación.

1.4 Formulación del problema

¿CUAL ES EL ESTADO DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA AVENIDA KENNEDY EN LA CIUDADELA JUAN ATALAYA DE CÚCUTA NORTE DE SANTANDER, COLOMBIA?

1.5 Justificación

La caracterización del estado y la condición de una vía forma parte de sistema de seguimiento que permite garantizar la continuidad de ésta en el tiempo, brindando un servicio eficiente y seguro a los usuarios (Higuera Sandoval & Pacheco Merchan, 2010). Es por esta razón, que este documento pretende dar una respuesta técnica a los daños que se presentan superficialmente en las losas de concreto que componen el pavimento rígido de la avenida Kennedy que en su mayoría obedecen a un agrietamiento longitudinal y sirve de soporte para realizar la recomendación de la rehabilitación de la vía, debido a que su deterioro afecta a la comunidad, por tratarse de una corredor interurbano por el cual transitan mayormente automóviles y autobuses, generando un incremento de accidentes, daños a los vehículos y por ende gastos de reparación, etc. Por tal razón se proponen intervenciones para remediar la problemática y actividades para conservar el tramo y evitar la aparición prematura de daños.

Al seguir la metodología de inspección visual de INVIAS se obtuvo un documento técnico que recopile las tipologías de fallas, junto con los ensayos de resistencia de las losas, calidad de los materiales, CBR, revisión de la proyección del tránsito futuro de la vía, para a su vez obtener

una visión global que permita valorar cuales son las causas que llevaron al deterioro del pavimento y sirvan de soporte para intervenciones a plantear.

1.6 Delimitaciones

1.6.1. Delimitación espacial

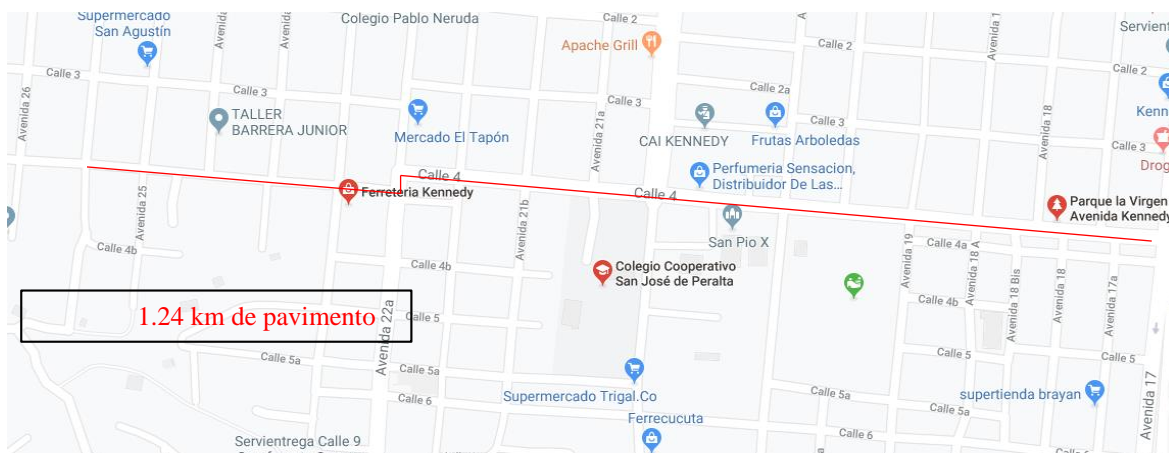


Figura 2 Mapa espacial de la avenida Kennedy

Fuente: Google maps

El presente proyecto está limitado espacialmente, en la ciudad de Cúcuta en la calle 4 (avenida Kennedy) entre avenidas 17 y 25ª de la comuna 8, comprendiendo los barrios desde La Victoria hasta Palmeras los cuales se encuentran dentro de la ciudadela Juan Atalaya; cuyo corredor a realizar la inspección tiene una longitud de 1,91 km, y el tramo seleccionado para analizar corresponde a 1,24 km de pavimento rígido dentro del mismo.

1.6.1 Delimitación temporal

Para el desarrollo de los objetivos planteados en esta investigación se estimó su duración en un semestre académico –cuatro meses-. El primer mes estuvo dedicado a la obtención de permisos por parte del Alcaldía (cierre parcial de un carril) y la recolección de la información de campo (muestras y tabulación de las patologías); en el segundo y tercer mes se analizó los datos

recolectados y se elaboró el informe final; el cuarto y último mes se dedicó a la revisión y ajuste de acuerdo a los requerimientos de la universidad y jurados.

Marco referencial

1.7 Antecedentes y estado del arte

A continuación, se darán a conocer diferentes investigaciones realizadas a nivel internacional, nacional y local que sirven de antecedentes teóricos que permiten reconocer el proceso de inspección, conservación y rehabilitación de los distintos corredores viales, asimismo la legislación y métodos empleados para llevar a cabo cada una de las intervenciones, que sirven de fundamento conceptual y guía para la elaboración de este documento junto la guía metodológica de inspección visual de INVIAS.

1.7.1 Antecedentes internacionales

“Evaluación de la condición operacional del pavimento rígido, aplicando el método del Pavement Condition Index (PCI), en las veredas del barrio El Triunfo, distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash, diciembre 2015”. Marco Antonio Rodríguez Márquez, *autor*. En este documento se determinó la condición operacional de la superficie en las veredas del Barrio de El Triunfo del Distrito de Carhuaz, provincia de Carhuaz, región Ancash; Aplicando el método del PCI (índice de condición de pavimento) con el objeto de la condición del pavimento a través de inspecciones visuales en las superficies con asfaltos y hormigón simple o reforzado.

Y se logró identificar los tipos de deterioro, severidad y cantidad, y así sugerir las posibles causas del deterioro. Para ello se empleó una hoja de inspección (ficha técnica), llegando a determinar las dos patologías más frecuentes: las grietas lineales, parcheo pequeño, y

como conclusión se tiene que el índice promedio de la condición de pavimento de las 5 calles del barrio El Triunfo es de 48.80, con calificación de Regular, teniendo como factores que causales del deterioro el alabeo por gradiente térmico, la acumulación de material incomprensible en las juntas de dilatación, incorrecto proceso de construcción, agregados de mala calidad, y falta de mantenimiento (MÁRQUEZ, 2015).

“Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de las pistas en el jirón arenal cuadras (1, 2, 3, 4, 5) del distrito de Calleria, provincia de coronel portillo, región Ucayali, año – 2018” Quiroz Moncada José Elder autor. La presente tesis tiene como objetivo “Determinación y evaluación de las patologías del concreto para obtener el índice de integridad estructural del pavimento y condición operacional de la superficie de la pista en el jirón arenal cuadras (1, 2, 3, 4, 5) del distrito de Calleria, provincia de coronel portillo, región Ucayali, 2018. Estableciendo los tipos de fallas o patologías y el nivel de incidencia de cada falla en todas las estructuras de muestra en la superficie expresado en porcentaje. En este estudio se aplicó el método del Pavement Condition Index (PCI) de la norma ASTM D 5340, para determinar el índice de condición estructural del pavimento del jirón arenal para asemejar sus fallas existentes y medir su período.

La metodología del trabajo es evaluativa visual a través de una hoja de evaluación se realiza un registro estadístico de las patologías y valores de PCI obtenidos de muestras de las diferentes estructuras de las plataformas de la vía a analizar, obteniendo resultados que la patología con mayor incidencia es pulimiento de agregados y sello de junta por encontrarse en todos los paños que se tomaron de muestra y es causado por el tránsito de vehículos pesados, ya que su construcción no está diseñado para el tránsito pesado. Concluyendo que el estado actual

de Jirón arenal en las cuadras del 01 al 05 presentan patologías que solo implican una rehabilitación media. (QUIROZ, 2018).

1.7.2 Antecedentes nacionales

“Inspección visual del tramo de vía ubicado en la carrera 9 desde la calle 13 hasta la calle 38 de la ciudad de Pereira, Risaralda.” Adán Silvestre Gutiérrez 2017. El presente trabajo tiene como finalidad, realizar una inspección visual del tramo vial de la Carrera 9 comprendido desde las calles 11 hasta la 38 de municipio de Pereira. Esta inspección es realizada de acuerdo a los Manuales de Inspección Visual, INVIAS para Pavimentos Rígidos y Flexibles del Instituto Nacional de Vías, de igual manera también busca determinar el estado y su grado de daño en los andenes, el flujo actual de la vía, las dimensiones de su calzada y la facilidad de desplazamiento o movilidad presente en el sector.

Con la inspección se realizan cálculos, tablas y graficas donde se da a conocer un balance sobre la gravedad de los daños presentes, de lo anterior se presenta una solución, en la parte técnica de la vía y también un balance presupuestal de inversión para su posterior mejoramiento (GUTIÉRREZ, 2017).

“Inspección visual, evaluación y diagnóstico del estado de las vías la Cumbre, las Mercedes, Porfía – la Madrid – Acacias, las Américas – Buenos aires, pertenecientes a la malla vial del municipio de Villavicencio – Meta” Juan Sebastián Castañeda Ospina, Francesco Bernay Castro y Ocampo Santiago Orduz de Armas 2018. Este documento da a conocer las patologías que presentan la capa de rodadura de las vías La Cumbre, Las Mercedes, Porfía – Madrid – Acacias, Las Américas – Buenos Aires, pertenecientes a la malla vial del municipio de Villavicencio, con sus respectivos niveles de severidad y áreas de afectación, información que se obtendrá de los Manuales para la Inspección Visual generados por medio del

convenio interadministrativo 0587-03 entre la Universidad Nacional de Colombia y el Instituto Nacional de Vías para pavimentos flexibles y rígidos.

Cabe destacar que las vías a inspeccionar presentan estructuras de pavimento flexible, rígido y zonas de afirmado. Con la recolección de información en campo se tiene como objetivo generar una serie de datos que permitan realizar un estudio estimado de las vías a inspeccionar, buscando posibles soluciones que permitan intervenir ya sea para el mantenimiento o rehabilitación de las zonas afectadas. Además, con la obtención de estos datos la Secretaria de Infraestructura poseerá información concreta y detallada para posteriormente realizar los respectivos estudios presupuestales y asignar los debidos recursos mejorando la malla vial del municipio (OSPINA, 2018).

1.7.3 Antecedentes locales

“Diagnóstico del estado superficial de las vías en el sector comprendido entre la avenida 17 y 18 y las calles 3 hasta la 9 ubicado en la comuna 4 del barrio aniversario ii de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander.” Dana Carolay Arévalo Pérez y Elizabeth Villamizar Becerra 2018. En este estudio se realizó un diagnóstico a partir de la inspección visual de la estructura vial del sector comprendido entre la avenida 17 y 18 y las calles 3 hasta la 9 del barrio aniversario II, sector perteneciente a la comuna 4 de la ciudad de Cúcuta, donde se ofrece una información actualizada del estado de las vías e identifica, los deterioros superficiales de los pavimentos mediante un registro visual, diferenciando los tipos de fallas y clasificando sus niveles de severidad y las necesidades de mantenimiento. Para el análisis se seleccionaron los tramos por calles, carreras y esquinas, teniendo como base el manual para la inspección visual de pavimentos rígidos y flexibles del INVIAS, adaptándolo específicamente al sector en estudio.

1.8 Marco teórico

1.8.1 Ciclo de vida de un pavimento rígido

El pavimento luego de su construcción presenta un buen estado y satisface con plenitud a los usuarios. Con el paso del tiempo, y de la acción conjunta del tránsito y el clima, empieza un desgaste, lento y poco visible pero constante, donde el pavimento va debilitándose. Si durante el período en el que el pavimento presenta un estado entre bueno y regular no se realiza ningún tipo de mantenimiento, preventivo o correctivo, se corre el riesgo de que aparezca, en un plazo relativamente breve, una pronunciada aceleración del deterioro y un rápido descenso del nivel de servicio. Esto se debe a que se pasa de fallas de tipo funcional a problemas de tipo estructural, más difíciles y costosas de corregir como la aplicación de refuerzos o rehabilitaciones importantes (Solminihac, 2018). El ciclo de vida de un pavimento consta de cuatro etapas

1. **Construcción:** El pavimento se encuentra, en excelentes condiciones para satisfacer plenamente las necesidades de los usuarios.
2. **Deterioro lento y poco visible:** Durante cierto número de años el pavimento va experimentando un proceso de desgaste y debilitamiento lento, principalmente en la superficie de rodadura.
3. **Deterioro acelerado.** Después de varios años de uso, los daños comienzan siendo puntuales y poco a poco se van extendiendo hasta afectar la mayor parte de la estructura del pavimento.
4. **Descomposición total.** Esta fase constituye la última etapa de su existencia y puede durar varios años. Durante este período el paso de los vehículos se dificulta seriamente, la velocidad de circulación baja bruscamente y la capacidad del pavimento queda reducida a sólo una fracción de la original.

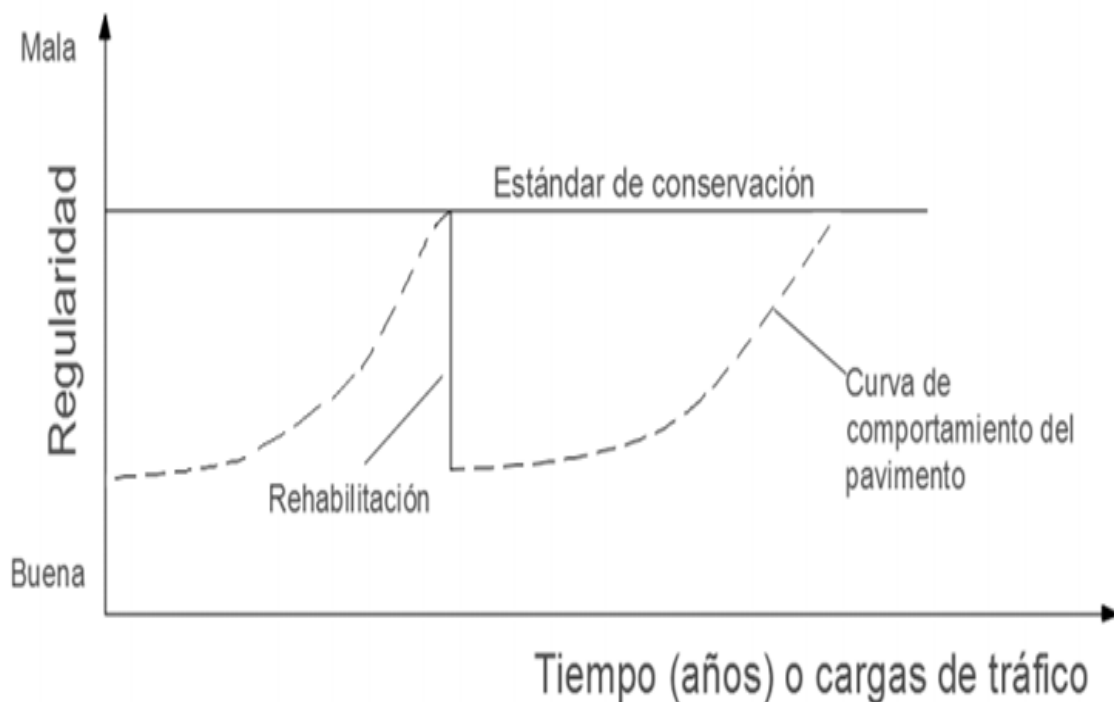


Figura 3 Ciclo de vida de un pavimento rígido.
Fuente: Gestión de infraestructura vial (Solminiác, 2018).

1.8.2 Inspección visual del pavimento rígido

El objetivo de la inspección visual es establecer el porcentaje de pavimento afectado señalando los tipos de daños superficiales que se presentan, magnitud y severidad, factores que lo afectan y posibles soluciones. Para caracterizar la tipología de las fallas de los pavimentos rígidos el “Manual Para la Inspección Visual de Pavimento Rígido” del INVIAS las clasifica en cuatro (4) tipos: Grietas, deterioro de las juntas, deterioro superficial y Otros deterioros, de acuerdo a los niveles de severidad que permiten distinguir la gravedad del daño, como se evidencia en la Tabla 1 que aparece a continuación:

Tabla 1 Inspección visual del pavimento rígido

N°	TIPO DE DAÑO (UNIDAD DE MEDIDA)	SIMBOLO	SEVERIDAD		
			BAJA (B)	MEDIA (M)	ALTA (A)
GRIETAS Y AGRIETAMIENTOS					
1	Grietas longitudinales (m)	GL	a<3mm	3-10mm	>10mm
2	Grietas transversales (m)	GT	a<3mm	3-10mm	>10mm
3	Grietas de esquina (m)	GE	a<3mm	3-10mm	>10mm
4	Grietas en los extremos de los pasadores (m)	GP	a<3mm	3-10mm	>10mm
5	Grietas en bloques o múltiples (m ²)	GB	Siempre altas		
6	Grietas en pozos y sumideros (m ²)	GA	<3mm	3-10mm	>10mm
JUNTAS					
7	Separación de juntas (m ²)	SJ	<3mm	3-25mm	>25mm
8	Deficiencias de sellado (m ²)	DST, DSL	L<0.5mm	0.5-20mm	>20mm
DETERIORO SUPERFICIAL					
9	Desportillamiento (m)	DPT, DPL	a<5cm	5-15cm	>15cm
10	Descascaramiento (m ²)	DE	Sin severidad		
11	Pulimiento (m ²)	PU	Fácilmente perceptible	Área acabado mate	Apariencia espejo
12	Desintegración (m ²)	DI	Sin severidad		
13	Cabezas duras (m ²)	CD	Sin severidad		
14	Escalonamiento de juntas (unidad)	EJ	h<6mm	6-13mm	>13mm
15	Levantamiento localizado (m)	LET, LEL	h<5mm	5-10mm	>10mm
16	Parches (m ²)	PCHA, PCHC	Bueno	Leves	Severos
17	Hundimientos o asentamientos (unidad)	HU	No molestia	Poca molestia	Reducción de velocidad
OTROS DAÑOS					
18	Fisuramiento por retracción (m ²)	FR	Sin descascarar	desc<10%	desc>10%
19	Fisuras ligeras aparición temprana (m ²)	FT	Sin descascarar	Poco descascarado	Grietas y descascarado
20	Fisuración por durabilidad (m ²)	FD	Sin severidad		
21	Bombeo (m)	BOT, BOL	Brota agua sin finos	Poco material bombeado	Mucho material
22	Ondulaciones	ON	Rebote leve de vehículos	Rebote e incomodidad	Rebote excesivo
DAÑOS DE BERMAS					
23	Descenso de la berma (m)	DB	h<10mm	10-30mm	>30mm
24	Separación entre berma y pavimento (m)	SB	a<3mm	3-10mm	>10mm

Fuente: Manual para inspección de pavimentos rígidos (Instituto Nacional de Vías, 2006)

1.8.2.1 **Recolección de la información de campo**

Para poder recopilar la información de campo es necesario diligenciar el formato que aparece en el Anexo 1, donde se registra cada patología (tipo, severidad, ancho, longitud), además es necesario agregar el registro fotográfico correspondiente a cada falla y las anotaciones u observaciones que corresponden a cada caso.

1.9 **Marco conceptual**

1.9.1 **El pavimento rígido.**

Es una estructura que se comporta de manera particular al recibir cargas de todo tipo, debido a la consistencia de la superficie de rodadura; donde en esta se produce una buena distribución de las cargas, dando como resultado tensiones muy bajas en la subrasante. Los elementos estructurales que integran un pavimento son:

1.9.1.1 **Subrasante.**

Es la capa de terreno de una carretera que soporta la estructura de pavimento y que se extiende hasta una profundidad que no afecte la carga de diseño del tránsito previsto.

1.9.1.2 **Sub-base.**

Es la capa de la estructura de pavimento destinada fundamentalmente a soportar, transmitir y distribuir con uniformidad las cargas aplicadas a la superficie de rodadura de pavimento.

1.9.1.3 **Base.**

Es la capa situada debajo de la carpeta. Se encarga de absorber la mayor parte de los esfuerzos verticales; para condiciones de pavimentos rígidos se debe utilizar esta capa cuando se amerite, dependiendo de los volúmenes de tráfico y condiciones especiales de clima.

1.9.1.4 Superficie de rodadura.

Es la capa superior de la estructura de pavimento, construida con concreto hidráulico, por lo que, debido a su rigidez y alto módulo de elasticidad, basan su capacidad portante en la losa, más que en la capacidad de la subrasante.

1.9.2 Tránsito diario

Número total de vehículos que pasan durante un día. De acuerdo al número de días de este período, se presentan los siguientes volúmenes de tránsitos promedio diario, dado en vehículos por día:

- Tránsito promedio diario anual (TPDA): volumen total de vehículos que pasan por un punto o sección de una carretera en un período de tiempo determinado, que es mayor de un día y menor o igual a un año, dividido por el número de días comprendido en dicho período de medición (TA/365).
- Tránsito promedio diario mensual (TPDM): TM/30.
- Tránsito promedio diario semanal (TPDS): TS/7.

1.9.3 Volúmenes de tránsito absolutos

Es el número total de vehículos que pasan durante un lapso de tiempo determinado.

Dependiendo de la duración del lapso de tiempo se clasifican en:

- Tránsito anual (TA): Número total de vehículos que pasan durante un año.
- Tránsito mensual (TM) Número total de vehículos que pasan durante un mes.
- Tránsito semanal (TS) Número total de vehículos que pasan durante una semana.

1.10 Marco contextual

Se realiza la delimitación de las zonas a inspeccionar dentro de la Ciudad de Cúcuta, donde se hará la caracterización patológica de la Calle 4 de Atalaya (Avenida Kennedy), entre las Avenidas 17-25^a, en la cual se valorará 1.24 km de la malla vial, detallando las patologías encontradas en el pavimento rígido, analizando posibles causas y estrategias de solución o mitigación del deterioro de las losas.



Figura 4 Microzonificación del proyecto de inspección visual (avenida Kennedy)
Fuente: Google Earth

Cúcuta, oficialmente *San José de Cúcuta*, es un municipio colombiano, capital del departamento de Norte de Santander. Se encuentra situado en el nororiente del país, sobre la Cordillera Oriental de los Andes, cerca de la frontera con Venezuela, cuenta con una población aproximada de 1.082.632 habitantes, tiene una longitud de 10 km de norte a sur y 11 de oriente a occidente. Está constituida por 10 comunas. Es el epicentro político, económico, industrial, artístico, cultural, deportivo y turístico de Norte de Santander. (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2008).

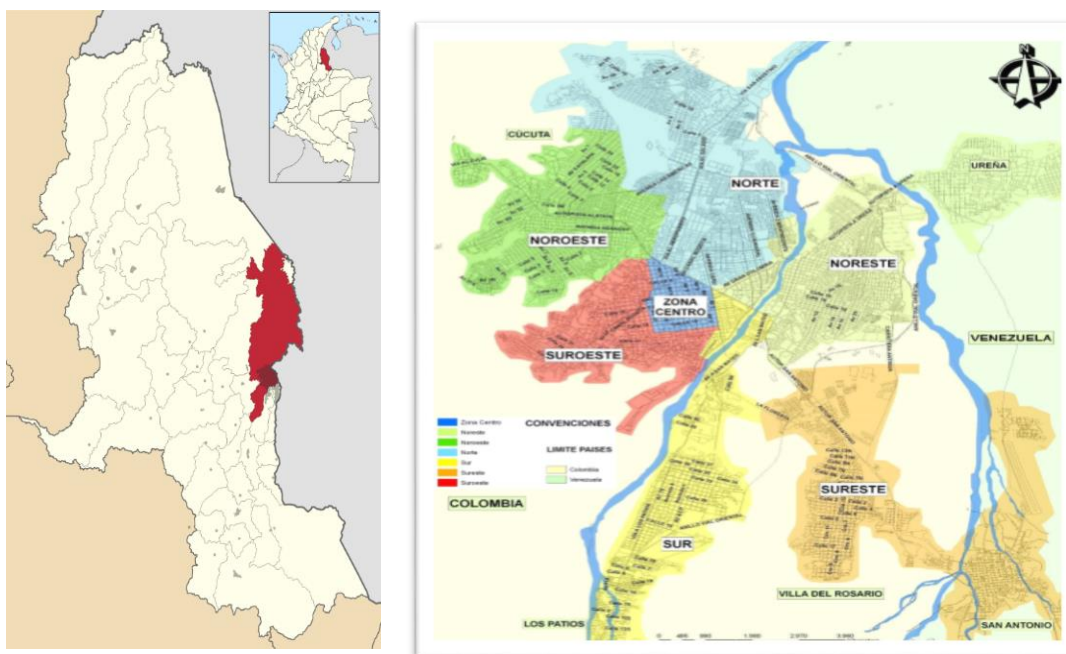


Figura 5 Macrozonificación de la zona del proyecto
Fuente: (Departamento Nacional de Planeación (DNP), 2008)

Las afectaciones por el uso de las vías generan problemáticas como: mayor demanda de reparaciones de los automóviles por el estado de estas vías; mayor grado de accidentalidad; mayor contaminación del aire, ruido, desechos a los lados del camino por falta de un buen sistema de drenaje y sardineles entre otras.

1.11 Marco legal

La Ley 80 de 1993, donde se establece que las Entidades Estatales deben hacer la revisión periódica de las obras contratadas para verificar las condiciones de la calidad ofrecidas por los contratistas, razón por la cual el Instituto Nacional de Vías - INVÍAS para realizar una primera inspección a las obras que actualmente ejecuta, realiza una publicación denominada Manuales de Inspección de Obras en el cual se encuentra el Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Rígido.

El “Manual para la Inspección Visual de Pavimentos Rígido y Flexible” hace parte de este recurso proporcionado por INVIAS, para determinar los daños en las vías, el cual contiene una serie de herramientas prácticas que pueden ser empleadas por los ingenieros, a fin de obtener un informe de los daños encontrados durante la inspección visual, que permita identificar el tipo, la magnitud y severidad de los mismos, así como su localización y los sectores de vía más afectados, de acuerdo con la Ley 388 de 1997 plan de ordenamiento territorial (POT). Esta ley, permite establecer mecanismos por medio del cual el municipio hace un uso equitativo y racional de sus suelos, en defensa del patrimonio ecológico. Por la prevención de desastres en asentamiento de alto riesgo, y la urbanización eficiente (INVIAS Y UNAL, 2006).

Ley 336 de 1996 estatuto nacional de transporte. Este decreto, informa el reglamento al servicio público de transporte terrestre automotor de carga, regido por el Ministerio de Transporte de la República de Colombia. Este, decreta el reglamento de la habilitación de las empresas del transporte público terrestre automotor de carga y la prestación de sus servicios, en eficiencia, seguridad, y economía de los principios rectores del transporte.

Ley 769 de 2002 Código Nacional del Tránsito. Regula la circulación de los peatones, usuarios, pasajeros, conductores, motociclistas, ciclistas, agentes de tránsito, y vehículos por las vías públicas o privadas que están abiertas al público, o en las vías privadas, donde internamente circulen vehículos; así como la actuación y procedimientos de las autoridades de tránsito.

PLAN DE DESARROLLO MUNICIPAL DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA 2016-2019 “SÍ SE PUEDE PROGRESAR” Acuerdo No. 010 de 2016, donde se deberá tener en cuenta lo establecido en la *Dimensión Económica*, Sector: Transporte en el párrafo de *Malla Vial Barrial*; Programa: vías urbanas y rurales para progresar. Subprograma: Construcción, rehabilitación y mantenimiento de la malla vial, que enuncian aspectos que garanticen que el

municipio posee una malla vial óptima teniendo en cuenta estudios de preinversión que faciliten la minimización de recursos en la ejecución de obras que mejoren la movilidad de los ciudadanos.

CENTRO DE ESCRITURA JAVERIANO. Normas APA. Sexta edición. Bogotá, 2010. Presenta una guía para la presentación de documentos teniendo en cuenta las Normas APA, sexta edición.

ESTATUTO ESTUDIANTIL 065 DE 26 DE AGOSTO DE 1996, de la universidad Francisco de Paula Santander, Cúcuta, Norte de Santander, en concordancia con el TÍTULO V DEL TRABAJO DE GRADO, establece como un requisito para obtener el título de ingeniero civil y brindar al estudiante la oportunidad de manifestar de manera especial su capacidad investigativa, su creatividad y disciplina de trabajo mediante la aplicación integral de los conocimientos y métodos requeridos y sirve como instrumento de extensión a la comunidad y medio de generación del conocimiento, encaminado a encontrar la solución de un problemática específica a tratar.

Diseño metodológico

1.12 Tipo de investigación

El proceso investigativo que se adelanta, tiene que ver con un enfoque de investigación aplicada de nivel descriptivo; por lo tanto, constituye el primer nivel del conocimiento científico. Como consecuencia del contacto directo o indirecto con los fenómenos que en este caso corresponde a la evaluación de la calle 4 entre avenidas 17 y 25ª en la ciudad de Cúcuta, agrupando sus características patológicas y determinando el grado de daño presente.

1.13 Población y muestra

1.13.1 Población

La población de estudio del presente proyecto corresponde a la Avenida Kennedy o calle 4 ubicada en la ciudadela Juan Atalaya en la comuna 8 de la ciudad de Cúcuta, cruzando numerosos barrios en sus casi 1.91 km de extensión.

1.13.2 Muestra

Para la presente Investigación la muestra está dada por 1.24 km de extensión de la calle 4 (Avenida Kennedy), entre avenida 17 y 25ª la cual corresponde a un 65% del tramo de estudio.

1.14 Instrumentos para la recolección de información

Para la recolección de información se acudirá a fuentes primarias (como documentos de estudios previos), y secundarias empleando las recomendaciones técnicas del Manual de Inspección visual de pavimento rígido de INVIAS, de cómo se debe realizar la toma de datos de las patologías presentes en el pavimento del corredor vial, además de recurrir al conocimiento de expertos en el tema para dar mayor claridad y ser más asertivos a la hora de recolectar y procesar la información.

1.15 Técnicas de análisis y procesamiento de datos

Para el análisis y procesamiento de los datos se realizará un tratamiento estadístico (método analítico) a través de gráficos, tablas, cuadros, diagramas, que permitirán describir el estado y severidad de las patologías presentes en el pavimento rígido de la avenida Kennedy, dándole una puntuación, que permite evidenciar el daño y tomar los respectivos correctivos.

1.16 Fases y actividades específicas del proyecto

1.16.1 Fase 1. Recopilación de la información

La recopilación de la información, comprende el planteamiento de la investigación que involucra la revisión bibliográfica, antecedentes, normativa INVIAS y los estudios previos al proceso de construcción del corredor vial, sumado al previo trabajo de campo que involucra el reconocimiento del tramo a analizar, y la recolección de información en sí. Esta última está vinculada con realización de un conteo de tránsito en la vía que permita contrastar el valor de ejes equivalentes con que fue diseñada la Avenida Kennedy, también se hará una caracterización patológica del pavimento rígido, que permita establecer el estado actual del corredor vial.

1.16.2 Fase 2. Análisis y procesamiento de información de campo

Categorización de las patologías en la vía, en base a la información que ofrece el manual de inspección visual para pavimentos rígidos de INVIAS, procesando la información con ayuda de gráficos, tablas y diagramas que permitan ponderar el estado actual del corredor vial, estableciendo las causales de las afectaciones presentadas, valorando información de tránsito, espesores del pavimento, y resistencia de las losas.

1.16.3 Fase 3. Propuesta de medidas correctivas

Con base al porcentaje de daño del pavimento rígido de la Avenida Kennedy y cuantificación de la severidad de las fallas, se establecen una serie de medidas de intervención y conservación de acuerdo a las áreas afectación, que permitan garantizar la seguridad, comodidad y eficiencia en tiempos de recorrido de usuarios.

Información base

1.17 Datos del estudio de diseño del pavimento rígido de la avenida Kennedy

La administración municipal, buscando mejorar la malla vial del municipio de Cúcuta, planteó recuperar la avenida Kennedy, localizada en la ciudadela Juan Atalaya, contrató al ingeniero Luis Moyano en el año 2012 para realizar el estudio geotécnico y diseñar el pavimento rígido de la vía en mención, y presentó la siguiente información:

1.17.1 Estudio geotécnico:

1.17.1.1 Exploración del subsuelo:

Consistió en la ejecución de 4 sondeos entre 1.00 y 2.00 metros de profundidad, ubicados a lo largo del corredor, el método utilizado en campo fue de percusión manual (Ensayos de Penetrómetro 0.2 a 0.3 metros de profundidad), que permitió calcular la capacidad portante y con las muestras recolectadas conocer otras características del subsuelo.

1.17.1.1.1 Morfología

La conformación geológica del suelo corresponde a suelos que se han desarrollado a partir de sedimentos a arcillolitas, ligeramente mezcladas con areniscas con intercalaciones de conglomerados meteorizados, tienen drenaje natural moderado. La subrasante es homogénea en cuanto a su constitución y estratificación, caracterizada por un alto estado de consolidación.

1.17.1.1.2 Nivel freático

El suelo de sustentación presenta una humedad moderada, proveniente de la escorrentía, no se encontró nivel freático.

1.17.1.1.3 Trabajo de campo

Como resultado de la muestra de suelo alterado, después de ser analizadas en el laboratorio se encontró las siguientes propiedades físicas mecánicas del suelo:

Tabla 2 propiedades físico mecánicas de subsuelo en Avenida Kennedy

PROPIEDAD	VALOR
Humedad	5 a 18%
Límite líquido	18 a 23%
Índice de plasticidad	1.4 a 8.0%
Porcentaje de finos por lavado	80%
Clasificación de U.S.C.	SM y CL-ML
Valor de CBR por correlación	8.1
Equivalente de reacción de la subrasante K	43 MPa/m
Capacidad admisible	2.99 Kg/cm ²
Ángulo de fricción interna	0°
Cohesión	1.75Kg/cm ²

Fuente: Estudio de pavimentación de la Avenida Kennedy 2012

1.17.2 Análisis del tráfico y cargas

Tabla 3 Transito Promedio diario de la Avenida Kennedy

TRANSITO PROMEDIO DIARIO	DIA 1		DIA 2		DIA 3	
	No.	%	No.	%	No.	%
Vehículos livianos	1230	58	1170	55	1290	59
Buses	860	40	915	43	860	40
Camiones	25	2	18	2	22	1
TOTAL	2115	100	2103	100	2192	100

Fuente: Estudio de pavimentación de la Avenida Kennedy 2012

Con base a 1200 vehículos comerciales que corresponden al tránsito promedio diario (TPD) proyectado a 20 años se diseñó el pavimento rígido de la vía, aplicando la metodología de carga por eje del PCA simplificada, lo que permite a la avenida Kennedy ser considerada una vía urbana de bajo tránsito vehicular y es caracterizada de categoría de carga 1 (Montejo F, 1997).

1.17.3 Cálculo de ESAL

A partir de la información del diseño del Ingeniero Luis Moyano, se decidió realizar el cálculo de ejes equivalente para comparar los datos utilizados en la pavimentación de la avenida

Kennedy y los recopilados en el presente trabajo, que permitiera unificar criterio de análisis con la metodología de diseño de pavimentos INVIAS. Con base a lo anterior, se presenta la tabla de cálculo de ejes equivalentes para el diseño de pavimentación de la avenida Kennedy:

Tabla 4 Cálculo de ejes equivalentes en los datos de pavimentación de la avenida Kennedy

Tipo de Vehículo	VEHICULOS LIGEROS		BUS		CAMIONES UNITARIOS						SEMITRAILER		
	Autos		2E		2E		3E		4E		2S3		
	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Centr.	Post.
CARGA	1,00	0,80	3,00	5,00	7,00	11,00	7,00	18,00	7,00	23,00	7,00	11,00	25,00
Lx (kips)	2,21	1,76	6,62	11,03	15,44	24,26	15,44	39,71	15,44	50,74	15,44	24,26	55,15
no	1230	1230	878	878	33	33	18	18	14	14	1	1	1
r%	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Gt	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
L2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
B18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bx	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
log(Wtx/Wt)	3,57	3,87	1,83	0,92	0,29	-0,57	0,29	-0,59	0,29	-0,52	0,29	-0,57	-0,68
G = Wt/Wtx	0,00	0,00	0,01	0,12	0,51	3,73	0,51	3,89	0,51	3,32	0,51	3,73	4,78
G Y	31,37	31,37	26,87	26,87	26,87	26,87	31,4	31,4	29,8	29,8	26,9	26,9	26,9
ESAL	1894	956	63151	521312	82953	603726	52827	401030	39001	252524	2514	18295	23435
PARCIAL	2849,49		584463,53		1432060,64						44243,78		
TOTAL	2063617,44												

Fuente: Autor

Con base a los datos de tránsito promedio diario (TPD) del estudio de pavimentación de la avenida Kennedy realizado por el ingeniero Luis Moyano, se obtiene un total de $2,06 \times 10^6$ ejes equivalentes de tipo tándem de 8.2 toneladas.

1.17.4 Diseño del pavimento rígido

Con la información del tránsito y estudio geotécnico se realizó el diseño del pavimento rígido, siguiendo la metodología del proceso simplificado de la Portland Cement Association

(PCA) y la construcción de pavimentos del Instituto Colombiano de Productores de Cemento (ICPC), se determinó que la capacidad de soporte de subrasante era medio.

Tabla 5 Tipo de Soporte y valores módulo de reacción de la subrasante

TIPO DE SUELO	SOPORTE	RANGO DE VALORES DE K (MPA/M)
Suelos de grano fino, en los que predomina partículas de limo y arcilla	Bajo	20-34
Arenas y mezclas de grava y arena con cantidades moderadas de limo y arcillas	Medio	35-49
Arenas y mezclas de grava y arena relativamente libres de arcilla y limos	Alto	50-60
Sub bases tratadas con cemento	Muy alto	70-110

Fuente: Estudio de pavimentación de la Avenida Kennedy 2012

1.17.5 Espesor de la losa de pavimento

Con base a la información obtenida en los ensayos de campo y laboratorio y siguiendo la metodología de PCA simplificado el ingeniero Moyano, recomienda un espesor de la estructura de pavimento con las siguientes características:

Tabla 6 Espesores del pavimento de la avenida Kennedy

ESTRUCTURA DE PAVIMENTO	ESPESOR (MM)	CARACTERÍSTICAS
Losa de concreto	150	MR 45 MPa o resistencia a la compresión mínima de 28 MPa (4000 PSI), cuando se construyan bermas y sardineles
Sub-base	100	Material granular (Aluvial), de tamaño 2,5 pulgadas, compactándose hasta un 95% de Proctor modificado.
Subrasante	-	Corresponde Arenas y mezcla de arena con cantidades moderadas de limo y arcillas, con una ángulo de fricción interna de cero y una cohesión se 1,75kg/cm ² , CBR de 8.1% y capacidad portante de 2,99 Ton/m ² .

Fuente: Estudio de pavimentación de la Avenida Kennedy 2012

Resultados

1.18 Recopilación de la información para diagnóstico y propuesta de la rehabilitación

Para cumplir con el objetivo de diagnóstico del pavimento rígido en la calle 4 (avenida Kennedy) entre avenidas 17 y 25^a de la ciudad de Cúcuta, Norte de Santander, se realizó: I) el estudio geotécnico, II) el análisis de tránsito, III) la auscultación de pozos y sumideros IV) y la caracterización patológica de fallas presentes a lo largo de todo el corredor, a continuación serán ampliados:

1.18.1 Estudio geotécnico

La identificación de los materiales del suelo implica técnicas, que van acompañadas de procedimientos e interpretaciones que están influenciadas por las condiciones geológicas y geográficas del sitio a caracterizar, siendo de vital importancia realizar los ensayos y pruebas adecuados para obtener las propiedades mecánicas reales del suelo (I.N.V. E 101-13), y así proponer diseños que se ajusten a los cambios, presentando el menor grado de afectación. Los ensayos utilizados en este documento para estudio geotécnico son los siguientes:

- Determinación en laboratorio del contenido de agua del suelo (I.N.V. E – 122 – 13).
- El análisis Granulométrico de suelos por tamizado (I.N.V.E 123-13).
- Determinación del límite líquido de los suelos (I.N.V. E – 125 – 13).
- Límite plástico e índice de plasticidad de suelos (I.N.V. E – 126 – 13)
- Relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR laboratorio) (I.N.V. E – 148 – 13).
- Clasificación de suelos para la construcción de carreteras (I.N.V. E – 180 – 13).
- Sistema unificado de clasificación de suelos (I.N.V. E – 181 – 13).

1.18.1.1 Exploración de campo

Para la exploración de campo se realizaron dos (2) apiques a una profundidad de 1.00 metro, donde además se recolectaron dos CBR inalterados y tomaron muestras de subrasante, sub-base, y dos núcleos de concreto de dos losas en sitio; para analizar en el laboratorio.

1.18.1.2 Ensayos de laboratorio

Respecto a los ensayos de laboratorio, se determinó la humedad, los límites de consistencia, granulometrías para las muestras de sub-base y subrasante, siguiendo la metodología descrita por la normativa INVIAS en cada uno de los ensayos nombrados anteriormente. Información que ayuda a caracterizar los suelos según el sistema unificado y la AASTHO.



*Figura 6 Determinación de límite líquido (cazuela de Casagrande)
Fuente: autor*

A los CBR tomados en campo, se les determinó la humedad, la expansión según lo establecido en la norma, además de ser fallados en condiciones naturales y saturación a fin de evidenciar como se comportaría la subrasante en condiciones desfavorables.



Figura 7 Muestras para realización de ensayo de CBR
Fuente: autor

Por otro lado, a las dos losas de concreto se les extrae 2 núcleos a cada una, con una broca de diámetro de 2.25 pulgadas, estas probetas son cortadas, medidas y pesadas para luego ser falladas en el ensayo de rotura y con el cual se busca conocer la resistencia del concreto.



Figura 8 Extracción de núcleo de concreto
Fuente: Autor

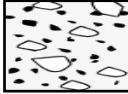
A continuación se presenta la siguiente Tabla donde se resume los datos obtenidos de los ensayos en el perfil estratigráfico encontrado

Tabla 7 Perfil estratigráfico de Apique 1

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO											PERFORACION A- 01							
Proyecto:		DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE LA AVENIDA KENNEDY																
País:		COLOMBIA			Barrio:			ATALAYA SEGUNDA ETAPA										
Tramo:		TRAMO 5			Localización exploración:			CALLE 4 ENTRE AVENIDAS 17 A 25										
Fecha :		11 de febrero de 2020			Cota de referencia:			NIVEL DE TERRENO										
Profundidad de excavación (m): 1.00				Dimensiones de apique:			Largo:		Ancho:									
PROF		CLASIFICACIÓN		PROF. MUESTRA (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	W. (%)	LÍMITES ATTERBERG			GRADACIÓN			φ		CBR		RESISTENCIA (PSI)
(m)	USCS	AASHTO						L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINO (%)	(g/cm ³)	NA	SAT		
0,00	-	-	0,00-0,15		LOSA DE CONCRETO	N. W	N. L	N.P	-	-	-	-	2,18	-	-	4069,5		
0,20	GP-GM-GC	A-2-4	0,15-0,23		GRAVA ALUVIAL POBREMENTE GRADADA, DE COLOR GRIS OSCURO, MATERIAL HUMEDO, CON BAJA COMPACIDAD	18,2	24,8	18,6	6,2	46,4	40,6	13,0	1,65	23	6	-		
0,40					ARCILLA DE ALTA PLASTICIDAD COLOR AMARILLO, CON PRESENCIA DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCION, ES CARACTERIZADO COMO MATERIAL DE RELLENO	23,0	52,4	17,0	35,4	11,5	21,8	66,7	1,49	13	3	-		
0,80																		
1,00	CH	A-7-6	0,80		CONTINÚA EL MISMO TIPO DE SUELO, NO PRESENTA ESCOMBROS AUMENTA LEVEMENTE SU COMPACIDAD	23,0	52,4	17,0	35,4	11,5	21,8	66,7	1,49	-	-	-		

Fuente: Autor

Tabla 8 Perfil estratigráfico de Apique 2

PERFIL ESTRATIGRAFICO DEL SUELO											PERFORACION A- 02					
Proyecto:		DIAGNOSTICO Y PROPUESTA DE REHABILITACION DE LA AVENIDA KENNEDY														
País:		COLOMBIA			Barrio:			ATALAYA SEGUNDA ETAPA								
Tramo:		TRAMO 11			Localización exploración:			CALLE 4 ENTRE AVENIDAS 17 A 25								
Fecha :		11 de febrero de 2020			Cota de referencia:			NIVEL DE TERRENO								
Profundidad de excavación (m): 0.80				Dimensiones de apique:			Largo:		Ancho:							
		Largo: 0,80 m		Ancho: 0,60 m												
PROF (m)	CLASIFICACIÓN		PROF. MUESTRA (m)	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN DEL MATERIAL	W. (%)	LÍMITES ATTERBERG			GRADACIÓN			φ (g/cm³)	CBR		RESISTENCIA (PSI)
	USCS	AASHTO					L. (%)	L.P. (%)	I.P. (%)	GRAVA (%)	ARENA (%)	FINO (%)		NA	SAT	
0,00	-	-	0,00-0,12		LOSA DE CONCRETO	N. W	N. L	N.P	-	-	-	-	2,21	-	-	2975,5
0,20	GP-GC	A-2-4	0,12-0,20		GRAVA ALUVIAL POBREMENTE GRADADA, DE COLOR GRIS OSCURO, MATERIAL HUMEDO, CON BAJA COMPACIDAD	20,3	28,7	19,3	9,4	68,7	22,4	8,9	1,58	-	-	-
0,40	CH	A-6	0,20-0,65		ARCILLA DE BAJA A MEDIA COMPRESION COLOR AMARILLO, CON PRESENCIA DE ESCOMBROS DE CONSTRUCCON, ES CARACTERIZADO COMO MATERIAL DE RELLENO	24,2	30,5	19,6	10,9	8,00	35,4	56,6	1,41	-	-	-
0,60																
0,80	CH	A-6	0,65		CONTINÚA EL MISMO TIPO DE SUELO, NO PRESENTA ESCOMBROS AUMENTA LEVEMENTE SU COMPACIDAD	24,2	30,5	19,6	10,9	8,00	35,4	56,6	1,41	-	-	-

Fuente: Autor

FOTOGRAFÍAS DE APIQUE 1



FOTOGRAFÍAS DE APIQUE 2



Figura 9 Fotografías de materiales presentes en Apiques
Fuente: Autor

1.18.1.3 La subrasante

La avenida Kennedy presenta un relieve plano con una ligera pendiente descendente de oriente a occidente, su conformación geológica corresponde a suelos desarrollados a partir de sedimentos de arcillolitas ligeramente mezcladas con areniscas, lo que se corrobora con los ensayos realizados a la subrasante, permiten clasificarla como una arcilla de alta plasticidad (CH), y tiene un CBR en estado natural de 13.52% y en condiciones saturado tiene un CBR inalterado de 3%, cabe mencionar que el material presente en la subrasante hasta una profundidad de 0,80 metros, correspondía a un relleno de construcción.



Figura 10 Muestra de Subrasante
Fuente: Autor

Con el ensayo de CBR al sumergir las probetas y con las lecturas de expansión se obtienen los datos que aparecen en la tabla de porcentaje de expansión, que permite evidenciar un comportamiento expansivo del suelo de la subrasante encontrado en la avenida Kennedy.

Tabla 9 Porcentaje de expansión en muestra de CBR

TIEMPO ACUMULADO		LECTURA DEFORM.	MOLDE 1		LECTURA DEFORM.	MOLDE 2	
(Hs)	(Días)		HINCHAMIENTO (mm)	(%)		HINCHAMIENTO (mm)	(%)
0	0	0,000	44,000	24,75	0,000	7,000	3,94
24	1	0,600	70,000	39,37	0,300	10,000	5,62
48	2	0,900	71,000	39,93	0,700	13,000	7,31
72	3	1,200	71,000	39,93	0,900	13,000	7,31
96	4	1,200	71,000	39,93	0,900	13,000	7,31

Fuente: Autor

Al revisar el potencial de expansión del suelo en función del índice de plasticidad (IP) y el límite líquido (LL) según la I.N.V. E 132 – 13, se categoriza el suelo de alta expansión.

Tabla 10 Potencial de expansión del suelo

POTENCIAL DE EXPANSIÓN	LÍMITE LÍQUIDO (%)	ÍNDICE DE PLASTICIDAD (%)
Alto	> 60	> 35
Moderado	50 - 60	25 - 35
Bajo	< 50	< 25

Fuente: Pavimentos, materiales, construcción y diseño (Rondón, 2015).

1.18.1.4 La sub-base

Los agregados para la construcción de la sub-base granular deberán ajustar a alguna de las franjas granulométricas que se indican en la siguiente tabla (I.N.V. E 320 – 13), que Artículo 300 sugiere para dichos materiales.



Figura 11 Muestra de Sub-base

Fuente: Autor

La sub-base corresponde a una grava pobremente gradada con presencia de arcillas y limos (GP GC GM), con un espesor de 8 cm; material granular aluvial con tamaño máximo de 2,5 pulgadas (mal compactado), y su granulometría se ajusta a los requerimiento de la norma I.N.V E 320 – 13, ya que está dentro de los rangos establecidos como se ve en la siguiente tabla.

Tabla 11 Franja granulométrica de la sub-base

TAMIZ		PORCENTAJE QUE PASA		
NORMAL (mm)	ALTERNO (pulg)	SBG – 1	SBG – 2	SBG – Estudio
50.0	2	100		84.52
37.5	1 ½	70 – 95	100	78.68
25.0	1	60 – 90	75 – 95	65.66
12.5	½	45 – 75	55 – 85	55.62
9.5	3/8	40 – 70	45 – 75	52.34
4.75	No 4	25 – 55	30 – 60	45.89
2.0	No 10	15 – 40	20 – 45	36.69
0.425	No 40	6 – 25	8 – 30	21.11
0.075	No 200	2 – 15	2 -15	9.13

Fuente: Tabla 320.1. (I.N.V. E 320 – 13)

1.18.1.5 Losas de concreto



Figura 12 Probetas falladas en maquina universal
Fuente: Autor

Con respecto a resistencia de la losa de concreto (las dimensiones de las losas correspondieron a: LOSA 1 de $60\text{cm} \times 60\text{cm}$ y un espesor de 15 cm , y LOSA 2 de $30\text{cm} \times 30\text{cm}$ y un espesor de 12 cm), se realizó la extracción de cuatro núcleos de concreto dos de cada losa extraída de los apiques, encontrándose un valor promedio de resistencia de 3.523 PSI, para el tramo 5 la resistencia a la compresión de la losa fue 4069,5 PSI que corresponde a un valor adecuado al diseño, pero en el tramo 11 el valor de resistencia a la compresión fue de 2975,5 PSI está muy por debajo de lo que se sugiere, por tanto se puede sumar a las causales de afectación del pavimento rígido de la avenida Kennedy.

Tabla 12 Resistencia a la compresión

LOSA DE CONCRETO DISEÑADA	VALORES ROTURA DE CILINDROS	
	LOSA 1	LOSA 2
MR 45, de 28 MPa (4000 PSI)	28,5 MPa (4069,5 PSI)	20,8 MPa (2975,5 PSI)

Fuente: Autor

1.18.2 Análisis de transito

La determinación del volumen de transito es básico para la evaluación del movimiento del tránsito, debido a que proporciona una escala de comparación mostrando la importancia en el diseño de carreteras, para la construcción de nuevas vías, así como en la conservación y reconstrucción de las ya existentes.

El conteo vehicular se realizó en la Avenida Kennedy en la Avenida 21, se llevó a cabo los días 16, 17 y 18 de enero de 2020 en intervalos de 12 horas que abarcaban de 6:00 AM a 6:00 PM, los formatos utilizados para el conteo discriminaban los vehículos por tipo: Automóvil (automóviles particulares, taxis, campero, van) Buses (busetas, colectivos y buses de turismo) y Camiones (C2P, C2G, C3, C4, C5 y C6).

Tabla 13 Formato de aforo vehicular (16/01/2020)

HOJA 1 DE 2

FORMATO DE AFORO VEHICULAR

UNIVERSIDAD
UNIVERSIDAD
 NORTE DE SANTANDER

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 16-01-2020 CONDICIÓN CLIMA: SOLEADO

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM

NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAYA) JEFEY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA: BATA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	C6
6:00 AM	7:00 AM	54	211	34	9	4	1	0	0
7:00 AM	8:00 AM	224		41	11	4	2	0	0
8:00 AM	9:00 AM	200		53	13	5	3	1	0
9:00 AM	10:00 AM	254		44	12	7	3	1	0
10:00 AM	11:00 AM	248		44	12	8	3	0	0
11:00 AM	12:00 AM	270	19	42	12	11	6	0	0

Fuente: Autor

1.18.2.1 Transito promedio diario

A continuación, se presenta los datos del aforo por día de la avenida Kennedy:

Tabla 14 Transito diario de la Avenida Kennedy durante 3 días

TRANSITO PROMEDIO DIARIO	DIA 1		DIA 2		DIA 3		
	No.	%	No.	%	No.	%	
Automóviles	5392	77,77	5465	78,83	5431	79,08	
Buses	1215	17,52	1221	17,61	1155	16,82	
Camiones	2 Ejes	288	4,15	221	3,19	245	3,57
	3 Ejes	27	0,39	30	0,43	30	0,44
	4 Ejes	9	0,13	6	0,09	7	0,10
Semitrailer (2S3)	2	0,03	0	0,00	0	0,00	
TOTAL	6933	100	6943	100	6868	100	

Fuente: Autor

En la tabla de resumen del conteo y clasificación vehicular, se presenta la información totalizada del aforo, asignado el sentido N (Norte) a los vehículos que bajan y S (Sur) a los vehículos que suben, tomando como punto de referencia los puntos cardinales. El TPDS es el tránsito promedio de los tres días y K es una constante de ajuste. Donde se logró establecer un tránsito promedio diario de 6914 vehículos.

Tabla 15 Resumen de conteo y clasificación vehicular

Sentido	VEHICULOS LIGEROS	BUS	CAMIONES UNITARIOS			SEMITRAILER	TOTAL	%
	Autos	2E	2E	3E	4E	2S3		
N	9164	1534	460	60	16	2	11236	54,2%
S	7124	2057	294	27	6	0	9508	45,8%
TOTAL	16288	3591	754	87	22	2	20744	
%	78,52%	17,31%	3,63%	0,42%	0,11%	0,01%	100,0%	
TPD	5429,333333	1197	251,333	29	7,33333	0,666666667	6914,67	
K	1	1	1	1	1	1	1	
TPDS	5429	1197	251	29	7	1	6914	

Fuente: Autor

La composición del tránsito en la avenida Kennedy para el conteo realizado se muestra en la siguiente figura:

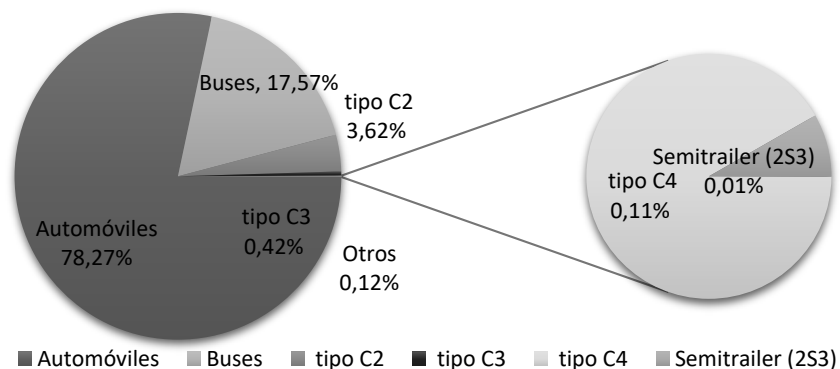


Figura 13 Composición del tránsito promedio diario de la avenida Kennedy

Fuente: Autor

Al calcular los ESAL se obtuvieron $6,9 \times 10^6$ ejes equivalentes de 8.2 toneladas, y de acuerdo con la Tabla 3-1 del manual de diseño de pavimento de concreto de Invias, se obtiene un tránsito que corresponde a una vía principal de dos carriles.

Tabla 16 Calculo de los ESAL

Tipo de Vehículo	VEHICULOS LIGEROS	BUS	CAMIONES UNITARIOS	SEMITRAILER
------------------	-------------------	-----	--------------------	-------------

	Autos		2E		2E		3E		4E		2S3		
	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Post.	Delant.	Centr.	Post.
CARGA	1,00	0,80	3,00	5,00	7,00	11,00	7,00	18,00	7,00	23,00	7,00	11,00	25,00
Lx (kips)	2,21	1,76	6,62	11,03	15,44	24,26	15,44	39,71	15,44	50,74	15,44	24,26	55,15
no	5429	5429	1197	1197	251	251	29	29	7	7	1	1	1
r%	0,05	0,05	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,05	0,04	0,04	0,03	0,03	0,03
Gt	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08	-0,08
L2	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	2,00	1,00	3,00	1,00	1,00	3,00
B18	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Bx	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
log(Wtx/Wt)	3,57	3,87	1,83	0,92	0,29	-0,57	0,29	-0,59	0,29	-0,52	0,29	-0,57	-0,68
G = Wt/Wtx	0,00	0,00	0,01	0,12	0,51	3,73	0,51	3,89	0,51	3,32	0,51	3,73	4,78
G Y	31,37	31,37	26,87	26,87	26,87	26,87	31,4	31,4	29,8	29,8	26,9	26,9	26,9
ESAL	8359	4218	86063	710449	630948	4591979	85110	646103	19500	126262	2514	18295	23435
PARCIAL	12577,16		796511,77		6099902,56						44243,78		
TOTAL	6953235,28												

Fuente: Autor

La clasificación del nivel de tránsito según el INVIAS para pavimento rígido, con base al número de ejes equivalente para la avenida Kennedy corresponde Categoría T3.

Tabla 17 Categoría de tránsito para la selección de espesores

CATEGORÍA	TIPO DE VÍA	TPDS	EJES ACUMULADOS DE 8.2 T
T0	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1.000.000
T1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1.000.000 a 1.500.000
T2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1.000	1.500.000 a 5.000.000
T3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5.000.000 a 9.000.000
T4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5000	9.000.000 a 17.000.000
T5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17.000.000 a 25.000.000
T6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25.000.000 a 100.000.000

Fuente: manual de diseño de pavimento de concreto de Invias 2008

1.18.3 Auscultación de obras de drenaje (pozos y sumideros)

La recopilación de la información del estado de los pozos y sumideros encontrados a lo largo de la avenida Kennedy, se realizó durante el proceso de inspección visual del pavimento rígido, donde se realizaron las mediciones de rejillas y descripción en referencia a la apariencia

del concreto, rejillas y estado de colmatación. Para el establecimiento de las secciones se tiene presente las características del colector a lo largo de los tramos establecidos para la inspección visual, de ahí que en algunas secciones aparezcan varios tramos, por ejemplo, la Sección N° 1 está comprendida entre el tramo 1 - tramo 4 (T1-T4), a continuación se evidencia las secciones y los tramos que comprende cada una.

Tabla 18 Sectorización de las secciones en los tramos de estudio

SECTOR	TRAMOS ANÁLISIS
Sección N° 1	Tramo 1
	Tramo 2
	Tramo 3
	Tramo 4
Sección N° 2	Tramo 5
Sección N° 3	Tramo 6
Sección N° 4	Tramo 7
	Tramo 8
Sección N° 5	Tramo 9
	Tramo 10
	Tramo 11
	Tramo 12

Fuente: Autor

1.18.3.1 Colector de aguas lluvias

El colector de aguas lluvias se ubica al costado izquierdo a lo largo de la calle 4 o Avenida Kennedy, teniendo como punto de partida la calle 4 con Avenida 17 en el sector del Barrio Palmeras, y punto de finalización la calle 4 con avenida 25^a en el sector del Barrio Atalaya segunda etapa, a continuación se realiza una descripción de las características de cada tramo del colector, además del número de pozos y sumideros comprendido en cada sección:

1.18.3.1.1 Sección N° 1 (TRAMO 1-4)

Inicia en el barrio Atalaya Etapa II, en la calle 4 (Av. Kennedy) con avenida 17, el colector en esta sección tiene una pendiente del 1,65% en una longitud de 207,97 m y un diámetro de 10 pulgadas. Estas características del drenaje se mantienen hasta la conexión con el

pozo N° 7 que se encuentra ubicado en la calle 4 con Avenida 18. *En este tramo del colector se encuentran 7 sumideros y 7 pozos.*

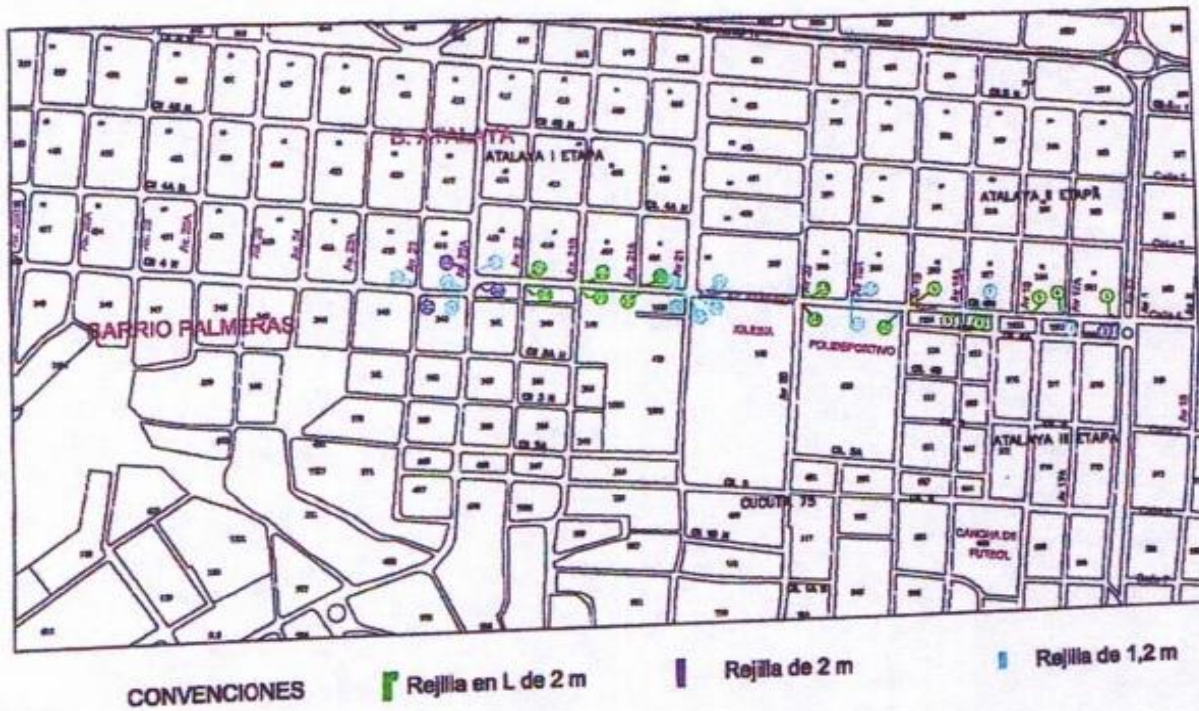


Figura 14 Esquema general de localización de sumideros
Fuente: Estudio de pavimentación de avenida Kennedy

1.18.3.1.2 Sección N° 2 (TRAMO 5)

Inicia en la calle 4 (Avenida Kennedy) con la avenida 18, el colector en esta sección tiene una pendiente de 1,85% en una longitud de 146,52m y un diámetro de 24 pulgadas. Estas características de drenaje se mantienen desde el pozo No 7 hasta el pozo No 9 que se encuentra ubicado en la calle 4 con avenida 19. *En este tramo del colector se encuentran 4 sumideros y 2 pozos.*

1.18.3.1.3 Sección N° 3 (TRAMO 6)

Inicia en la calle 4 (Avenida Kennedy) con avenida 19^a, el colector en esta sección tiene una pendiente de 0,51% en una longitud de 70,92m y un diámetro de 24 pulgadas. Estas características de drenaje se mantienen desde el pozo N° 9 hasta el pozo N° 10 que se encuentra

ubicado en la calle 4 con Avenida 20. *En este tramo del colector se encuentran 2 sumideros y 1 pozo.*

1.18.3.1.4 Sección N° 4 (TRAMO 7-8)

Inicia en la calle 4 (Av. Kennedy) con avenida 20, el colector en esta sección tiene una pendiente de 1,08% en una longitud de 136,8m y un diámetro de 24 pulgadas, estas características de drenaje se mantienen desde el pozo N° 10 hasta el pozo N° 11 que se encuentra en la calle 4 con Avenida 21. *En este tramo el colector se encuentran 2 sumideros y 1 pozo.*

1.18.3.1.5 Sección N° 5 (TRAMO 9-14)

Inicia en la calle 4 (Av. Kennedy) con la avenida 21, el colector en esta sección tiene una pendiente de 1,07% en una longitud de 429,58m y un diámetro de 30 pulgadas. Estas características de drenaje se mantienen desde el pozo N° 11 hasta el pozo N° 18 que se encuentra ubicado en la calle 4 entre avenidas 23 y 25ª en el sector del Barrio Palmeras.



Figura 15 Auscultación de sumidero tipo L
Fuente: Autor

Tabla 19 cuadro resumen de auscultación de drenajes

AUSCULTACION DE SUMIDEROS									
S	N° Sección	INICIAL	FINAL	TIPO	DIMENSION	ESTADO	DETALLE	LOSA	OBSERVACIONES
1	1	CALLE 4	AV 17	RECTANGULAR	2.00X0.60	MALO	ESQUINA LADO IZ	15	TOTALMENTE TAPADO
	2	CALLE 4	AV 17	L	2.40X0.93	MALO	ESQUINA LADO DE	18	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
	3	CALLE 4	AV 17	RECTANGULAR	2.65X0.89	MALO	ESQUINA LADO IZ	30	
	4	CALLE 4	AV 18	RECTANGULAR	2.40X1.50	REGULAR	ESQUINA LADO DE	36	NO PRESENTA REJILLA
	5	CALLE 4	AV 18	L	2.50X1.76	BUENO	ESQUINA LADO IZ	44	
	6	CALLE 4	AV 18	RECTANGULAR	1.60X0.80	BUENO	ESQUINA LADO DE	53	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
	7	CALLE 4	AV 18	L	2.60X0.80	MALO	ESQUINA LADO IZ	54	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
2	8	CALLE 4	AV 19	L	1.70X1.55	MALO	ESQUINA LADO DE	72	NO PRESENTA REJILLA
	9	CALLE 4	AV 19	L	1.70X1.55	MALO	ESQUINA LADO IZ	74	TOTALMENTE TAPADO
	10	CALLE 4	AV 19	RECTANGULAR	1.70X1.55	BUENO	ESQUINA LADO DE	90	NO PRESENTA REJILLA
3	11	CALLE 4	AV 20	L	1.50X1.10	BUENO	ESQUINA LADO DE	107	
	12	CALLE 4	AV 20	L	1.50X0.94	MALO	ESQUINA LADO IZ	109	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
4	13	CALLE 4	AV 21	RECTANGULAR	1.35X0.98	BUENO	ESQUINA LADO DE	141	TOTALMENTE TAPADO
	14	CALLE 4	AV 21	RECTANGULAR	1.80X0.91	MALO	ESQUINA LADO IZ	141	
5	15	CALLE 4	AV 21	RECTANGULAR	2.60X1.10	MALO	ESQUINA LADO IZ	147	NO PRESENTA REJILLA
	16	CALLE 4	AV 21	L	1.94X0.93	BUENO	ESQUINA LADO IZ	160	CONCRETO CON AGRIETAMIENTO
	17	CALLE 4	AV 21	L	1.10X0.85	MALO	ESQUINA LADO DE	161	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
	18	CALLE 4	AV 21B	L	2.70X0.90	MALO	ESQUINA LADO IZ	180	TOTALMENTE TAPADO
	19	CALLE 4	AV 21B	L	2.43X1.00	MALO	ESQUINA LADO DE	180	TOTALMENTE TAPADO
	20	CALLE 4	AV 22	L	2.60X1.60	BUENO	ESQUINA LADO DE	200	
	21	CALLE 4	AV 22	L	2.58X0.93	MALO	ESQUINA LADO IZ	202	CONCRETO Y REJILLA MAL ESTADO
	22	CALLE 4	AV 22A	RECTANGULAR	1.42X2.80	BUENO	ESQUINA LADO IZ	219	
	23	CALLE 4	AV 22A	RECTANGULAR	2.00X0.90	BUENO	ESQUINA LADO DE	225	
	24	CALLE 4	AV 22A	RECTANGULAR	1.95X0.81	BUENO	ESQUINA LADO IZ	225	
	25	CALLE 4	AV 22A	RECTANGULAR	1.60X0.84	BUENO	ESQUINA LADO DE	238	
	26	CALLE 4	AV 22A	RECTANGULAR	0.47X0.87	BUENO	ESQUINA LADO IZ	241	
	27	CALLE 4	AV 23	RECTANGULAR	1.95X0.81	BUENO	ESQUINA LADO IZ	253	
	28	CALLE 4	AV 23	RECTANGULAR	1.80X0.80	REGULAR	ESQUINA LADO DE	259	

Fuente: Autor

En total se encuentran 28 sumideros, de los cuales 13 están en buen estado, 13 se encontraban en mal estado y 2 en regular estado, se necesita realizar limpieza en la gran mayoría para garantizar su funcionamiento debido a que están cubiertos con residuos, y 4 no presentan rejilla, lo anterior se puede evidenciar con más detalle en la tabla 13.



*Figura 16 Auscultación de pozos y sumideros
Fuente: Autor*

1.18.4 Inspección Visual al pavimento rígido de la avenida Kennedy

El propósito de la inspección de pavimentos es determinar el porcentaje de área afectada en la vía, estableciendo el tipo de daños que se presenta, su extensión y severidad, factores que ayudan a interpretar las posibles causas de los deterioros o de programar actividades de campo y laboratorio para estudiar dichas causas y establecer las alternativas de reparación y contrarrestar los factores que generan estos daños (Instituto Nacional de Vías, 2006).

Para realizar la inspección visual del pavimento rígido, se ha desarrollado un formato para el registro de daños en campo, donde se registra la información sobre cada patología (Tipo, severidad, longitud, ancho) y se realiza un esquema en planta de la losa revisada, a continuación, se presenta el formato:

Tabla 20 Formato de campo de inspección visual

HOJA 2 DE 29

FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**

NOMBRE DE LA VÍA: AV. KENNEDY (B. ATALAY) **JEFREY JOHAN CORDERO** **INSPECCIÓN:**

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGÍA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGÍA	(B-M-A)		
K0+044	12	4	4.1	GE	M	4	4.1	GL	A		
K0+048	13	4	4.1	GT	B	4	4.1	GL	A		
K0+052	14	4	4.1	GT	B	4	4.1	-	-		
K0+056	15	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+060	16	4	4.1	GL	M	4	4.1	GB	A		
K0+064	17	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+068	18	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+072	19	4	4.1	GL DPL	A A	4	4.1	GL	B		
K0+076	20	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL GT	M		
K0+080	21	3	4.1	GL GE	A A	3	4.1	GL	M		
K0+083	22	1	4.1	DPT	M	1	4.1	HU DE	B		

OBSERVACIONES:

Fuente: Autor

La inspección visual se realizó a partir de la calle 4 con avenida 17 siendo este el K0+000, registrando la patología, severidad, y esquema de las dos losas que cubren el ancho de la vía, siendo el bosquejo izquierdo el carril por donde suben los vehículos y el bosquejo derecho el carril por donde bajan, se asignaron catorce (14) tramos para analizar las patologías y presentar la información según el requerimiento de la metodología de inspección visual de pavimento rígido de Invias.

1.18.4.1 Losas afectadas por tramo

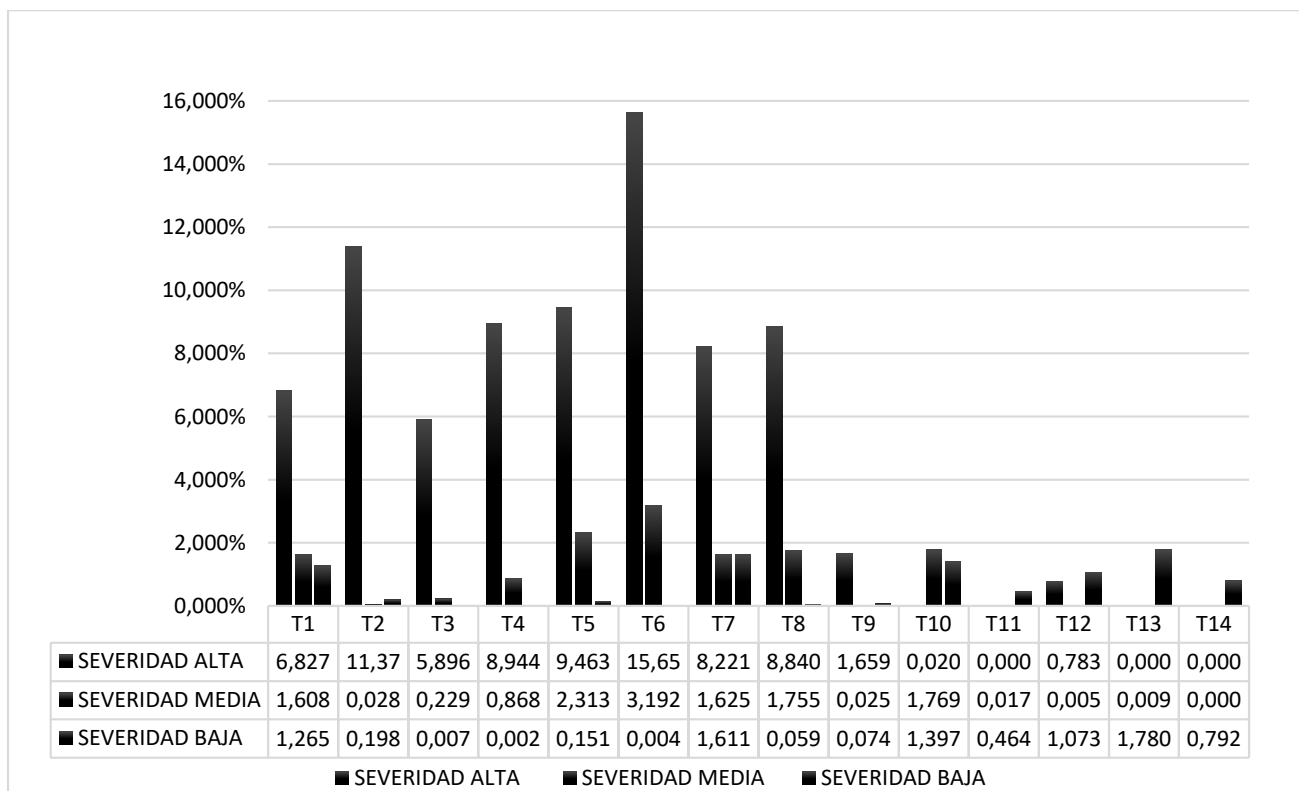
En la tabla de daños de las losas en cada uno de los tramos, cada tramo representa a las avenidas que están dentro de la zona de estudio; por ejemplo, el tramo 1 corresponde a la avenida 17 y tiene una longitud de 44 metros, hay 24 losas construidas de las cuales 17 presentan alguna afectación (representa el 70.83% de losas) y el 2,72% corresponden a las losas afectadas en el tramo 1 del total de losas en toda la avenida Kennedy.

Tabla 21 Daños de las losas en cada uno de los tramos

CUADRO RESUMEN DE DAÑOS POR SEVERIDADES						
TRAMO	PR INICIAL	PR FINAL	No. LOSAS CONSTRUIDAS	TOTAL LOSAS AFECTADAS	% RESPECTO AL TOTAL DE LOSAS CONSTRUIDAS EN EL TRAMO	% RESPECTO TOTAL LOSAS CONSTRUIDAS
T1	K0+000	K0+044	24	17	70,83%	2,72%
T2	K0+048	K0+100	30	28	93,33%	4,49%
T3	K0+104	K0+156	28	27	96,43%	4,33%
T4	K0+160	K0+204	24	24	100,00%	3,85%
T5	K0+208	K0+280	38	38	100,00%	6,09%
T6	K0+284	K0+417	68	57	83,82%	9,13%
T7	K0+421	K0+560	72	70	97,22%	11,22%
T8	K0+564	K0+718	76	70	92,11%	11,22%
T9	K0+722	K0+797	40	38	95,00%	6,09%
T10	K0+800	K0+884	46	38	82,61%	6,09%
T11	K0+888	K0+948	32	23	71,88%	3,69%
T12	K0+952	K1+023	38	22	57,89%	3,53%
T13	K1+027	K1+164	72	32	44,44%	5,13%
T14	K1+168	K1+236	36	10	27,78%	1,60%
TOTAL			624	494		79,17%

Fuente: Autor

Como resultado se evidencia que el 79,17% de las losas están afectadas, es decir 494 de 624 losas construidas; donde los tramos de T1 a T9 presentan las afectaciones más altas debido al flujo de vehículos que los transitan, y los tramos T4 y T5 los que tienen mayor afectación con un 100%. El tramo T14 tiene la menor afectación correspondiente al 1,60% respecto del total de losas construidas, debido a que en esta zona transita un volumen muy bajo de vehículos, esto se ve claramente en el gráfico de daños por severidad en cada tramo:



*Figura 17 Porcentaje del área de afectación del total por tramo según la severidad
Fuente: Autor*

Para la asignación del tipo de falla en cada losa, se optó por determinar la patología dominante o que está en mayor grado de severidad, como se evidencia en la figura de grietas en bloques donde aparecen varios tipos de patologías, grietas longitudinales, grietas transversales y grietas esquineras, pero dado el grado de afectación de la losa se ha decidido categorizarla como grieta en bloque, debido a que representa inconvenientes para el tránsito de vehículos y la afectación se extiende a toda la losa.



*Figura 18 Grietas en bloques, Tramo 6 (Abscisa K0 + 373)
Fuente: Autor*



*Figura 19 Grietas por sumideros, Tramo 8 (Abcisis K0 + 646)
Fuente: Autor*

La fotografía de grieta longitudinal que fue sellada y el parcheo asfáltico corresponde algunas de las intervenciones que se hicieron a la avenida Kennedy tras la aparición de las patologías, pero como es evidente no funcionaron ya que la problemática continua.



*Figura 20 Grietas longitudinal y parcheo asfáltica, Tramo 8, (Abscisa K0 +682)
Fuente: Autor*

1.18.4.2 Área afectada según el tipo de deterioro, severidad

Para el cálculo del área afectada según la severidad, se deja como unidad el metro cuadrado, aun sabiendo que para algunos casos como hundimientos se hace por unidad, entonces para este caso se toma el número de losas afectadas con la patología y se calcula la superficie que cubren, de igual forma se realizó para otro tipo de deterioro.

En la tabla de porcentaje de afectación por tramo y la severidad destaca la siguiente información:

Tabla 22 Porcentaje de afectación por tramo

TRAMO	PR INICIAL	PR FINAL	SEVERIDAD			TOTAL
			ALTA	MEDIA	BAJA	
T1	K0+000	K0+044	6,827%	1,608%	1,265%	9,700%
T2	K0+048	K0+100	11,375%	0,028%	0,198%	11,602%
T3	K0+104	K0+156	5,896%	0,229%	0,007%	6,132%
T4	K0+160	K0+204	8,944%	0,868%	0,002%	9,814%
T5	K0+208	K0+280	9,463%	2,313%	0,151%	11,928%
T6	K0+284	K0+417	15,650%	3,192%	0,004%	18,846%
T7	K0+421	K0+560	8,221%	1,625%	1,611%	11,457%
T8	K0+564	K0+718	8,840%	1,755%	0,059%	10,654%
T9	K0+722	K0+797	1,659%	0,025%	0,074%	1,758%
T10	K0+800	K0+884	0,020%	1,769%	1,397%	3,186%
T11	K0+888	K0+948	0,000%	0,017%	0,464%	0,481%
T12	K0+952	K1+023	0,783%	0,005%	1,073%	1,861%
T13	K1+027	K1+164	0,000%	0,009%	1,780%	1,790%
T14	K1+168	K1+236	0,000%	0,000%	0,792%	0,792%
TOTAL			77,678%	13,444%	8,878%	100,000%

Fuente: Autor

- la severidad baja cubre un área de 8,88% del total, siendo la grieta de sumideros (GA) la que tiene una mayor área de afectación con 50,280 m² y los hundimientos (HU) con 22,500 m².

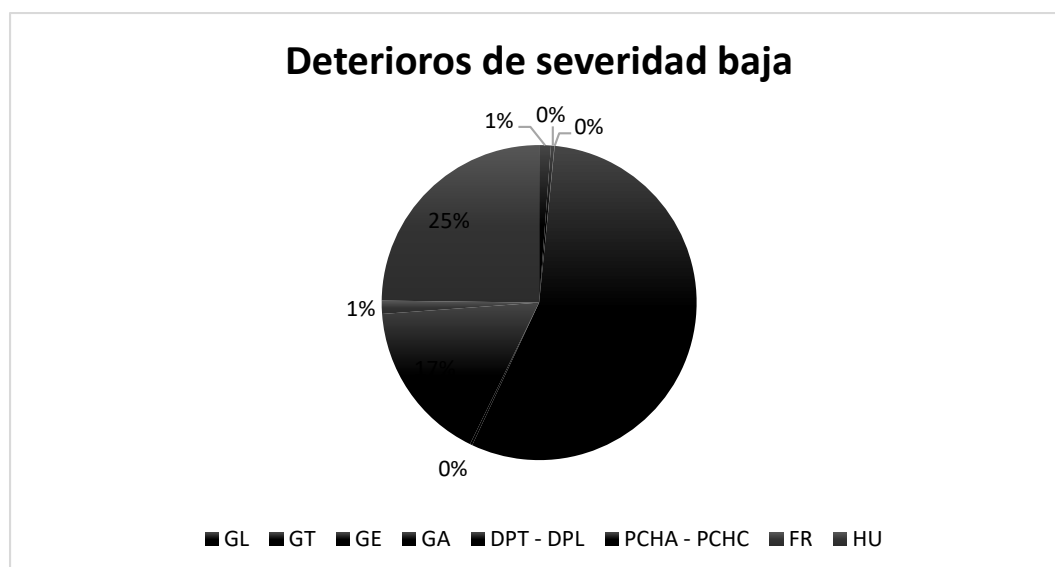


Figura 21 Deterioros de severidad baja

Fuente: Autor

- La severidad media cubre un área 13,44% donde la patología con mayor área de afectación son los hundimientos (HU) con 57,800 m² y la grieta esquinera (GE) con menor área afectación del tipo de patologías presentes.
- La severidad alta cubre un área 77,68% del total, siendo la falla con mayor afectación la Grieta en Bloque (GB) con un 5,070% y 1,383% en hundimientos (HU). Además el tramo T6 es que presenta la mayor área de afectación.

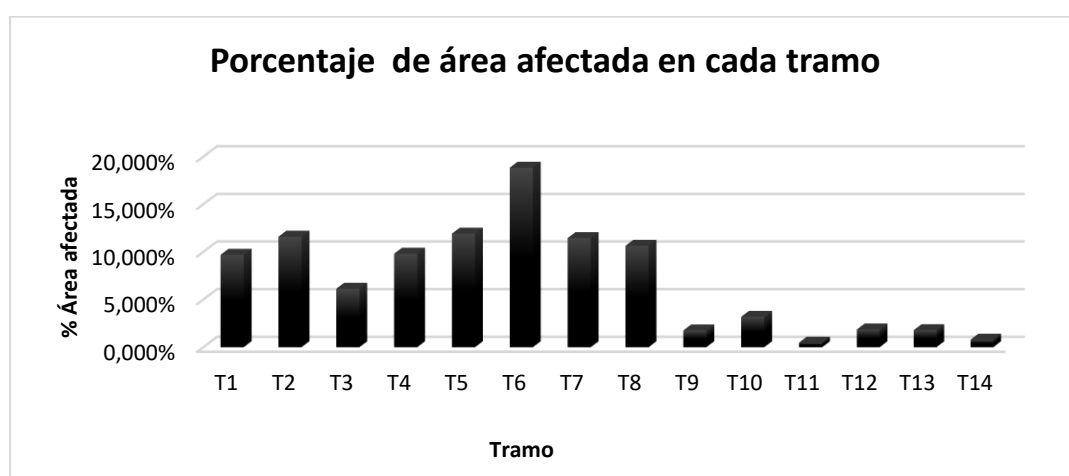


Figura 22 Porcentaje de área afectada por tramo

Fuente: Autor

1.19 Localización de las fallas encontradas en cada tramo vial de estudio

Tabla 23 Cuadro de convenciones de las patologías presentes en la avenida Kennedy

DETERIORO	SÍMBOLO	SEVERIDAD		
		BAJA	MEDIA	ALTA
Grieta longitudinal	GL			
Grieta transversal	GT			
Grieta de esquina	GE			
Grieta en bloque	GB			
Grieta en pozos y sumideros	GA			
Desportillamiento	DPT - DPL			
Descascaramiento	DE			
Pulimiento	PU			
Desintegración	DI			
Escalonamiento de juntas	EJ			
Parches	PCHA - PCHC			
Hundimientos	HU			
Fisuramiento por retracción	FR			
Bombeo	BOT - BOL			

Fuente: Autor

La tabla denominada cuadro de convenciones de las patologías presentes en la avenida Kennedy, permite de forma esquemática visualizar los diferentes tipos de deterioros. Además el color verde indica que es una severidad baja, el color naranja una severidad media y el color rojo una severidad alta, adiconamente la representación por tramo aparece a continuación en cada una de las figuras:

- **Tramo 1:**

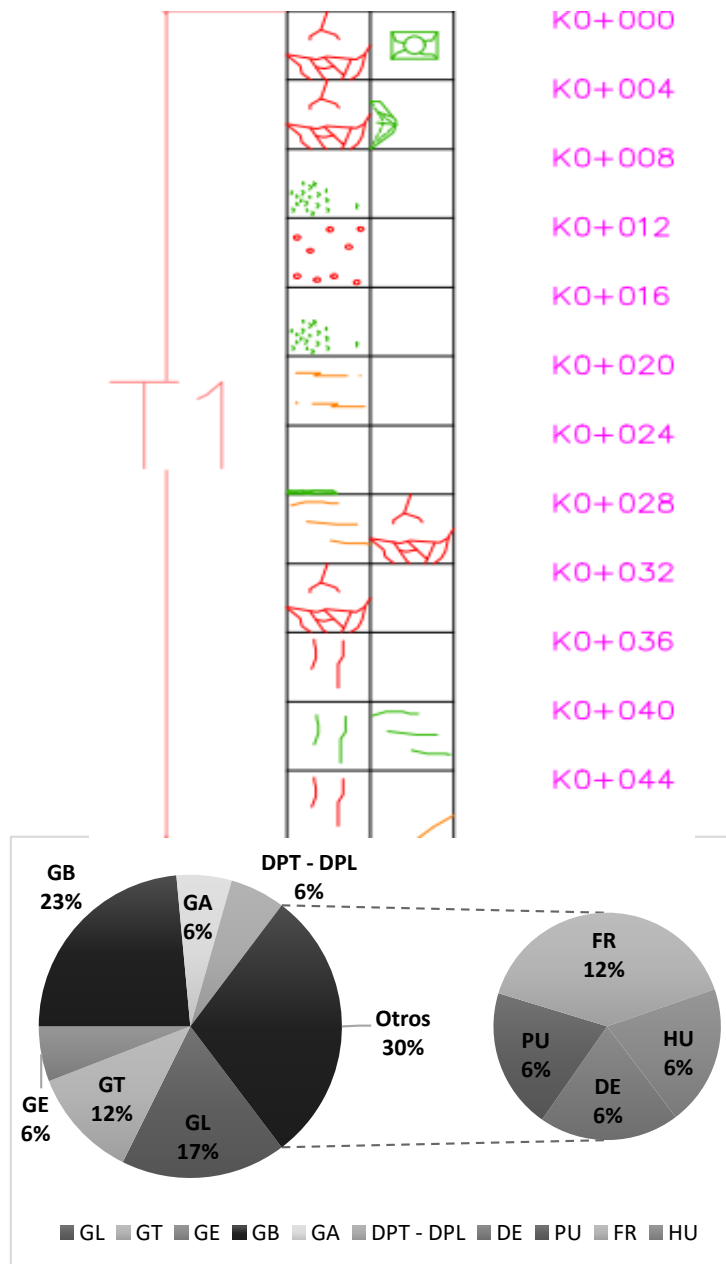


Figura 23 Tramo 1 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• **Tramo 2:**

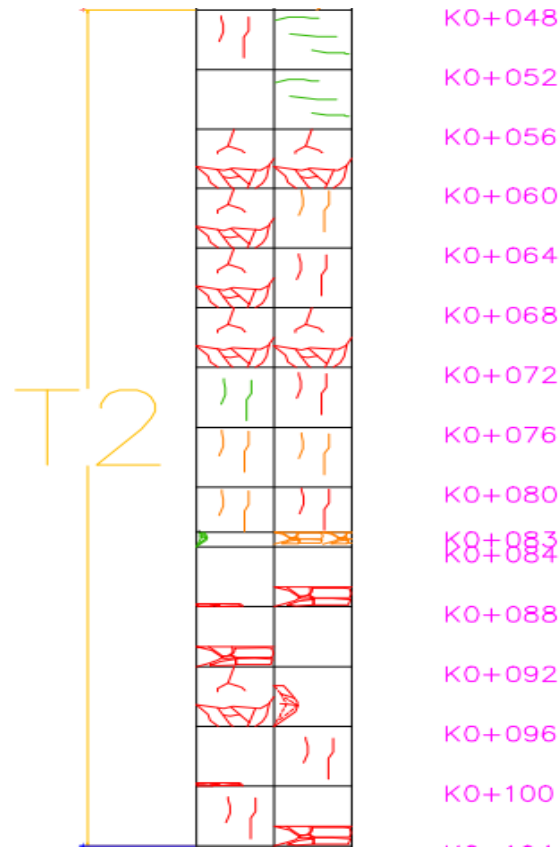
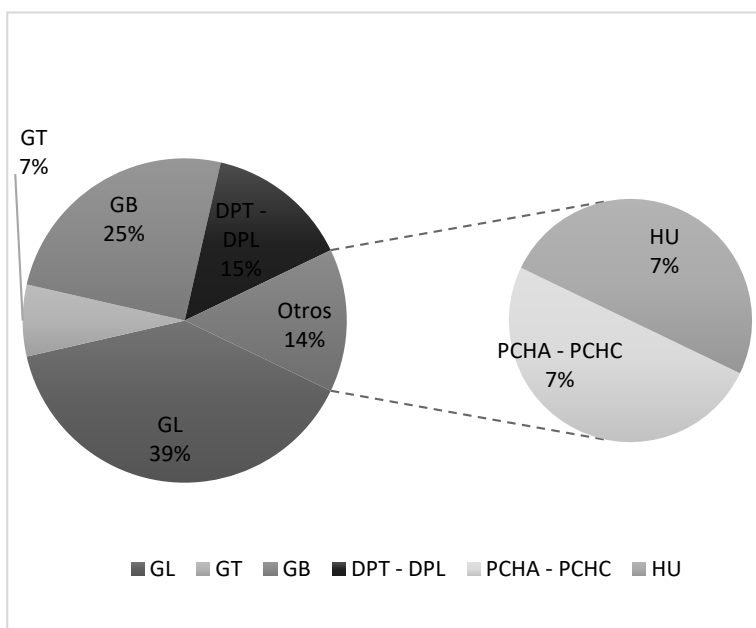


Figura 24 Tramo 2 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor



La información que se suministra de cada tramo corresponde al esquema que representa lo encontrado en campo, donde se ilustra cada deterioro, grado de severidad y abscisa, al lado se presenta un diagrama circular con el porcentaje de cada deterioro,

Por ejemplo, en el tramo 2 la patología que se encuentra en mayor porcentaje es la las grietas en bloque con el 25% de las losas afectadas.

- **Tramo 3:**

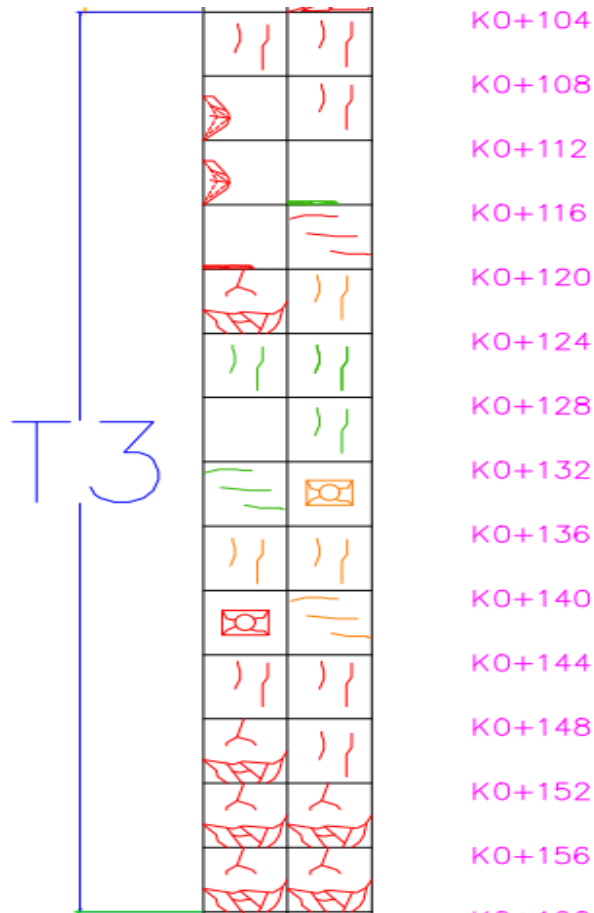
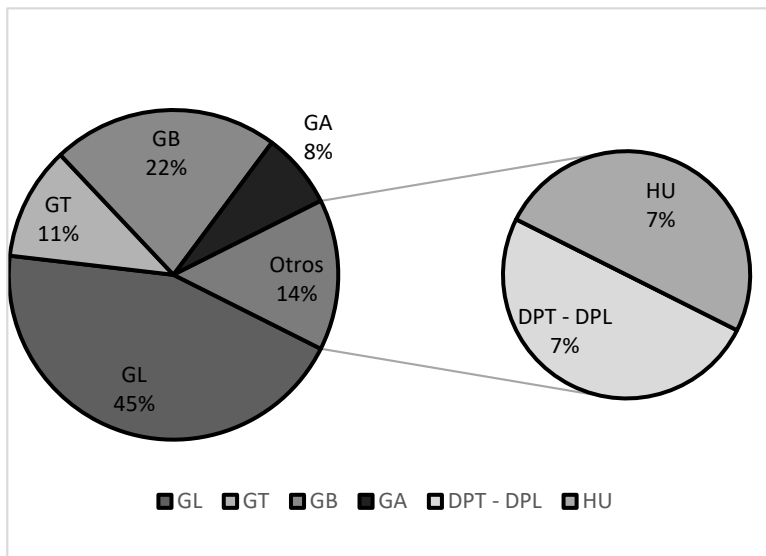


Figura 25 Tramo 3 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor



• **Tramo 4:**

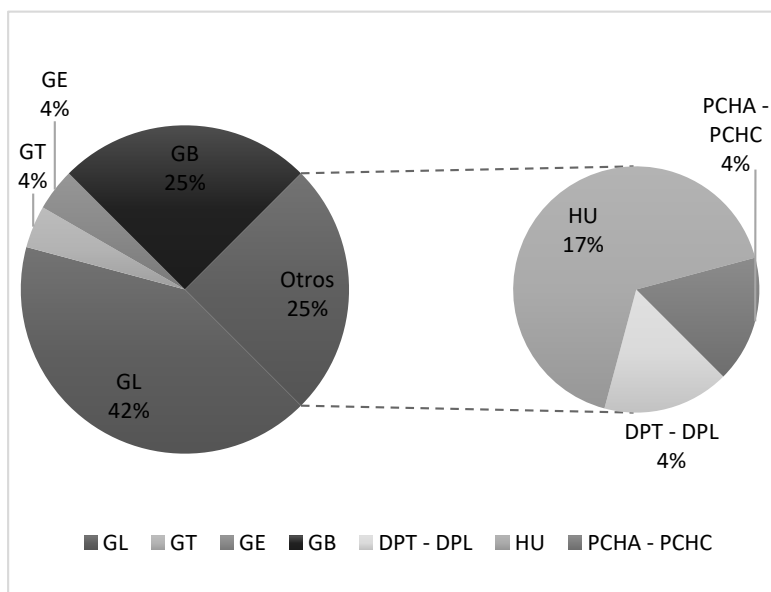
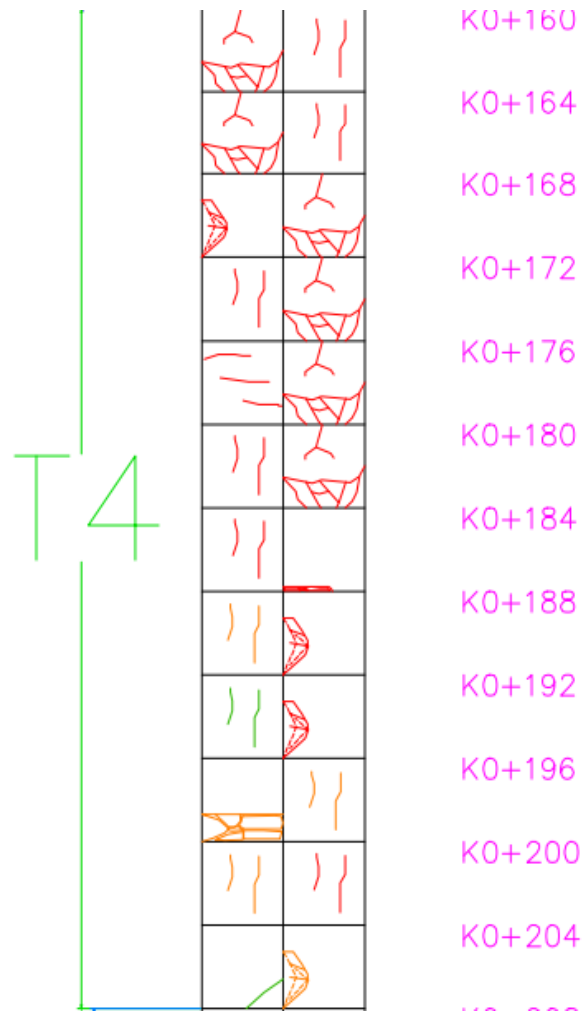


Figura 26 Tramo 4 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• Tramo 5:

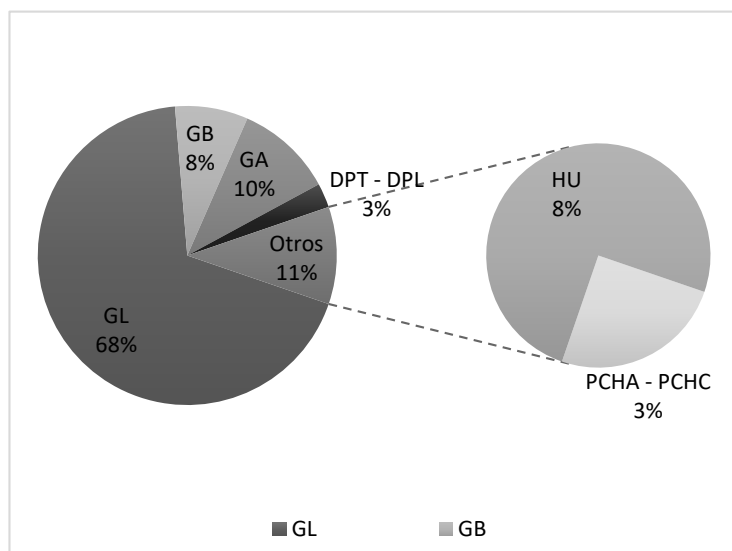
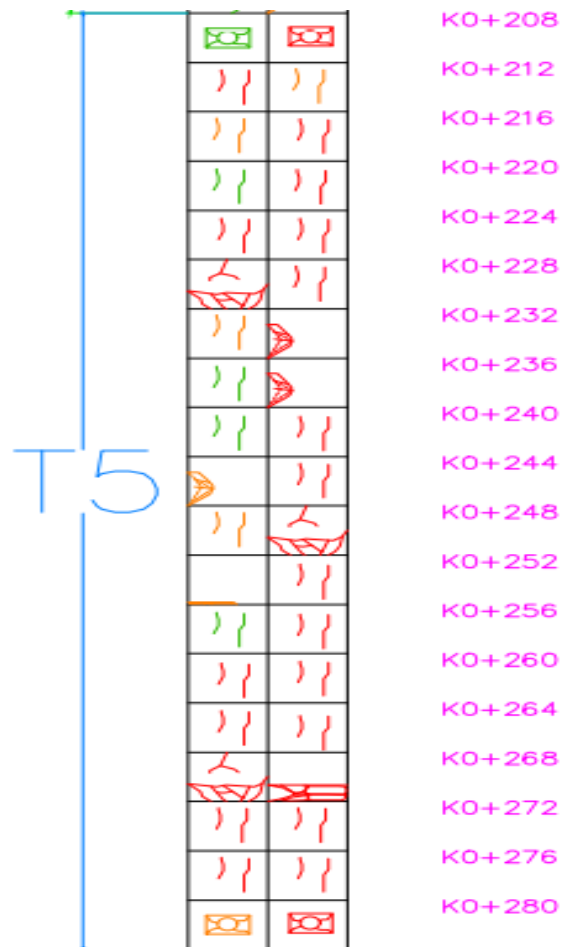


Figura 27 Tramo 5 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• Tramo 6:

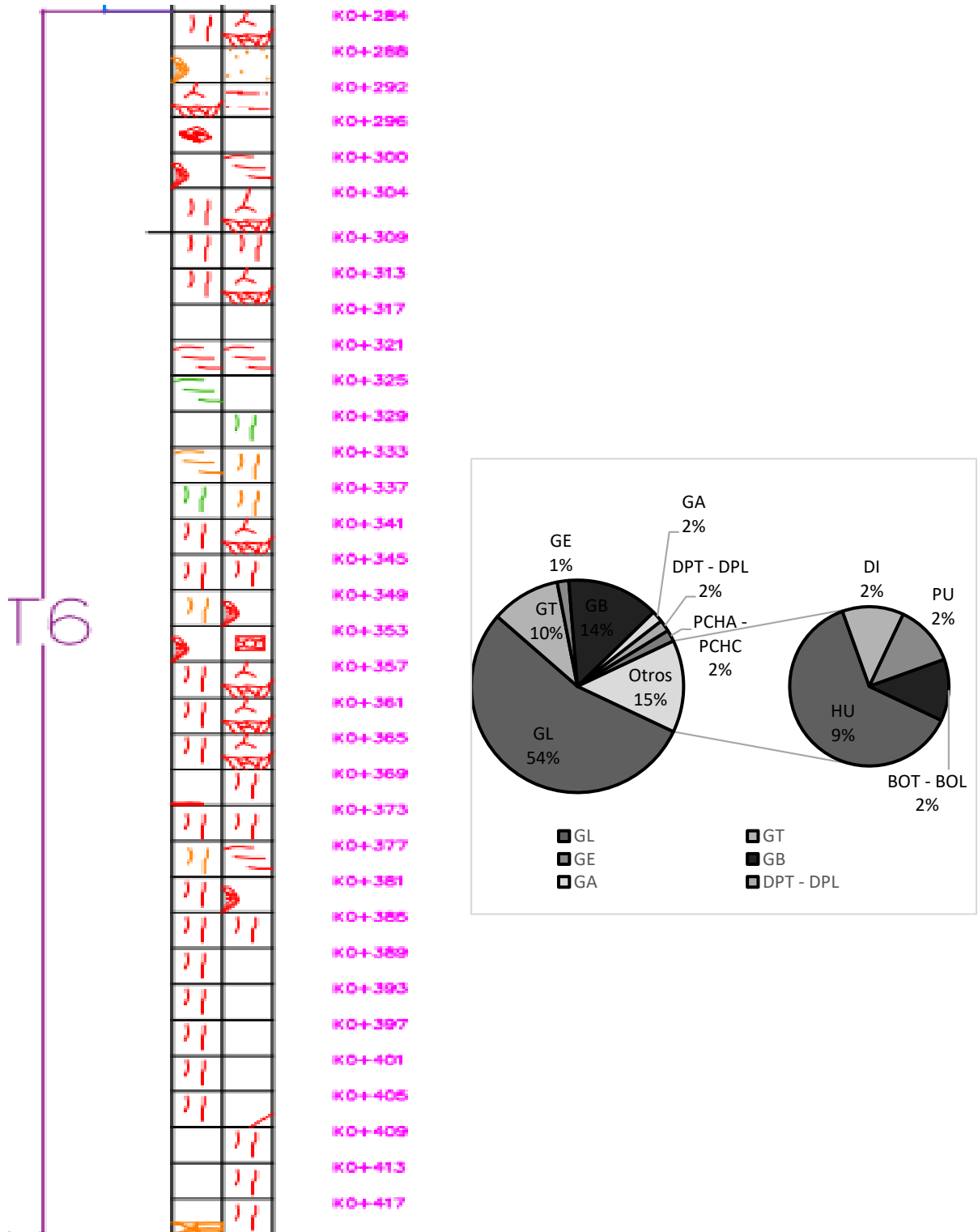


Figura 28 Tramo 6 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• Tramo 7:

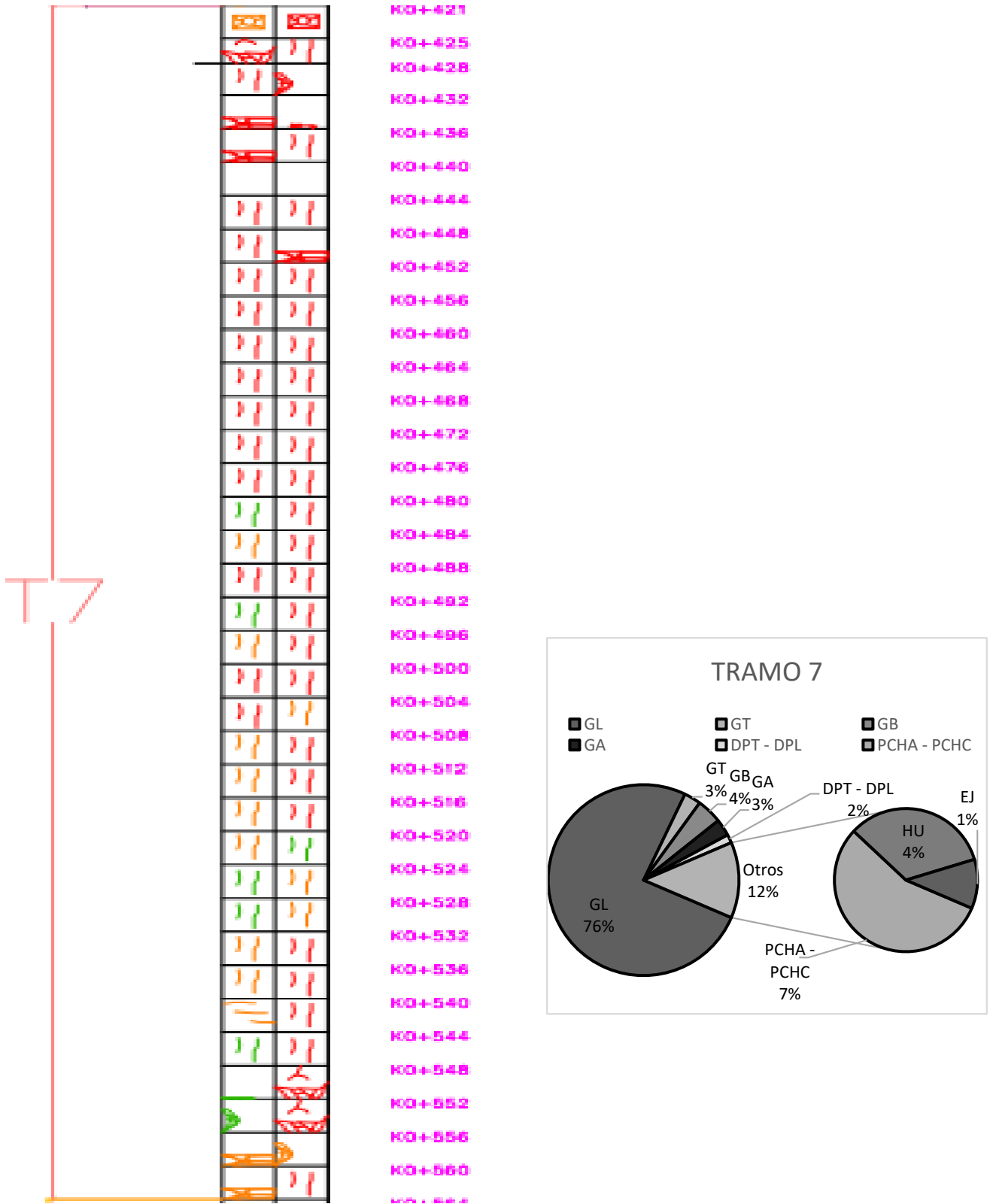


Figura 29 Tramo 7 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.

Fuente: Autor

• Tramo 8

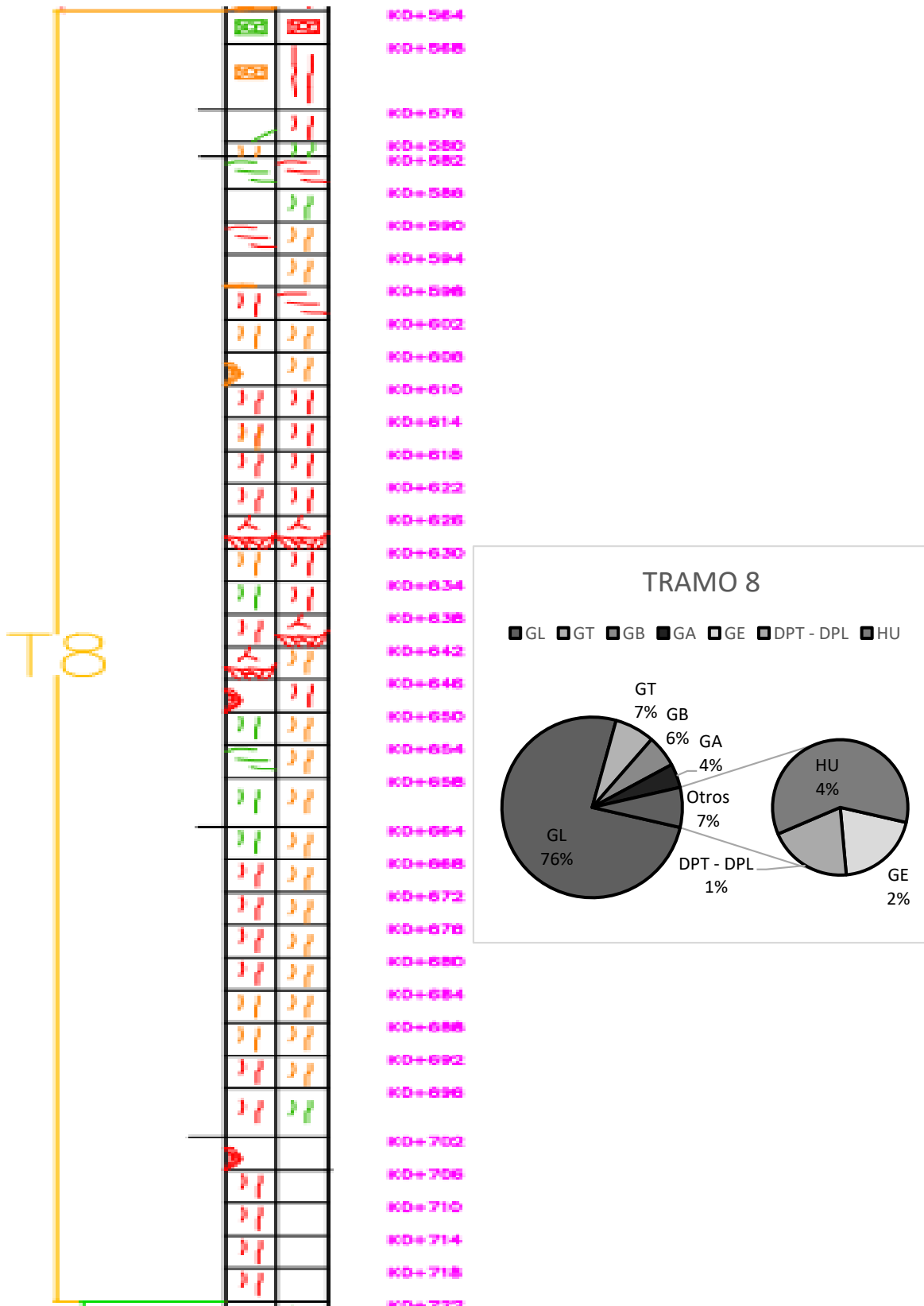


Figura 30 Tramo 8 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• Tramo 9:

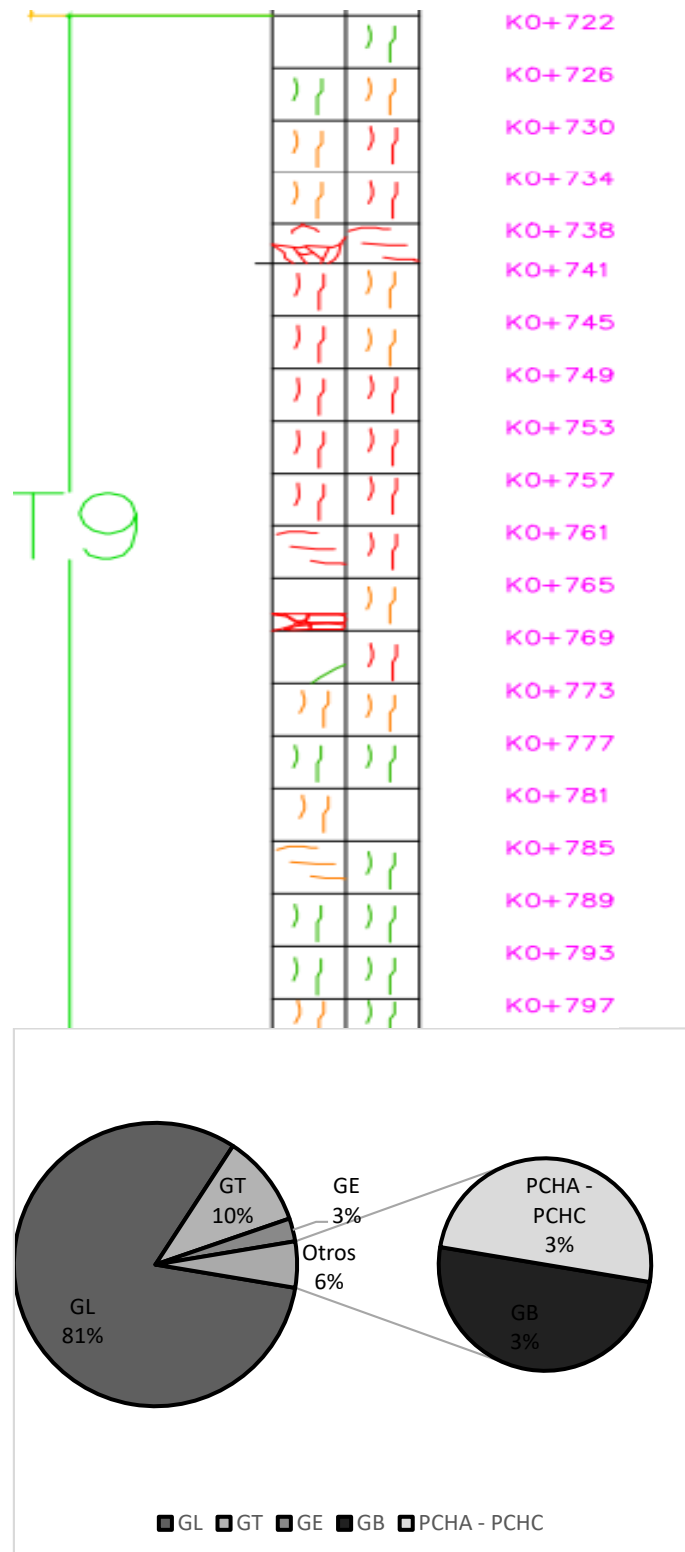
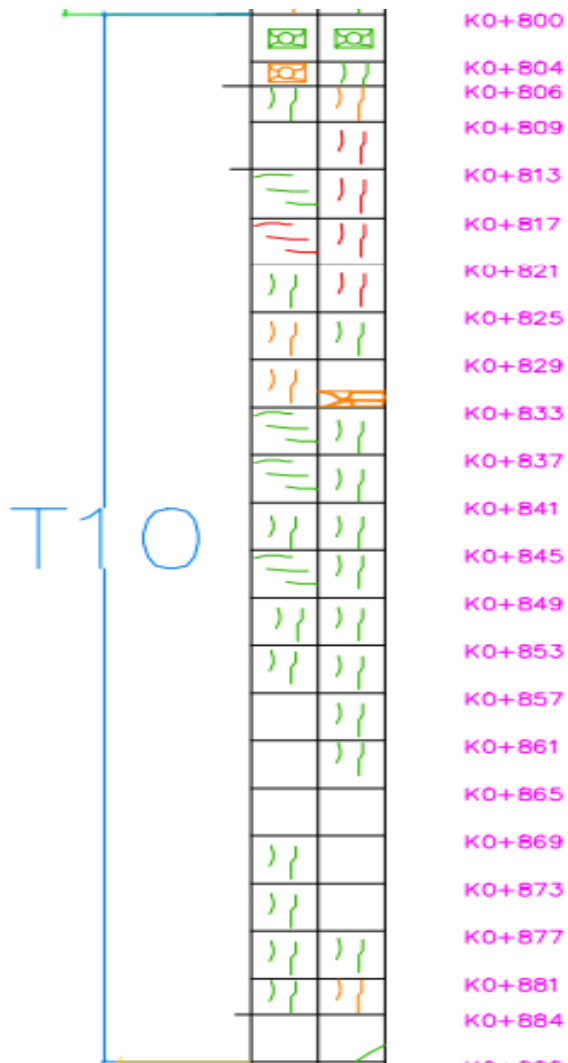


Figura 31: Tramo 9 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.
Fuente: Autor

• **Tramo 10:**



Al continuar con la revisión de los datos encontrados, se evidencia como las grietas longitudinales son las que se encuentran en mayor porcentaje, y aparecen en todos los tramos con de severidad alta hasta el tramo 9 por los altos volúmenes de vehículos que la transitan y del tramo 10 al 14 con severidad baja, debido a que disminuye el tránsito vehicular.

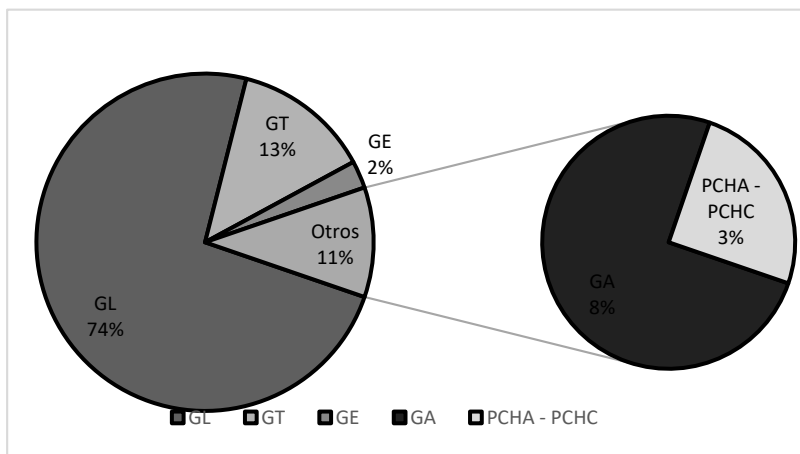


Figura 32 Tramo 10 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología.

Fuente: Autor

• **Tramo 11:**

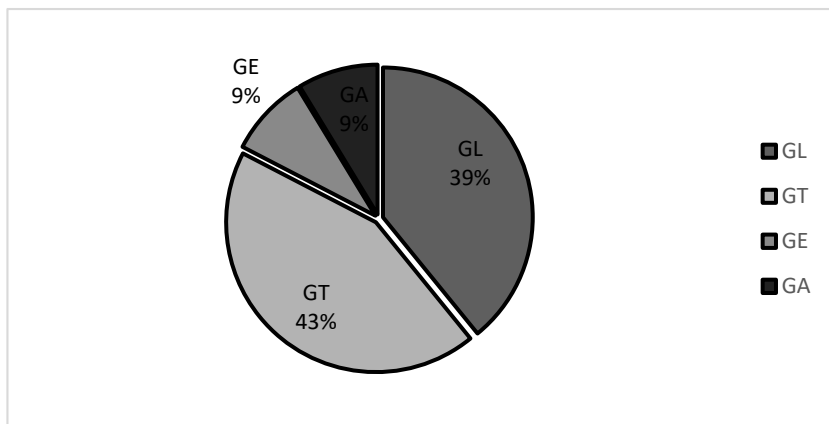
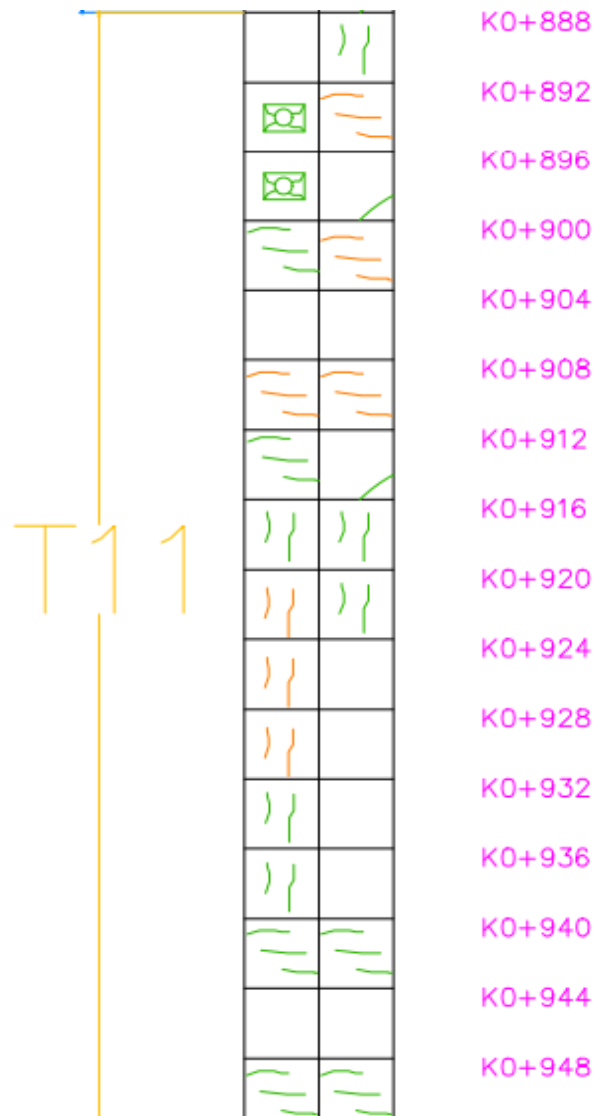


Figura 33 Tramo 11 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología
Fuente: Autor

• Tramo 12:

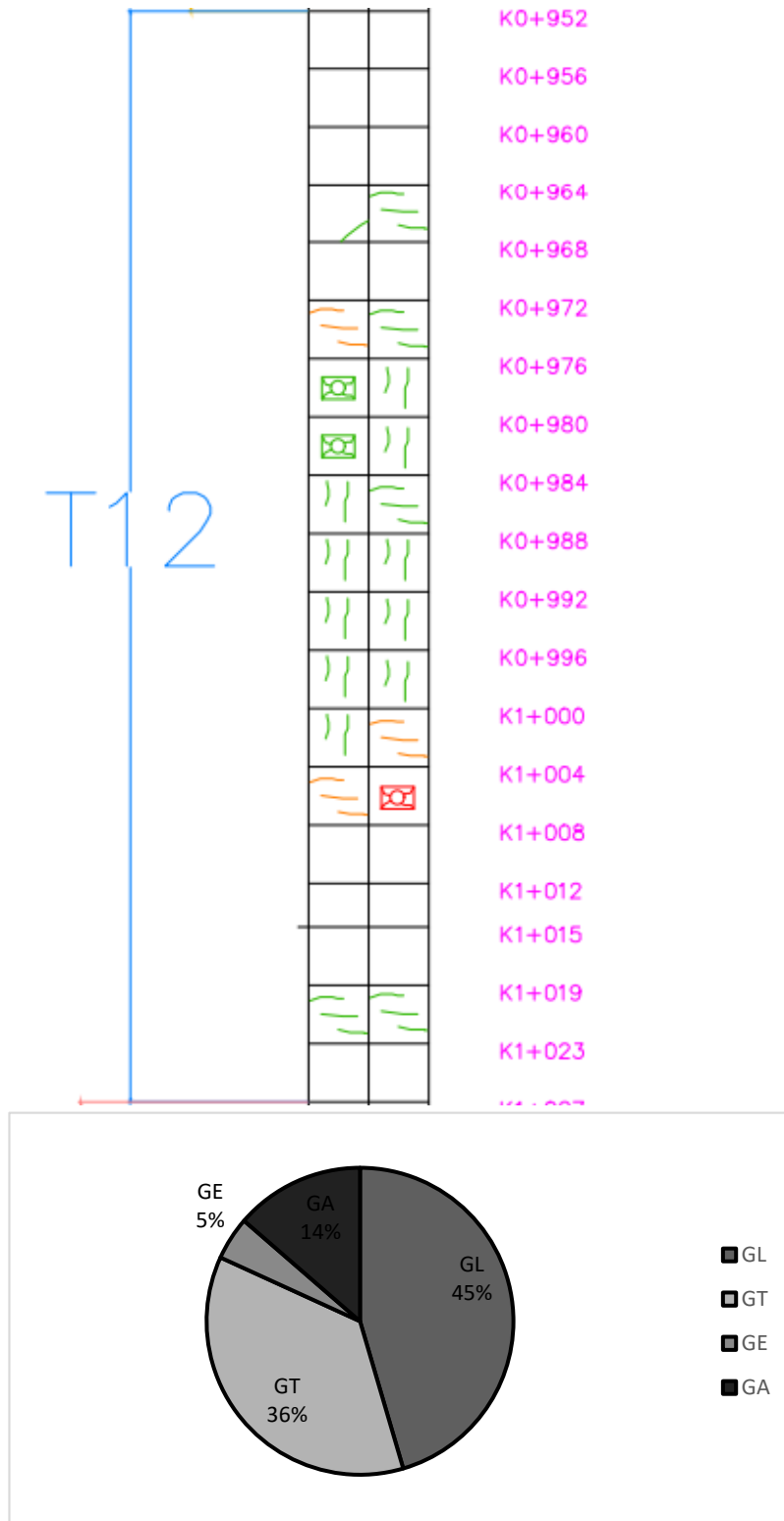


Figura 34 Tramo 12 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología
Fuente: Autor

• Tramo 13:

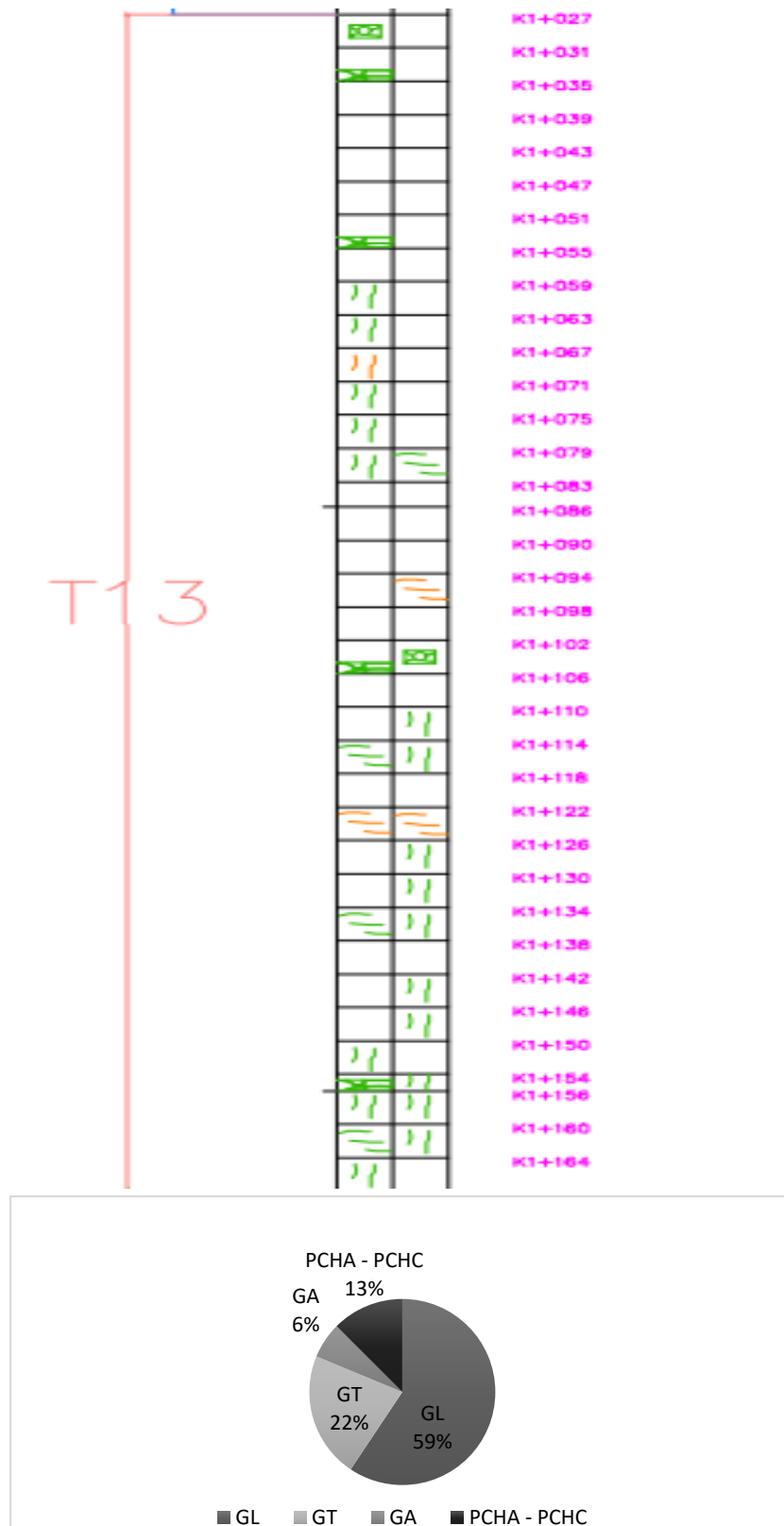


Figura 35 Tramo 13 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología

Fuente: Autor

• Tramo 14:

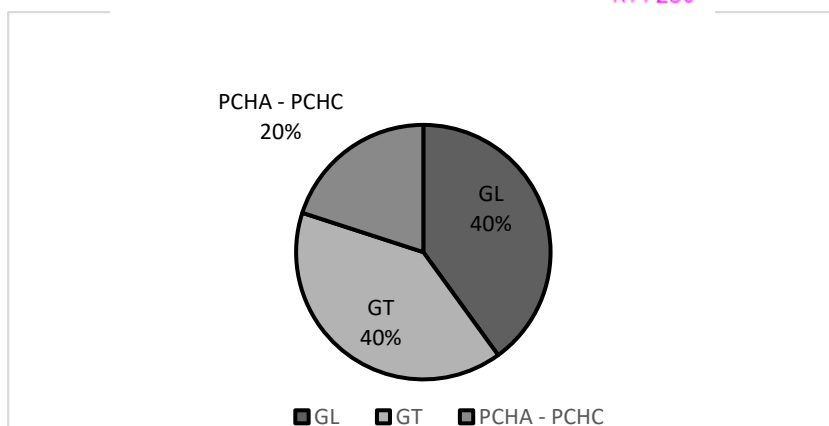
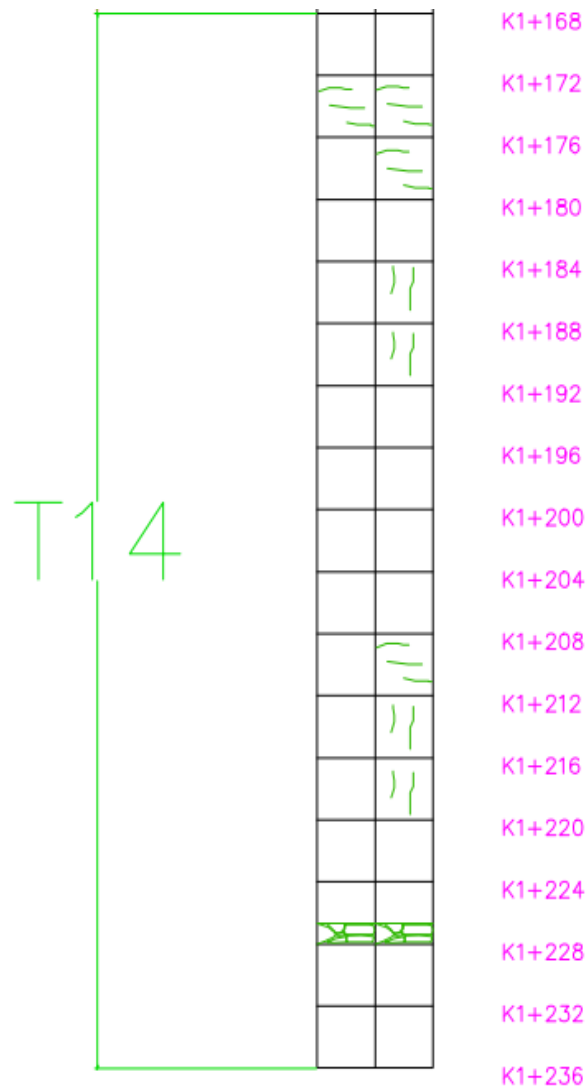


Figura 36 Tramo 14 de localización de deterioros y porcentaje de cada patología
Fuente: Autor

Al revisar la información encontrada en la inspección visual se evidencia como de los 10.048,4 m² solo el 10,17% del área esta afectados, siendo la patología más frecuente la grieta longitudinal (GL) que está presente en todos los tramos, y la menos frecuente el escalonamiento de juntas (EJ), los tramos con mayor afectación van desde el T1 a T8 (PR INICIAL K0+000 a K0+718), con el 90,132% de área afectada.

Tabla 24 Información final de la inspección visual

PR INICIAL	PR FINAL	ÁREA INSPECCIONADA [m ²]	ÁREA AFECTADA [m ²]
K0+000	K1+236	10.048,4	1.022,1

DETERIOROS MAS FRECUENTES	SEVERIDAD	DETERIOROS MENOS FRECUENTES	SEVERIDAD
GL	A	DE	A
GT	M	FR	B
GB	A	DI	M
GA	M	PU	A
DPT – DPL	M	BOT – BOL	A
PCHA – PCHC	B	EJ	A

TRAMO	PR INICIAL	PR FINAL	AREA DE AFECTACIÓN [m ²]	% AFECTACIÓN
T1	K0+000	K0+044	99,142	9,700%
T2	K0+048	K0+100	118,583	11,602%
T3	K0+104	K0+156	62,672	6,132%
T4	K0+160	K0+204	100,310	9,814%
T5	K0+208	K0+280	121,914	11,928%
T6	K0+284	K0+417	192,620	18,846%
T7	K0+421	K0+560	117,102	11,457%
T8	K0+564	K0+718	108,894	10,654%
				90,132%

Fuente: Autor

1.20 Análisis de la información recopilada

- El suelo de subrasante de la vía, corresponde a una arcilla de alta plasticidad y con una expansividad de 24% (I.N.V. E – 148 -13), y por correlación del índice de plasticidad y del límite líquido, se clasifica con un potencial de expansión alto (Rondón, 2015). Por otro lado al realizar el ensayo de CBR inalterado en el pavimento rígido de la avenida Kennedy se encontró un valor de 2,97% (saturado) y por norma el valor de CBR debe estar entre 5 y 10%, de no ser así debe realizarse un tratamiento (Departamento Nacional de Planeación, 2017). Este tratamiento no se realizó debido a que el CBR utilizado para el diseño fue de 15%, siendo este un valor

cercano de CBR obtenido a condiciones naturales. Dicha falencia induce a pensar que “no se realizó un adecuado estudio del suelo”, por ende no se tomaron las medidas adecuadas y es una causal directa de las afectaciones que se presentaron sobre la estructura del pavimento. Sumado al anterior hallazgo, se encontró que la estructura del pavimento rígido fue construida sobre un relleno (restos de construcción y asfálticos), material que no está permitido por la Norma INVIAS 500-13. Adicional a estas evidencias se encontró que la sub-base tenía 8 cm de espesor y no 10 cm como señala el diseño original, y más aún se presentaba una inadecuada compactación. En conjunto todas estas fallas desfavorecen la vida útil del pavimento rígido.

- Al mismo tiempo, al revisar la resistencia a la compresión de los núcleos de concreto, se encontró que: un valor promedio de resistencia de 3522 PSI, dicho hallazgo supone un inadecuado control de calidad de materiales y proceso constructivo, pues está por debajo de los 4000 PSI que recomendaba el estudio de pavimentación de la avenida Kennedy. Lo que se suma a las causales de las fallas que presenta el pavimento rígido.
- Por otro lado, al realizar el aforo vehicular se encontró que se hizo una estimación inadecuada del tráfico futuro, debido a que se diseñó la vía con proyección a 20 años a partir del año 2012 y con base a 1200 vehículos comerciales y $2,06 \times 10^6$ ejes equivalentes. Para el año 2020 se encontró que diariamente transitan el corredor 1485 vehículos comerciales y al realizar la proyección se calculó $6,90 \times 10^6$ ejes equivalentes, siendo esta una causal de afectación, pues la estructura del pavimento fue diseñada para un tránsito de vehículos inferior al que en la actualidad transitan.
- Como consecuencia de los hallazgos descritos, se encontró que de un total de 624 losas construidas, 494 losas se encuentran afectadas, lo cual representa el 79,17% del total. Asimismo el área superficial de afectación corresponde al 10,171%, siendo los

tramos T4 y T5 los que se encuentra más deteriorados, lo cual arroja como resultado que la severidad alta es la que está en mayor porcentaje, y la patología por grieta longitudinal (GL) es la más frecuente, ya que se presenta en cada uno de los tramos de análisis. También se encontró que en algunas zonas donde se construyeron nuevamente las losas de concreto, se realizaron parches y sellamiento de juntas, pero nuevamente presentan afectaciones, lo que evidencia que las causas persisten y por tanto, confirma que la solución fue inadecuada.

- En el mismo orden de ideas, al realizar la auscultación de pozos y sumideros: sobre un total de 28 sumideros, 13 se encontraban en buen estado, 13 estaban en mal estado y 2 en regular estado. Asimismo, se requiere mantenimiento para garantizar su normal funcionamiento, debido a que la mayoría están cubiertos de residuos.
- La caracterización del estado y condición de una vía forma parte del sistema de seguimiento que permite garantizar la continuidad de ésta en el tiempo. Tras realizar el diagnóstico de la Calle 4 (av. Kennedy) desde la avenida 17 a la 25^a para un total de 1.24 km; se concluye que la principal causa del deterioro y fracturación de las losas de concreto, se debe a que hubo deficiencia en los procesos constructivos tales como: la construcción de la vía sobre un relleno sin el adecuado tratamiento a la subrasante, el espesor inadecuado en la sub-base, y al valor inferior en la resistencia de las losas de concreto. Adicionalmente, la inadecuada proyección del tránsito futuro y el carente mantenimiento periódico de los pozos y sumideros conllevaron a que la vida útil de la estructura del pavimento rígido no estuviese garantizada. Con el ánimo de contribuir en la solución de la problemática presente, se plantea la siguiente propuesta de intervención afín de que permita agilizar los tiempos de recorrido, disminuir los accidentes y aminorar los daños a vehículos por gastos de reparación, y demás.

Propuesta de intervención de la Avenida Kennedy

1.20.1 Parámetros para el diseño del pavimento rígido

En el diseño del pavimento es necesario tener en cuenta varios elementos, de los cuales los más importantes son la capacidad de soporte del suelo, el tránsito que circulará sobre la estructura durante todo su periodo de diseño, las condiciones climáticas y los materiales con que se construirá.

1.20.1.1 Cálculo de ESAL

El cálculo los ejes equivalentes se realizan con base a la información que aparece en la tabla 18, donde se describe el periodo de diseño, índice de serviciabilidad, factor de distribución por dirección y por carril, y código de eje cargado.

1.20.1.2 Estimación de módulo compuesto de la subrasante (K)

La estimación del módulo de la subrasante y la sub-base se realiza siguiendo la relación de soporte del suelo en el laboratorio (CBR) (I.N.V. E – 148 – 13) y el valor mínimo especificado de la densidad seca, medido en una muestra sometida a cuatro días de inmersión, es de 30%, según la norma I.N.V. E 320 – 13 de especificaciones técnicas de los materiales y construcción de sub-base granular. A continuación, se estima el módulo de reacción (k):

Tabla 25 Estimación de Modulo de reacción compuesto de la subrasante

ELEMENTO	FÓRMULA	CBR	K
Sub –base	<ul style="list-style-type: none"> • Si $CBR \leq 10$ $K = 2.55 + 52.5 \text{ LOG (CBR)}$ • Si $CBR > 10$ $K = 46 + 9.08 (\text{LOG (CBR)})^{4.34}$ 	30,00%	95,36 MPa/m
Subrasante	<ul style="list-style-type: none"> • Si $CBR \leq 10$ $K = 2.55 + 52.5 \text{ LOG (CBR)}$ • Si $CBR > 10$ $K = 46 + 9.08 (\text{LOG (CBR)})^{4.34}$ 	3,00%	27,60 MPa/m
Módulo de reacción compuesto de la subrasante (K)	35,		

Fuente: Autor

1.20.2 Espesor del pavimento rígido metodología INVIAS

Para la estimación de espesor del pavimento rígido de la avenida Kennedy se cuenta con los siguientes datos:

- ESAL: $6,9 * 10^6$ ejes equivalentes (Tabla 14 Cálculo de ESAL)
- CBR: 3% (Tabla 8 perfil estratigráfico Apique 1)
- MODULO RESILIENTE: 35.27 MPa/m ó 360 Kg/cm² (Tabla 23 Estimación de módulo de reacción compuesto de la subrasante)
- MR 4 (45 Kg/cm²) resistencia a compresión de 4000 PSI

Tabla 26 Parámetros utilizados para cálculo de espesor del pavimento rígido

CATEGORÍA	TIPO DE VÍA	TPDS	EJES ACUMULADOS DE 8.2 T
T0	(Vt) – (E)	0 a 200	< 1.000.000
T1	(Vs) – (M ó A) – (CC)	201 a 500	1.000.000 a 1.500.000
T2	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	501 a 1.000	1.500.000 a 5.000.000
T3	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	1.001 a 2.500	5.000.000 a 9.000.000
T4	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	2.501 a 5000	9.000.000 a 17.000.000
T5	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	5.001 a 10.000	17.000.000 a 25.000.000
T6	(Vp) – (A) – (AP-MC-CC)	Más de 10.001	25.000.000 a 100.000.000

Tabla 3-1. Categorías de tránsito para selección de espesores

CLASE O TIPO	CBR (%)	MÓDULO RESILIENTE (KG/CM ²)
S1	< 2	< 200
S2	2 – 5	200 -500
S3	5 – 10	500 - 1.000
S4	10 - 20	1.000 – 2.000
S5	> 20	> 2.000

Tabla 3-2. Clasificación de la subrasante de acuerdo con su resistencia

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
SN	Subrasante natural
BG	Base granular
BEC	Base estabilizada con cemento

Tabla 3-3. Clasificación de los materiales de soporte para el pavimento de concreto

DESCRIPCIÓN	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG/CM ²)
MR1	38
MR2	40
MR3	42
MR4	45

Tabla 3-4. Valores de resistencia a la flexotracción del concreto (Módulo de rotura)

DENOMINACIÓN	DESCRIPCIÓN
D	Dovelas
B	Bermas
No D	No dovelas
No B	No Bermas

Tabla 3-5. Denominación del sistema de transferencia de cargas y confinamiento lateral

Tabla 27 Estimación de espesores de losa de concreto en base a los parámetros de diseño

ESPESORES DE LOSAS DE CONCRETO (CM) DE ACUERDO CON LA COMBINACIÓN DE VARIABLES																					
		S1				S2				S3				S4				S4			
		D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B	D y B	D y no B	No D y B	No D y no B
S N	MR1	29	34	31		28	32	30		26	30	27	30	25	29	26	29	24	28	26	28
	MR2	28	32	31		27	31	30		25	29	27	29	24	28	26	28	24	27	26	27
	MR3	27	31	31		26	30	30		24	28	27	28	23	27	26	28	23	26	26	27
	MR4	26	30	31		25	29	30		23	26	27	28	22	25	26	28	22	25	26	27
B G	MR1	27	32	29		27	31	28		25	29	26	29	24	28	26	27	24	28	25	28
	MR2	26	31	29		26	30	28		24	28	26	28	24	27	26	27	23	27	25	27
	MR3	26	30	29		25	29	28		23	27	26	28	23	26	26	27	22	26	25	27
	MR4	24	28	29		24	27	28		22	26	26	28	22	25	26	27	21	25	25	27
B E C	MR1	24	28	25	28	24	27	25	27	22	25	24	26	22	25	24	25	21	24	23	25
	MR2	23	27	25	27	23	26	25	26	21	24	24	26	21	24	24	25	21	23	23	25
	MR3	22	26	25	27	22	25	25	26	20	24	24	26	20	23	24	25	20	23	23	25
	MR4	21	24	25	27	21	24	25	26	20	22	24	26	20	22	24	25	19	22	23	25

Fuente: Manual de diseño de pavimento de concreto (Instituto Nacional de Vías, 2008)

Finalmente se obtiene que el espesor de la losa de concreto para la avenida Kennedy debe ser de 24 cm, una sub-base granular de 20 cm (Tipo B).

Nota: El espesor recomendado para la sub-base y losa de concreto corresponden a valores preliminares, ya que es necesario realizar por lo menos 3 apique más para corroborar los valores de CBR obtenidos, además de realizar un segundo aforo vehicular en la zona donde transitan menos vehículo. Todo para garantizar un diseño que se ajuste a las necesidades y requerimientos de los usuarios que circulan por la avenida Kennedy.

1.20.3 Recomendaciones para construcción de propuesta intervención

- Definir la cota de diseño y realizar el corte respectivo de acuerdo al espesor de la estructura a construir, es importante que se realice una adecuada nivelación y compactación de la subrasante para garantizar un adecuado comportamiento homogéneo de esta capa.
- Realizar organizadamente, el retiro de la estructura y realizar su respectiva disposición. Ningún material existente de la demolición, podrá ser usado como material estructural.

- Colocación del geotextil NT 2400 (opcional) o utilizar cal previa realización de ensayos que dictaminen un porcentaje que garantice el adecuado tratamiento.
- Compactar la sub-base granular hasta alcanzar una densidad equivalente al 95% de la densidad seca máxima del ensayo Proctor modificado.
- Construir el pavimento con las pendientes definidas y las estructuras de las obras de drenaje.
- Durante las actividades de construcción, deberá llevarse un estricto control de calidad, tanto, en las capas granulares, como, en las capas de rodadura, de tal forma que se logre conformidad con las especificaciones INVIAS 500 -13, del proyecto. La verificación se hará con ensayos de laboratorio y campo.

Conclusiones

La avenida Kennedy se caracteriza por presentar dos zonas de flujo vehicular, para elaboración este documento se realizó el estudio de tránsito en la calle 4 sobre la avenida 19, durante tres días en un periodo de 12 horas, encontrándose 1485 vehículos comerciales que representan 6.90×10^6 ejes equivalentes, valor que está muy por encima del estimado en el diseño original, donde se proyectó con base a 1200 vehículos comerciales y $2,06 \times 10^6$ ejes equivalentes la estructura del pavimento.

Tras realizar la inspección visual siguiendo la metodología Invias se determinó que: el 79,17% de las losas construidas están deterioradas, siendo los tramos de mayor concurrencia vehicular los más afectados comprendidos entre las avenidas 17 a 21, donde la severidad alta es la más frecuente, y las grietas longitudinales las dominantes.

El diagnóstico del pavimento rígido en la calle 4 (avenida Kennedy) entre avenidas 17 y 25^a, permite inferir con los datos obtenidos de los ensayos de caracterización físico mecánica, CBR inalterado, rotura de núcleos de concreto, inspección visual de pavimento rígido y auscultación de drenajes que:

- El suelo de subrasante de la vía, corresponde a una arcilla de alta plasticidad y con una expansividad de 24% con un potencial de expansión alto.
- Adicionalmente, al realizar el ensayo de CBR inalterado se encontró un valor de 2,97% (saturado) y por norma el valor de CBR debe estar entre 5 y 10%.
- Al realizar el apique se evidenció que la estructura del pavimento rígido fue construida sobre un relleno, material que no está permitido por la INVIAS 500-13.
- La sub-base tenía 8 cm de espesor y no 10 cm como señala el diseño original, además el material granular se encontraba suelto. Por otro parte, la sub-base está dentro de los parámetros físico-mecánicos que establece la I.N.V E -320 -13.

- La resistencia a la compresión de los núcleos de concreto, arrojó un promedio de resistencia de 3522 PSI, siendo éste valor inferior a los 4000 PSI que se estipuló en el diseño base.
- La patología más frecuente es la grieta longitudinal, y los tramos de mayor afectación se encuentran en la zona de mayor tráfico (entre las avenidas 17 y 21)
- La auscultación de pozos y sumideros reveló que el 50% de los sumideros se hallaban en mal estado y requerían mantenimiento.

La caracterización del estado y condición de la vía permite inferir que: la principal causa del deterioro y fracturación de las losas de concreto, se debe a la deficiencia de los procesos constructivos tales como:

- La construcción de la vía sobre un relleno sin el adecuado tratamiento a la subrasante
- El espesor inadecuado en la sub-base
- El valor inferior en la resistencia de las losas de concreto

Además los siguientes factores influyen en el estado actual de la avenida

- La inadecuada proyección del tránsito futuro
- La inapropiada exploración de campo para obtener los valores de capacidad portante del suelo
- El carente mantenimiento periódico de los pozos y sumideros

Esto conllevó a que la vida útil de la estructura del pavimento rígido no estuviese garantizada.

Se concluye finalmente, con base en los análisis y en la afectación que presentan las losas, que deberá realizarse una reposición completa de las losas construidas, donde el proceso constructivo del pavimento rígido, debe ceñirse estrictamente, a las especificaciones del INVIAS 500-13, vigentes. Sumado a un control de calidad por parte de la interventoría que minimice las falencias y garantice la durabilidad de la obra.

Recomendaciones

Para garantizar la vida útil del pavimento rígido se considera necesario, tener presente las siguientes recomendaciones para intervenir la avenida Kennedy, en el municipio de Cúcuta, Norte de Santander:

- Se sugiere por el deterioro avanzado de las losas, la reposición de en su totalidad de éstas, por cuanto, el objeto final conlleva a tomar acciones de fondo y no de forma como se ejecutaron.
- Se requiere, antes de iniciar el proceso de colocación de la nueva estructura de pavimento, que sean revisadas las instalaciones de los sistemas de acueducto, alcantarillado y drenajes existentes.
- Se enfatiza, la necesidad de cumplir con los procesos y procedimientos constructivos indicados en la norma Invias 500-13 y el manual de diseños de pavimentos de concreto de INVIAS (Instituto Nacional de Vías , 2008). Además, en el nuevo proceso constructivo del pavimento, debe hacerse supervisión de parte del contratante.

Referencias bibliográficas

- (s.f.). *APLICACIÓN DE MATERIALES PARA LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL DE PAVIMENTOS. PARTE 4: CONTROL DE LA APLICACIÓN.* .
- NOVA MORENO, J. D. (Junio de 2017). *PROPUESTA DE REHABILITACION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE 127D ENTRE CARRERAS 93F Y CARRERA 96 BARRIO EL RUBI, DE LA LOCALIDAD DE SUBA-BOGOTA.* Obtenido de <https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16526/NovaMorenoJoseDanian2017.pdf?sequence=3>
- Aladín, M. F. (2003). *CATALOGO DE DISEÑO DE PAVIMENTOS RIGIDOS DE LA PCA ADAPTADO A LAS CONDICIONES DE TRANSITO COLOMBIANAS.* Popayán.
- ALCALDIA SAN JOSÉ DE CUCUTA. (14 de Junio de 2016). Plan de desarrollo municipal 2016-2019 "Sí se puede progresar". San José de Cúcuta, Norte de Santander, Colombia.
- Asociación Mexicana de Vías Terrestres . (2014). Pavimentos rígidos y flexibles, ventajas y desventajas. *Centro S.C Nuevo León.*
- ASTM. (Septiembre de 2004). Norma ASTM D5340 . *INDICE DE CONDICION DE PAVIMENTOS EN AEROPUERTOS (PCI).*
http://alacpa.org/index_archivos/ASTMD5340-MetCalc-PCI-espRev0.pdf.
- BRITO., C. A. (Abril de 2011). ANÁLISIS DE LOS FACTORES QUE PRODUCEN EL DETERIORO DE LOS PAVIMENTOS RÍGIDOS”. SANGOLQUÍ, :
<https://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3033/1/T-ESPE-030924.pdf>.
- COSAPI. (2013). *Estudio definitivo del “Mejoramiento de pistas y veredas de la zona urbana del centro poblado de San Cristóbal de Chupán, Huachis-Huari-Ancash.* Huachis-Huari, Perú.

Departamento Nacional de Planeación (DNP). (2008). *PLAN INTEGRAL DE TRÁNSITO Y TRANSPORTE PARA EL MUNICIPIO DE SAN JOSÉ DE CÚCUTA Y SU ÁREA METROPOLITANA BINACIONAL*. Cúcuta:

http://www.amc.gov.co/informacion/proyectos/transportemasivo/INFORME3/4_Acciones.pdf.

Departamento Nacional de Planeación. (2017). Construcción de pavimento rígido en vías urbanas de bajo tránsito. BOGOTÁ, D.C, Colombia: © DEPARTAMENTO NACIONAL DE PLANEACIÓN.

GUTIÉRREZ, A. S. (2017). INSPECCIÓN VISUAL DEL TRAMO DE VIA UBICADO EN LA CARRERA 9 DESDE LA CALLE 13 HASTA LA CALLE 38 DE LA CIUDAD DE PEREIRA, RISARALDA. Pereira, Risaralda, Colombia:

<http://repositorio.unilibrepereira.edu.co:8080/pereira/bitstream/handle/123456789/855/INSPECCI%C3%93N%20VISUAL%20DEL%20TRAMO.pdf?sequence=1>.

Higuera Sandoval, C. H., & Pacheco Merchan, O. F. (2010). PATOLOGIA DE PAVIMENTOS ARTICULADOS. *Revista Ingenierias Universidad de Medellin*, 77.

ICONTEC. (23 de Julio de 2008). Norma Técnica Colombiana 5613. *Referencias bibliográficas*. Colombia.

ICONTEC. (14 de Septiembre de 2011). Norma tecnica Colombiana 4744. *APLICACIÓN DE MATERIALES PARA LA DEMARCACIÓN HORIZONTAL DE PAVIMENTOS. PARTE 4: CONTROL DE LA APLICACIÓN*. Colombia: <https://tienda.icontec.org/wp-content/uploads/pdfs/NTC4744-4.pdf>.

Instituto Nacional de Vias . (2008). Manula de diseño de pavimentos de concreto para vías con bajos, medios y altos volúmenes de transito. Bogotá, Colombia: INSTITUTO COLOMBIANO DE PRODUCTORES DE CEMENTO.

Instituto Nacional de Vias. (2017). *INVIAS Colombia*. Obtenido de INVÍAS:

<http://inviasopendata-invias.opendata.arcgis.com/>

Instituto Nacional de Vias, M. d. (2006). *Manual para la inspección de pavimentos rígidos*. Bogotá.

INVIAS Y UNAL. (Octubre de 2006). Estudio e investigación del estado actual de las obras de la red nacional de carreteras. *Manual para la inspección visual de pavimentos rígidos*. Bogotá DC, Cundinamarca, Colombia:

<https://www.invias.gov.co/index.php/archivo-y-documentos/documentos-tecnicos/manuales-de-inspeccion-de-obras/664-manual-para-la-inspeccion-visual-de-pavimentos-rigidos/file>.

Kauffmann., L. F. (2007). DETERIORO DE PAVIMENTOS RÍGIDOS. *METODOLOGÍA DE MEDICIÓN, POSIBLES CAUSAS DE DETERIORO Y REPARACIONES*.

México: Universidad Nacional de Ingeniería.

La Opinión Cúcuta. (19 de Julio de 2013). ‘El concreto no sirve’ dicen en la Kennedy.

La Opinión Cúcuta. (14 de Julio de 2017). Un año duró buena la avenida Kennedy.

CÚCUTAPOR LOS BARRIOS, MEMORIAS. Obtenido de

<https://www.laopinion.com.co/por-los-barrios/un-ano-duro-buena-la-avenida-kennedy-136682#OP>

MÁRQUEZ, M. A. (Diciembre de 2015). “EVALUACIÓN DE LA CONDICIÓN OPERACIONAL DEL PAVIMENTO RÍGIDO, APLICANDO EL MÉTODO DEL PAVEMENT CONDITION INDEX (PCI), EN LAS VEREDAS DEL BARRIO EL TRIUNFO, DISTRITO DE CARHUAZ, PROVINCIA DE CARHUAZ, REGIÓN ANCASH, DICIEMBRE 2015”. HUARAZ, CARHUAZ, Perú.

Ministerio de Transportes y Comunicaciones. (2014). *Manual de carreteras: Suelos, geología, geotecnia y pavimentos*. Perú.

- Montejo F, A. (1997). INGENIERIA DE PAVIMENTOS. En A. Montejo F, *Estudio de tránsito para diseño de pavimentos* (págs. 18-35). Bogotá: Universidad Católica de Colombia.
- Montejo, A. (2002). Ingeniería De Pavimentos-Fundamentos, Estudios Basicos y Diseño. Popayán, Cauca, Colombia: Stella Valbuena de Fierro.
- MORENO, J. D. (Junio de 2017). PROPUESTA DE REHABILITACION DEL PAVIMENTO RIGIDO EN LA CALLE 127D ENTRE CARRERAS 93F Y CARRERA 96 BARRIO EL RUBI, DE LA LOCALIDAD DE SUBA-BOGOTA. Bogotá DC, Cundinamarca, Colombia:
<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/16526/NovaMorenoJoseDanielian2017.pdf;jsessionid=C41384CC8E6EB1E1D399A79D18204E69?sequence=3>.
- Moyano, I. (Febrero de 2012). Estudio de pavimentación de la avenida Kennedy . Cúcuta , Norte de Santander, Colombia.
- OSPINA, J. S. (2018). INSPECCIÓN VISUAL, EVALUACIÓN Y DIAGNÓSTICO DEL ESTADO DE LAS VÍAS LA CUMBRE, LAS MERCEDES, PORFÍA – LA MADRID – ACACÍAS, LAS AMÉRICAS –BUENOS AIRES, PERTENECIENTES A LA MALLA VIAL DEL MUNICIPIO DE VILLAVICENCIO - META. Villavicencio, Meta, Colombia:
http://repository.ucc.edu.co/bitstream/ucc/4258/1/2018_inspeccion_visual_evaluacion.pdf.
- PRADO, J. E. (2016). PROPUESTA DE DISEÑO PARA LA CONSTRUCCION DE PAVIMENTO RIGIDO PARA LA CARRERA 28 ENTRE CALLE 2 BARRIO 1 DE MAYO OCAÑA NORTE DE SANTANDER. Ocaña, Norte de Santander.
- QUIROZ, M. J. (2018). DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO PARA OBTENER EL ÍNDICE DE INTEGRIDAD

ESTRUCTURAL DEL PAVIMENTO Y CONDICIÓN OPERACIONAL DE LA SUPERFICIE DE LA PISTAS EN EL JIRÓN ARENAL CUADRAS (1, 2, 3, 4, 5) DEL DISTRITO DE CALLERIA. PUCALLPA, UCAYALI, PERÚ: UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES. Obtenido de https://nanopdf.com/download/muestra-colegio-de-ingenieros-del-peru_pdf

ROMERO, I. G. (2012). *PAVIMENTACIÓN EN CONCRETO RÍGIDO, DE LA AVENIDA KENNEDY*. Cucuta.

Rondón, H. A. (2015). *Pavimentos, materiales, construcción y diseño*. Universidad Distrital Francisco José de Caldas.

Solminihac, T. H. (2018). *Gestión de Infraestructura Vial*. Santiago de Chile, Chile: Ediciones Universidad Católica de Chile.

Anexos

ANEXO 1. Ensayos de laboratorio

ANEXO 1.1. Ensayo de humedad a la sub-rasante

	UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIOS DE SUELOS CIVILES		
HUMEDAD NATURAL			
SECTOR :	el palustre		
LOCALIZACIÓN :	Municipio Cucuta (N. de S.)	APIQUE No. :	1
PROFUNDIDAD :	metros	MUESTRA No. :	Sub-Rasante
DESCRIPCIÓN :	Relleno (Arcilla con algo de arena-grava, alta plasticidad)		
No.recipiente	20	85	8
Whumedo+Wrecipiente	103,54	96,94	100,40
Wseco+Wrecipiente	98,58	93,02	94,88
Wrecipiente	76,96	75,97	71,00
Humedad (%)	22,94	22,99	23,12
Humedad Promedio(%)	23,02		

ANEXO 1.2. Ensayo de granulometría a sub-rasante

SECTOR :		el palustre		
LOCALIZACIÓN:	Municipio Cucuta (N. de S.)	APIQUE No. :	1	
PROFUNDIDAD:	metros	MUESTRA No. :	Sub-Rasante	
DESCRIPCIÓN :	Relleno (Arcilla con algo de arena-grava, alta plasticidad)			
PESO INICIAL:	600	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	199,66	

TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA	CLASIFICACIÓN	
3"	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 1/2 "	0,00	0,00	0,00	100,00		
1 "	0,00	0,00	0,00	100,00	AASHTO	A-7-6
3/4 "	0,00	0,00	0,00	100,00	I.G.	16
1/2 "	40,50	6,75	6,75	93,25	U.S.C.	CH
3/8 "	10,34	1,72	8,47	91,53	GRAVA	11,46
No. 4	17,94	2,99	11,46	88,54	ARENA	21,81
No. 8	17,59	2,93	14,40	85,61	FINOS	66,72
No.10	7,98	1,33	15,73	84,28		
No. 16	18,50	3,08	18,81	81,19	I.P.	35,39
No. 20	7,01	1,17	19,98	80,02		
No. 30	11,56	1,93	21,90	78,10		
No. 40	11,67	1,95	23,85	76,15		
No. 60	29,11	4,85	28,70	71,30		
No. 100	10,88	1,81	30,51	69,49		
No. 200	16,58	2,76	33,28	66,72		
FONDO	400,34	66,72	100,00	0,00		
TOTAL	600,00	100,00				


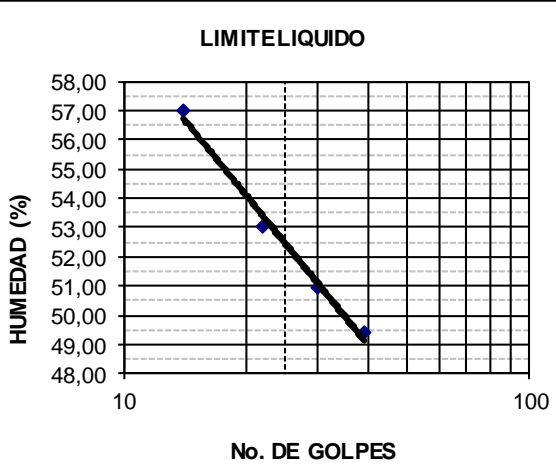
CURVA GRANULOMETRICA

TAMAÑO DE PARTICULAS (mm)

D60(mm)	
D30(mm)	
D10(mm)	

Cu	
Cc	

ANEXO 1.3. Ensayo de límites de consistencia a sub-rasante

		UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER LABORATORIO DE SUELOS CIVILES		
LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG				
SECTOR :	el palustre			
LOCALIZACIÓN	Municipio Cucuta (N. de S.)	APIQUE No. :	1	
PROFUNDIDAD :	metros	MUESTRA No. :	Sub-Rasante	
DESCRIPCIÓN :	Relleno (Arcilla con algo de arena-grava, alta plasticidad)			
LIMITE LIQUIDO				
NÚMERO DE GOLPES	39	30	22	14
NÚMERO DEL RECIPIENTE	99	74	72	53
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	8,09	7,79	7,69	7,74
PESO HÚMEDO + RECIP (Gr.)	24,99	24,74	23,70	25,51
PESO SECO + RECIP (Gr.)	19,40	19,02	18,15	19,06
HUMEDAD (%)	49,43	50,93	53,06	56,98
LIMITE PLASTICO				
NÚMERO DEL RECIPIENTE	13	29	54	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7,33	7,29	7,55	
PESO HÚMEDO + RECIP (Gr.)	12,53	11,58	12,46	
PESO SECO + RECIP (Gr.)	11,78	10,94	11,76	
HUMEDAD (%)	16,85	17,53	16,63	
		LIMITE LIQUIDO (%)	52,40	
		LIMITE PLASTICO (%)	17,01	
		INDICE DE PLASTICIDAD	35,39	
		CLASIFICACIÓN		
		AASHTO	A-7-6	
		I.G.	16	
		U.S.C.	CH	
		%GRAVA	11,46	
		%ARENA	21,81	
		%FINOS	66,72	

ANEXO 1.4. Ensayo de CBR de campo

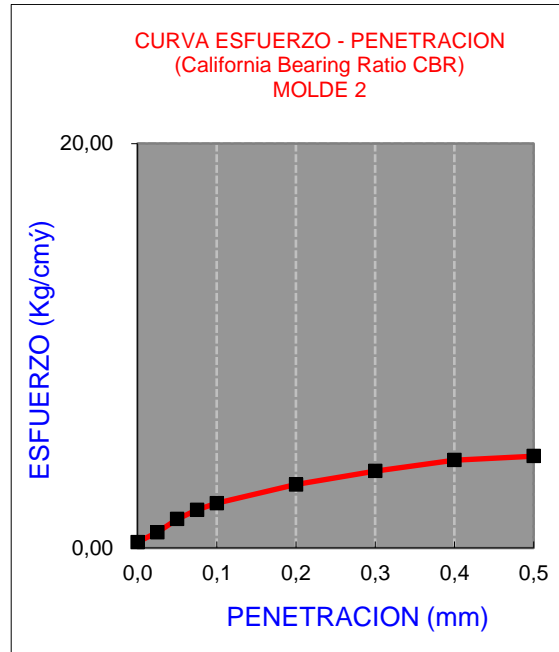
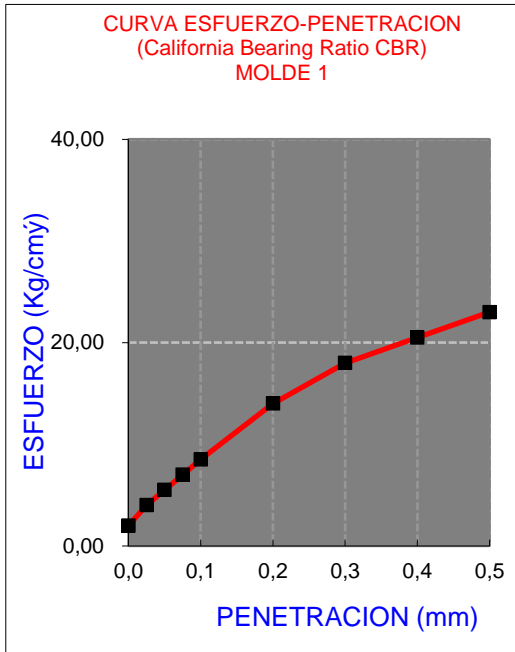
HOJA 1 DE 2

COMPACTACION C B R						
Cond. Muestra	ANTES		DESPUES	ANTES		DESPUES
P. Húm.+ Molde	11902,60		12156,03	14679,20		14959,23
Peso Molde (gr)	7187,70		7187,70	9836,10		9836,10
Peso Húmedo (gr)	4714,90		4968,33	4843,10		5123,13
Vol. Molde (cc)	3226,34		3226,34	3354,95		3354,95
Densidad H.(gr/cc)	1,41		1,54	1,49		1,53
Número de Ensayo	1-A	1-B	1-C	2-A	2-B	2-C
P.Húmedo + Tara	145,90	138,70	150,00	120,30	130,10	149,00
Peso Seco + Tara	136,90	128,10	134,00	112,30	121,00	133,00
Peso Agua (gr)	9,00	10,60	16,00	8,00	9,10	16,00
Peso Tara (gr)	89,90	73,00	71,50	72,40	72,10	72,00
P. Muestra Seca	47,00	55,10	62,50	39,90	48,90	61,00
Cont. Humedad	19,15%	19,24%	25,60%	20,05%	18,61%	26,23%
Cont.Hum.Prom.	19,19%		25,60%	19,33%		26,23%
DENSIDAD SECA	1,184		1,226	1,251		1,210

ENSAYO DE HINCHAMIENTO							
TIEMPO		NUMERO DE MOLDE			NUMERO DE MOLDE		
ACUMULADO		LECTURA	HINCHAMIENTO		LECTURA	HINCHAMIENTO	
(Hs)	(Días)	DEFORM.	(mm)	(%)	DEFORM.	(mm)	(%)
0	0	0,000	44,000	24,75	0,000	7,000	3,94
24	1	0,600	70,000	39,37	0,300	10,000	5,62
48	2	0,900	71,000	39,93	0,700	13,000	7,31
72	3	1,200	71,000	39,93	0,900	13,000	7,31
96	4	1,200	71,000	39,93	0,900	13,000	7,31

ENSAYO CARGA – PENETRACION					
PENETRACION		MOLDE N° 01		MOLDE N° 02	
(mm)	(pulg)	CARGA	ESFUERZO	CARGA	ESFUERZO
0,00	0,000	2	2,00	0	0,28
0,64	0,025	4	4,00	200	0,77
1,27	0,050	6	5,50	460	1,42
1,91	0,075	7	7,00	760	1,88
2,54	0,100	9	8,50	1050	2,21
5,08	0,200	11	14,00	2150	3,13
7,62	0,300	2500	18,00	3210	3,80
10,16	0,400	3150	20,50	4200	4,34
12,70	0,500	3760	23,00	5060	4,54

AVENIDA KENNEDY



PENTRC.	0.1 (*)	0.2 (*)
MOLDE 1	8,50	14,00
MOLDE 2	2,21	3,13

	DENS	0.1	0.2
MOLDE 1	1,226	12,09	13,28
MOLDE 2	1,210	3,14	2,97

(*) Valores Corregidos

C.B.R. Para el 100% de la M.D.S. =	2,97
C.B.R. Para el 95% de la M.D.S. =	2,82

ANEXO 1.5. Ensayo de granulometría sub-base



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIO DE SUELOS CIVILES

GRANULOMETRIA - SUB-BASE - 50 (ARTICULO - 320-14)

PROCEDENCIA:	AV KENNEDY (ATALAYA)
LOCALIZACIÓN:	Municipio de Cucuta
SOLICITANTE	
DESCRIPCIÓN :	Sub Base Granular

PESO INICIAL:	10300	PESO DESPUÉS DE LAVAR:	9359,8
---------------	-------	------------------------	--------

TAMIZ No.	PESO RETENIDO	% RETENIDO	% RETENIDO ACUMULADO	% QUE PASA
3"	0,00	0,00	0,00	100,00
2 1/2 "	478,60	4,65	4,65	95,35
2 "	1115,60	10,83	15,48	84,52
1 1/2 "	601,90	5,84	21,32	78,68
1 "	1340,90	13,02	34,34	65,66
1/2 "	1034,50	10,04	44,38	55,62
3/8 "	337,30	3,27	47,66	52,34
No. 4	664,40	6,45	54,11	45,89
No.10	948,00	9,20	63,31	36,69
No. 40	1604,60	15,58	78,89	21,11
No. 200	1234,00	11,98	90,87	9,13
FONDO	940,20	9,13	100,00	0,00
TOTAL	10300,00	100,00		

SBG-50 INV

100 100

70 95

60 90

45 75

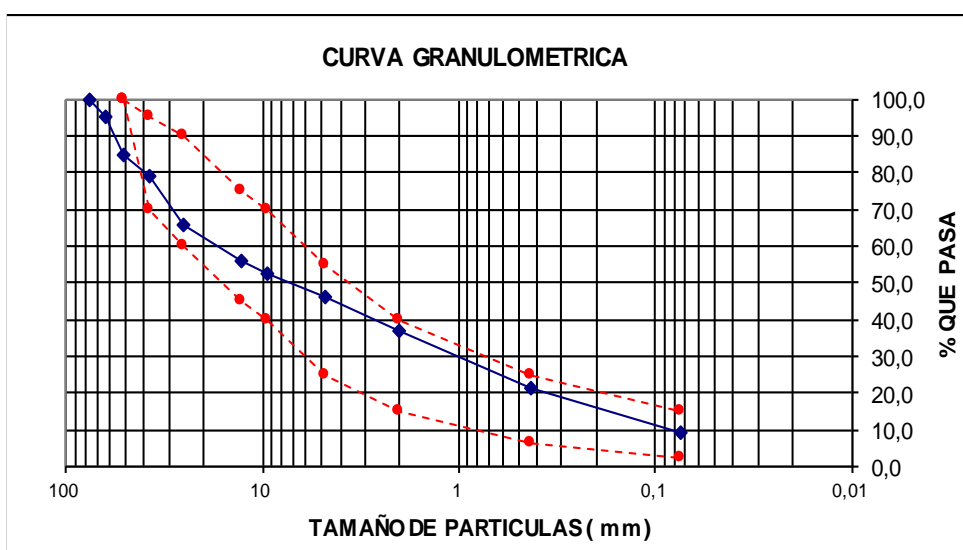
40 70

25 55

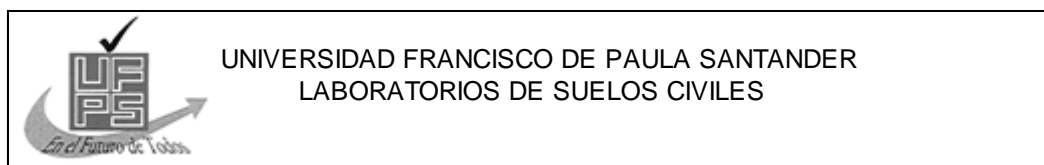
15 40

6 25

2 15



ANEXO 1.6. Ensayo de límites de consistencia sub-base



UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
LABORATORIOS DE SUELOS CIVILES

LIMITES DE CONSISTENCIA O DE ATTERBERG

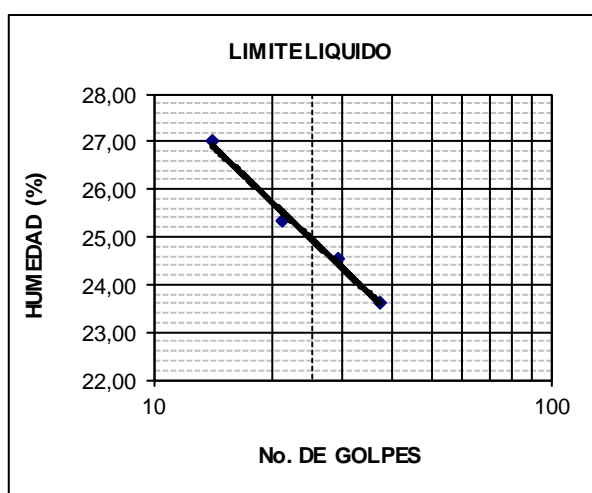
SECTOR :	AV KENNEDY (ATALAYA)		
LOCALIZACIÓN	Municipio Los Patios	APIQUE No. :	
SOLICITANTE :		MUESTRA No. :	
DESCRIPCIÓN :	Sub-base de la Av Kennedy		

LIMITE LIQUIDO

NÚMERO DE GOLPES	37	29	21	14
NÚMERO DEL RECIPIENTE	102	67	110	76
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	6,83	6,49	6,48	6,55
PESO HÚMEDO (Gr.)	23,32	22,47	24,64	21,92
PESO SECO (Gr.)	20,17	19,32	20,97	18,65
HUMEDAD (%)	23,61	24,55	25,33	27,02

LIMITE PLASTICO

NÚMERO DEL RECIPIENTE	14	107	1	
PESO DEL RECIPIENTE (Gr.)	7,39	6,62	7,43	
PESO HÚMEDO (Gr.)	12,30	12,19	12,10	
PESO SECO (Gr.)	11,54	11,30	11,37	
HUMEDAD (%)	18,31	19,02	18,53	



LIMITE LIQUIDO (%)	24,80
--------------------	-------

LIMITE PLASTICO (%)	18,62
---------------------	-------

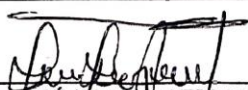
INDICE DE PLASTICIDAD	6,18
-----------------------	------

CLASIFICACIÓN	
AASHTO	A-2-4
I.G.	0
U.S.C.	GP-GM-GC

%GRAVA	46,41
%ARENA	40,59
%FINOS	13,00

ANEXO 2. Ensayo de rotura de cilindros de concreto

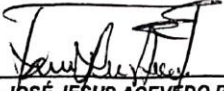
HOJA 1 DE 2

LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES RESULTADO DE ANÁLISIS		Código	FO-GA-06 Iv 0	
		No.	SA 013 -	7007
FECHA	16 de diciembre de 2019		No. ORDEN DE SERVICIO	4672
INTERESADO	JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA		0	
CÉDULA/ NIT	1.090.498.578	TELÉFONO	3017375383	CODIGO DE LA MUESTRA
OBRA:	1	PROYECTO DE GRADO -DIAGNOSTICO DE AVENIDA KENNEDY		
NORMA ICONTEC No.	673	No. de Ensayos:	2	de 4
ENSAYO A COMPRESIÓN DEL CONCRETO				
Diámetro en mm	50,40	50,00	0,00	
Altura en pulgadas	120,50	122,70	0,00	
Area mm ²	1995,04	1963,50	0,00	
Volumen en mm ³	240401,96	240920,89	0,00	
CP 1- C 2 NUCLEOS DE CONCRETO				
Fecha de recepción	16-dic.-19	16-dic.-19	0	
Asentamiento			0	
Tipo de concreto			0	
Proyección a 28 días en Mpa	4000	4000	0	
Fecha elaboración	1-dic.-13	1-dic.-13	0	
Fecha del ensayo	16-dic.-19	16-dic.-19	0	
Peso de la muestra en kg	523,40	522,60	0	
Carga máxima en N	53523	57544	0	
DETALLE DE RESULTADOS				
Edad en días	2206	2206	0	
Peso unitario kg/m ³	2.177,19	2.169,18	0	
Máquina Universal	IBERTEST	IBERTEST	0	
Resistencia a compresión Mpa	26,83	29,31	0	
Resistencia a compresión kgf/cm ²	273,57	298,85	0	
Resistencia a compresión Psi	3.890,18	4.249,63	0	
% Resistencia a la compresión	97,25	106,24	0	
OBSERVACIONES:				
1. LAS MUESTRAS Y LA INFORMACIÓN SON SUMINISTRADAS POR:			EL CLIENTE	
2. FECHA DE CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA :			29 de enero de 2018	
 Lic. JOSÉ JESUS ACEVEDO PAEZ Analista - Asistente Laboratorio Resistencia de Materiales		ORIGINAL CÓDIGO DE VERIFICACIÓN 63047204874		

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER - DIVISIÓN SERVICIOS ACADÉMICOS

Avenida Gran Colombia No. 12 E - 96 B. Colsag. Telefax. 5753256 e-mail diseraca@motifon.ufps.edu.co

CÚCUTA - COLOMBIA

LABORATORIO DE RESISTENCIA DE MATERIALES RESULTADO DE ANÁLISIS		Código	FO-GA-06 /v 0
		No.	SA 013 - 7008
FECHA	16 de diciembre de 2019	No. ORDEN DE SERVICIO	4672
INTERESADO	JEFREY JOHAN CORDERO ARIZA		0
CÉDULA/ NIT	1.090.498.578	TELÉFONO	3017375383
		CODIGO DE LA MUESTRA	DIRECCIÓN
OBRA:	1	PROYECTO DE GRADO -DIAGNOSTICO DE AVENIDA KENNEDY	
NORMA ICONTEC No.	673	No. de Ensayos:	4 de 4
ENSAYO A COMPRESIÓN DEL CONCRETO			
Diámetro en pulgadas	50,20	50,30	0,00
Altura en pulgadas	137,10	141,00	0,00
Area cm ²	1979,23	1987,13	0,00
Volumen en cm ³	271353,09	280185,05	0,00
CM1-CM2 NUCLEOS CONCRETO			
Fecha de recepción	16-dic.-19	16-dic.-19	
Asentamiento			
Tipo de concreto			
Proyección a 28 días en Mpa	4000	4000	0
Fecha elaboración	5-dic.-13	5-dic.-13	0
Fecha del ensayo	16-dic.-19	16-dic.-19	0
Peso de la muestra en kg	589,80	619,40	0
Carga máxima en kg	35610	45822	0
DETALLE DE RESULTADOS			
Edad en días	2202	2202	0
Peso unitario kg/m ³	2.173,55	2.210,68	0
Máquina Universal	IBERTEST	IBERTEST	0
Resistencia a compresión Mpa	17,99	23,06	0
Resistencia a compresión kgf/cm ²	183,47	235,14	0
Resistencia a compresión Psi	2.608,89	3.343,71	0
% Resistencia a la compresión	65,22	83,59	0
OBSERVACIONES:			
1. LAS MUESTRAS Y LA INFORMACIÓN SON SUMINISTRADAS POR:		EL CLIENTE	
2. FECHA DE CALIBRACIÓN DE LA MÁQUINA :		29 de enero de 2018	
 Lic. JOSÉ JESUS ACEVEDO PAEZ Analista - Asistente Laboratorio Resistencia de Materiales		ORIGINAL CÓDIGO DE VERIFICACIÓN 63047204874	

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER - DIVISIÓN SERVICIOS ACADÉMICOS

Avenida Gran Colombia No. 12 E - 96 B. Colsag. Telefax. 5753256 e-mail diseraca@motilon.ufps.edu.co

CÚCUTA - COLOMBIA

ANEXO 3. Datos de aforo vehicular

ANEXO 3.1. Cartera de campo de aforo vehicular



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 1 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 16-01-2020 CONDICIÓN CLIMA: SOLEADO

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM

NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAYA) JEFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BATA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
6:00 AM	7:00 AM	54	211	34	9	4	1	0	0
7:00 AM	8:00 AM	221		41	11	4	2	0	0
8:00 AM	9:00 AM	200		55	13	5	3	1	0
9:00 AM	10:00 AM	254		41	12	6	3	1	0
10:00 AM	11:00 AM	248		44	12	9	3	0	0
11:00 AM	12:00 AM	270	19	42	12	11	6	0	0



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 2 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 16-01-2020 CONDICIÓN CLIMA: NUBLADO

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM

NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAYA) JEFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BAJA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
12:00 PM	1:00 PM	266		54	15	7	1	0	0
1:00 PM	2:00 PM	188		40	12	3	1	0	0
2:00 PM	3:00 PM	245		42	10	4	1	0	0
3:00 PM	4:00 PM	252		43	9	3	0	0	0
4:00 PM	5:00 PM	248		36	6	2	0	0	0
5:00 PM	6:00 PM	270	40	41	8	2	1	0	0



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 1 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 17-01-2020 CONDICIÓN CLIMA: NUBLADO
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAYA) JEFFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BAJA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
6:00 AM	7:00 AM	236		38	6	3	1	0	0
7:00 AM	8:00 AM	245		43	5	6	2	0	0
8:00 AM	9:00 AM	256		45	2	3	3	0	0
9:00 AM	10:00 AM	234		49	4	3	4	0	0
10:00 AM	11:00 AM	261		45	2	2	1	0	0
11:00 AM	12:00 PM	230	16	47	3	4	1	0	0



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 2 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 17-01-2020 CONDICIÓN CLIMA: NUBLADO
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAYA) JEFFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BAJA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
12:00 PM	1:00 PM	230	18	49	10	3	1	0	0
1:00 PM	2:00 PM	210		38	6	4	1	0	0
2:00 PM	3:00 PM	253		44	6	3	2	0	0
3:00 PM	4:00 PM	258		45	16	10	4	0	0
4:00 PM	5:00 PM	250		39	10	2	2	2	0
5:00 PM	6:00 PM	230	55	40	12	3	3	0	0



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 1 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 18-01-2019 CONDICIÓN CLIMA: SOLEADO
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM
 NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAYA) JEFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BAJA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
6:00 AM	7:00 AM	251		56	8	2	2	0	0
7:00 AM	8:00 AM	232		59	7	3	1	0	0
8:00 AM	9:00 AM	245		42	9	3	3	0	0
9:00 AM	10:00 AM	225		37	10	4	2	0	0
10:00 AM	11:00 AM	230	27	43	13	3	5	0	0
11:00 AM	12:00 PM	245		38	12	2	1		



FORMATO DE AFORO VEHICULAR

HOJA 2 DE 2

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 18-01-2019 CONDICIÓN CLIMA: SOLEADO
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS HORA INICIO: 6:00 AM
 NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAYA) JEFREY JOHAN CORDERO HORA FINAL: 6:00 PM

BOSQUEJO DE VIA:



BAJA

HORA INICIO	HORA FINAL	TIPO DE VEHICULO							
		AUTOS	BUS INTERM	BUSETA	C-2P	C-2G	C-3-4	C5	≥C6
12:00 PM	1:00 PM	260		51	12	3	2	0	0
1:00 PM	2:00 PM	196		42	9	4	4	0	0
2:00 PM	3:00 PM	241		49	8	3	1	0	0
3:00 PM	4:00 PM	263		38	6	2	3	0	0
4:00 PM	5:00 PM	253		35	4	5	3	0	0
5:00 PM	6:00 PM	270	30	45	10	2	1	0	0

ANEXO 3.2. Cartera de oficina de aforo vehicular

ESTACION: 1 CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR 16/01/2020 B. ATALAYA
 PROYECTO: "PAVIMENTACION DE LA AV. KENNEDY "

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS	BUS	CAMIONES UNITARIOS				SEMITRAILER	TOTAL	%
		Autos	2E	2E	3E	4E	2S3			
6-7	N	265	34	13	1			313	8,3%	
	S	208	71	11	1			291	9,2%	
7-8	N	229	41	15	1	1		287	7,6%	
	S	200	69	7	1	1		278	8,8%	
8-9	N	260	53	18	2	1	1	335	8,9%	
	S	200	59	9				268	8,5%	
9-10	N	254	49	18	3		1	325	8,6%	
	S	188	59	6	1			254	8,1%	
10-11	N	248	44	20	2	1		315	8,3%	
	S	175	58	10	1	1		245	7,8%	
11-12	N	289	42	23	4	2		360	9,5%	
	S	190	50	12	2			254	8,1%	
12-13	N	266	54	22	1			343	9,1%	
	S	160	50	4	2	1		217	6,9%	
13-14	N	188	40	15	1			244	6,4%	
	S	180	60	4	1	1		246	7,8%	
14-15	N	245	42	14	1			302	8,0%	
	S	210	60	11				281	8,9%	
15-16	N	252	43	12				307	8,1%	
	S	208	46	11	1			266	8,4%	
16-17	N	248	36	8				292	7,7%	
	S	215	58	8				281	8,9%	
17-18	N	310	41	10	1			362	9,6%	
	S	204	56	7				267	8,5%	
Parcial	N	3054	519	188	17	5	2	3785	100,0%	
	S	2338	696	100	10	4	0	3148	100,0%	
TOTAL AMBOS SENT.		5392	1215	288	27	9	2	6933		
		77,77%	17,52%	4,15%	0,39%	0,13%	0,03%	100,0%		

ESTACION: 1 CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR 17/01/2020 B. ATALAYA
 PROYECTO: "PAVIMENTACION DE LA AV. KENNEDY "

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS	BUS	CAMIONES UNITARIOS				SEMITRAILER	TOTAL	%
		Autos	2E	2E	3E	4E	2S3			
6-7	N	236	38	9	1			284	7,5%	
	S	206	70	11				287	9,1%	
7-8	N	245	43	11	2			301	8,0%	
	S	200	65	7				272	8,6%	
8-9	N	256	45	5	2	1		309	8,2%	
	S	205	60	10	1			276	8,7%	
9-10	N	234	49	7	3	1		294	7,8%	
	S	190	62	7				259	8,2%	
10-11	N	261	45	4	1			311	8,2%	
	S	170	61	3				234	7,4%	
11-12	N	286	47	7	1			341	9,0%	
	S	194	48	9				251	7,9%	
12-13	N	288	49	13	1	1		352	9,3%	
	S	165	45	4				214	6,8%	
13-14	N	210	38	10	1			259	6,9%	
	S	178	62	4				244	7,7%	
14-15	N	253	44	9	2			308	8,2%	
	S	220	60	15	2			297	9,4%	
15-16	N	258	45	26	3	1		333	8,8%	
	S	205	55	12	3	1		276	8,7%	
16-17	N	250	39	12	1	1		303	8,0%	
	S	220	56	3	1			280	8,8%	
17-18	N	325	40	15	3			383	10,1%	
	S	210	55	8	2			275	8,7%	
Parcial	N	3102	522	128	21	5	0	3778	100,0%	
	S	2363	699	93	9	1	0	3165	100,0%	
TOTAL AMBOS SENT.		5465	1221	221	30	6	0	6943		
		78,83%	17,61%	3,19%	0,43%	0,09%	0,00%	100,1%		

CONTEO Y CLASIFICACION VEHICULAR

ESTACION:

1

18/01/2020

B. ATALAYA

PROYECTO:

"PAVIMENTACION DE LA AV. KENNEDY "

Hora	Sentido	VEHICULOS LIGEROS	BUS	CAMIONES UNITARIOS				SEMITRAILER	TOTAL	%
		Autos	2E	2E	3E	4E	2S3			
6-7	N	251	36	10	2			299	8,1%	
	S	210	63	12	1			286	9,0%	
7-8	N	232	39	10	1			282	7,7%	
	S	208	54	6	1	1		270	8,5%	
8-9	N	245	42	12	2	1		302	8,2%	
	S	200	57	8				265	8,3%	
9-10	N	225	37	14	2			278	7,6%	
	S	230	48	10	1			289	9,0%	
10-11	N	297	43	16	3	2		361	9,8%	
	S	210	53	10	2			275	8,6%	
11-12	N	245	38	14	1			298	8,1%	
	S	190	40	6	2			238	7,4%	
12-13	N	260	51	15	2			328	8,9%	
	S	152	49	6	1			208	6,5%	
13-14	N	196	42	13	2	2		255	6,9%	
	S	185	56	6				247	7,7%	
14-15	N	241	47	11	1			300	8,2%	
	S	208	60	11				279	8,7%	
15-16	N	263	38	8	3			312	8,5%	
	S	203	63	13				279	8,7%	
16-17	N	253	35	9	2	1		300	8,2%	
	S	211	62	5				278	8,7%	
17-18	N	300	45	12	1			358	9,7%	
	S	216	57	8				281	8,8%	
Parcial	N	3008	493	144	22	6	0	3673	100,0%	
	S	2423	662	101	8	1	0	3195	100,0%	
TOTAL AMBOS SENT.		5431	1155	245	30	7	0	6868		
		79,08%	16,82%	3,57%	0,44%	0,10%	0,00%	100,0%		

ANEXO 3.3. Datos usados en el cálculo de ESAL

CALCULO DEL ESAL PARA PAVIMENTO RIGIDO (METODO AASHTO)

ESTACION: 1

PROYECTO: "PAVIMENTACION DE LA AV. KENNEDY "

DATOS:

1) PERIODO DE DISEÑO

T= 20 años

TIPO DE CARRETERA	PERIODO DE DISEÑO
Urbana con altos volúmenes de tránsito	30 - 50 años
Interurbana con altos volúmenes de tránsito	20 -50 años
Pavimentada con bajos volúmenes de tránsito	15 - 25 años
Revestidas con bajos volúmenes de tránsito	10 - 20 años

2) ESPESOR DE PAVIMENTO

esp = 200 mm asumido

3) INDICES DE SERVICIABILIDAD

Pt = 2 serviciabilidad final

 $\Delta PSI = P_o - P_t = 2,5$

INDICE DE SERVICIABILIDAD INICIAL
Po = 4.5 para pavimentos rigidos
Po = 4.2 para pavimentos flexibles

INDICE DE SERVICIABILIDAD FINAL
Pt = 2.5 o más para caminos muy importantes
Pt = 2.0 para caminos de transito menor

4) FACTOR DE DISTRIBUCION POR DIRECCION

D = 0,5

Número de carriles en ambas direcciones	LD 10
2	0,50
4	0,45
6 o más	0,40

factor de direccion ida y vuelta

5) FACTOR DE DISTRIBUCION POR CARRIL

L = 1 un carril en cada sentido =>

W18 = 100%

Nº DE CARRIL EN CADA	PORCENTAJE DE W18 EN EL CARRIL DE DISEÑO
1	100
2	80 - 100
3	60 - 80
4 o más	50 - 75

6) CODIGO DE EJE CARGADO

L2 = tipo de eje en contacto con el pavimento

L2 = 1	eje simple
L2 = 2	eje tandem
L2 = 3	eje tridem

ANEXO 4. Datos de campo de la inspección visual
ANEXO 4.1. Cartera de campo de inspección visual

HOJA 1 DE 29

UNIVERSIDAD FRANCISCO DE PAULA SANTANDER
FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) INSPECCIÓN: JEFREY JOHAN CORDERO

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+000	1	4	4.1	GA GT GE	B B B	4.3	4.1	GB DPT	A M		
K0+004	2	4	4.1	DE HU	B	3.7	4.1	GB	A		
K0+008	3	4	4.1	-	-	4	4.1	FR	B		
K0+012	4	4	4.1	-	-	4	4.1	DE			
K0+016	5	4	4.1	-	-	4	4.1	FR			
K0+020	6	4	4.1	-	-	4	4.1	PU DE	M		
K0+024	7	4	4.1	-	-	4	4.1	DPT	B		
K0+028	8	4	4.1	GB ES	A A	4	4.1	GT	M		
K0+032	9	4	4.1	-	-	4	4.1	GB	A		
K0+036	10	4	4.1	-	-	4	4.1	GL GT DE	A M		
K0+040	11	4	4.1	GT	B	4	4.1	GL	B		

OBSERVACIONES:



ALON HOJA 2 DE 29
FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: A BNTB ST
 MUNICIPIO: OTMIR SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: OTMIR
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN: A BNTB ST

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+044	12	4	4.1	GE	M	4	4.1	GL	A		
K0+048	13	4	4.1	GT	B	4	4.1	GL	A		
K0+052	14	4	4.1	GT	B	4	4.1	-	-		
K0+056	15	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+060	16	4	4.1	GL	M	4	4.1	GB	A		
K0+064	17	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+068	18	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+072	19	4	4.1	GL DPL	A A	4	4.1	GL	B		
K0+076	20	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL GT	M		
K0+080	21	3	4.1	GL GE	A A	3	4.1	GL	M		
K0+083	22	1	4.1	DPT	M	1	4.1	HU DE	B		

OBSERVACIONES:



ALOH
FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA **3** DE **29**



TERRITORIAL: **NORTE DE SANTANDER** FECHA: **22-12-2019** CONCESIÓN: **PROTEC**

MUNICIPIO: **SAN JOSÉ CÚCUTA** LEVANTADO POR: **JHORMAN ANDRES CONTRERAS** MANTENIMIENTO: **DIRINAM**

NOMBRE DE LA VIA: **AV KENNEDY (B. ATALAY)** JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN: **DIRINAM**

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+084	23	4	4.1	DPT	A	4	4.1	DPT	A		
K0+088	24	4	4.1	-	-	4	4.1	PCHC GB	A A		
K0+092	25	4	4.1	HU	A	4	4.1	GB	A		
K0+096	26	4	4.1	GL GT	A B	4	4.1	DPT GL	A A		
K0+100	27	4	4.1	PCHC	A	4	4.1	GL DPT	A A		
K0+104	28	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
K0+108	29	4	4.1	GL	A	4	4.1	HU	A		
K0+112	30	4	4.1	PPT	B	4	4.1	HU	A		
K0+116	31	4	4.1	GL GT	B A	4	4.1	HU DPT	M A		
K0+120	32	4	4.1	GL	M	4	4.1	GB	A		
K0+124	33	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 4 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**
MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**
NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) **JEFREY JOHAN CORDERO** **INSPECCIÓN:**

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+128	34	4	4.1	GL	B	4	4.1	-	-		
K0+132	35	4	4.1	GA	M	4	4.1	GT	B		
K0+136	36	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
K0+140	37	4	4.1	GL GT	M M	4	4.1	GL GA	A A		
K0+144	38	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
K0+148	39	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+152	40	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+156	41	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
K0+160	42	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+164	43	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+168	44	4	4.1	GB	A	4	4.1	HU	A		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 5 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: UNOTM

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: UNOTM

 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN: UNOTM

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+172	45	4	4.1	GB GL	A A	4	4.1	GL	A		
K0+176	46	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL GT	A A		
K0+180	47	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	A		
K0+184	48	4	4.1	DPT BL	A M	4	4.1	GL	A		
K0+188	49	4	4.1	HU	A	4	4.1	GL	M		
K0+192	50	4	4.1	HU	A	4	4.1	GL	B		
K0+196	51	4	4.1	GL	M	4	4.1	PCHC	M		
K0+200	52	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+204	53	4	4.1	HU GA	M M	4	4.1	GE	B B		
K0+208	54	4	4.1	PCHC GA	A A	4	4.1	PCHC GA	A B		
K0+212	55	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	A		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 6 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: ABOYÁ

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: ESPALDADO

 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN: VA

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+216	56	4	4.1	GL GT	A B	4	4.1	GL GT	M M		
K0+220	57	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
K0+224	58	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
K0+228	59	4	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+232	60	4	4.1	HU GL	A A	4	4.1	GL	M		
K0+236	61	4	4.1	GL HU	A A	4	4.1	GL	B		
K0+240	62	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
K0+244	63	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL HU	M M		
⁻⁴ K0+252	64	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	M		
K0+256	65	4	4.1	GL	A	4	4.1	DPT GL	M M		
K0+260	66	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

HOJA 7 DE 79

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: HORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+264	67	4	4.1	GL	A	4	4.1	GE GL	M A		
K0+268	68	4	4.1	GT GL	A A	4	4.1	GL	A		
K0+272	69	4	4.1	PCHC GL	M M	4	4.1	GB	A		
K0+276	70	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
K0+280	71	4	4.1	DP1 GL	A A	4	4.1	GL	A		
K0+284	72	4	4.1	GB GA	A A	4	4.1	GA	M		
K0+292	73	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	A		
K0+296	74	4	4.1	DI	M	4	4.1	HU	M		
K0+300	75	4	4.1	PU	A	4	4.1	GB	A		
K0+304	76	5	4.1	-	-	5	4.1	BDT	A		
K0+309	77	4	4.1	GL GT	M A	4	4.1	HU	A		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 8 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
Ko+313	78	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	A		
Ko+317	79	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
Ko+321	80	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL GL	A A		
Ko+325	81	4	4.1	-	-	4	4.1	-	-		
Ko+329	82	4	4.1	GT	A	4	4.1	GT	A		
Ko+333	83	4	4.1	-	-	4	4.1	GT	B		
Ko+337	84	4	4.1	GL	B	4	4.1	-	-		
Ko+341	85	4	4.1	GL GT	M M	4	4.1	GT	M		
Ko+345	86	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	B		
Ko+349	87	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL DPT	M M		
Ko+353	88	4	4.1	GL DPT	A M	4	4.1	GL	A		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 9 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
Ko+357	89	4	4.1	HU	A	4	4.1	GL	M		
Ko+361	90	4	4.1	GA	A	4	4.1	HU	A		
Ko+365	91	4	4.1	GB	A	4	4.1	DPT GL	A A		
Ko+369	92	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	A		
Ko+373	93	4	4.1	GB	A	4	4.1	GL	A		
Ko+377	94	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL PTL	A A		
Ko+381	95	4	4.1	PU GL	M A	4	4.1	GL	A		
Ko+385	96	4	4.1	GL GT	M A	4	4.1	GL	M		
Ko+389	97	4	4.1	GL HU	A A	4	4.1	GL	A		
Ko+393	98	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
Ko+397	99	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 10 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY, JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+401	100	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+405	101	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+409	102	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+413	103	4	4.1	GE	A	4	4.1	GT GL	A A		
K0+417	104	4	4.1	GL	A	4	4.1	-	-		
K0+421	105	4	4.1	GT GL	M A	4	4.1	-	-		
K0+425	106	4	4.1	GL PCHC	A M	4	4.1	PCHC	M		
K0+429	107	4	4.1	GA	A	4	4.1	GA	M		
K0+433	108	3	4.1	GL	A	4	4.1	GB	A		
K0+436	109	4	4.1	HU	A	4	4.1	DPT GL	M A		
K0+440	110	4	4.1	ET PCHC	A M	4	4.1	GL PCHC	M A		

OBSERVACIONES:

FORMACIONES


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 12 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+488	122	4	4.1	HU GL	M A	4	4.1	GL	B		
K0+492	123	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+496	124	4	4.1	HU GL	M A	4	4.1	GL	A		
K0+500	125	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
K0+504	126	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+508	127	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
K0+512	128	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
K0+516	129	4	4.1	GL GT	A B	4	4.1	GL	M		
K0+520	130	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+524	131	4	4.1	DPT GL	A A	4	4.1	GL	M		
K0+528	132	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL GT	B B		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 13 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS MANTENIMIENTO:
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+532	133	4	4.1	PCHC GL	M M	4	4.1	GL	B		
K0+536	134	4	4.1	GT GL	M M	4	4.1	GL	M		
K0+540	135	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+544	136	4	4.1	GL GT	A B	4	4.1	GT GL	M A		
K0+548	137	4	4.1	PCHC GL	M A	4	4.1	GT	M		
K0+552	138	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
K0+556	139	4	4.1	GB	A	4	4.1	DPT	M		
K0+560	140	4	4.1	GB	A	4	4.1	HU	B		
K0+564	141	4	4.1	PCHC HU	M M	4	4.1	PCHC GL	M M		
K0+568	142	4	4.1	GL	A	4	4.1	PCHC BPL	M B		
K0+572	143	4	4.1	GA	A	4	4.1	GA	B		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 14 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: HORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+576	144	4	4.1	GL	A	4	4.1	GA	M		
K0+580	145	4	4.1	GL	A	4	4.1	GE	B		
K0+584	146	2	4.1	GL	B	4	4.1	GL	M		
K0+588	147	4	4.1	GT	A	4	4.1	GT	B		
K0+590	148	4	4.1	GL	B	4	4.1	-	-		
K0+594	149	4	4.1	GL	M	4	4.1	GT	A		
K0+598	150	4	4.1	DPT GL	B M	4	4.1	DPT	M		
K0+602	151	4	4.1	GT GL	A B	4	4.1	GL HU	A B		
K0+606	152	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
K0+610	153	4	4.1	GL	M	4	4.1	HU	M		
K0+614	154	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA **05** DE **29**

 TERRITORIAL: **NORTE DE SANTANDER** FECHA: **22-12-2019** CONCESIÓN:

 MUNICIPIO: **SAN JOSÉ CÚCUTA** LEVANTADO POR: **JHORMAN ANDRES CONTRERAS** MANTENIMIENTO:

 NOMBRE DE LA VIA: **AV KENNEDY (B. ATALAY)** JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
Pt * Kot 618	155	4	4.1	GL	A	4	4.1	PCHC GL	B A		
Kot 622	186	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
Kot 626	157	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
Kot 630	158	4	4.1	GB	A	4	4.1	GB	A		
Kot 634	159	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
Kot 638	160	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
Kot 642	161	4	4.1	DPT GB	B A	4	4.1	GL PCHC	A B		
Kot 646	162	4	4.1	GL	M	4	4.1	GB	A		
Kot 650	163	4	4.1	GL	A	4	4.1	HU	A		
Kot 654	164	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	B		
Kot 658	165	4	4.1	GL	M	4	4.1	GT	B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 16 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY, JEFREY JOHAN CORDERO) INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
160+662	166	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	B		
160+666	167	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	B		
160+670	168	4	4.1	GT GL	M M	4	4.1	GL	A		
160+674	169	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	A		
160+678	170	4	4.1	GL PCHC	M M	4	4.1	GL	A		
160+682	171	4	4.1	GL GT	M B	4	4.1	GT GL	B A		
160+686	172	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
160+690	173	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
160+694	174	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	A		
160+698	175	6	4.1	GL PCHC	B B	4	4.1	GL	A		
160+704	176	4	4.1	-	-	4	4.1	HU	A		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 17 DE 29



TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: ACTIVO
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: OTRO
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY, JEFREY JOHAN CORDERO) INSPECCIÓN: ACTIVO

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+708	177	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+712	178	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+716	179	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+720	180	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	A		
K0+724	181	4	4.1	GT GL	B B	4	4.1	-	-		
K0+728	182	3	4.1	GL	M	4	4.1	GL	B		
K0+731	183	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+735	184	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	M		
K0+739	185	4	4.1	GT	A	4	4.1	GB	A		
K0+743	186	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	A		
K0+747	187	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL PCHC	A B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 18 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
10+751	188	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
-2 10+755	189	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
10+757	190	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	A		
10+761	191	4	4.1	GL	A	4	4.1	GT GL	A B		
10+765	192	4	4.1	GL	M	4	4.1	PCHC	B		
10+769	193	4	4.1	GT GL	A M	4	4.1	GE	B		2
10+773	194	4	4.1	GL	M	4	4.1	GL	M		
10+777	195	4	4.1	GL	B	4	4.1	GT GL	B B		
10+781	196	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	M		
10+785	197	4	4.1	GL	B	4	4.1	GT	M		
10+789	198	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 19 DE 29



TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
16+793	199	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		
16+797	200	3	4.1	GL	B	3	4.1	GL	M		
16+800	201	4	4.1	GA	B	4	4.1	GA	B		
16+804	202	2	4.1	GL	B	2	4.1	GA	M		
16+806	203	3	4.1	GL	M	3	4.1	GL	B		
16+809	204	4	4.1	GL	A	4	4.1	-	-		
16+813	205	4	4.1	GL	A	4	4.1	GT	B		
16+817	206	4	4.1	GL	A	4	4.1	GT	A		
16+821	207	4	4.1	GL	A	4	4.1	GL	B		
16+825	208	4	4.1	GL PCHC	B B	4	4.1	GL GT	M M		
16+829	209	4	4.1	PCHC	M	4	4.1	GL	M		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

HOJA 20 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: OTIMUN
 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: OTIMUN
 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY, JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN: V A

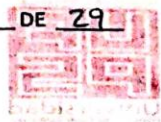
LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+833	210	4	4.1	GL	B	4	4.1	GT GL	B B		
K0+837	211	4	4.1	GL	B	4	4.1	GT GL	B B		
K0+841	212	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		
K0+845	213	4	4.1	GL GT	B B	4	4.1	GT	B		
K0+849	214	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		
K0+853	215	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		
K0+857	216	4	4.1	GL	B	4	4.1	-	-		
K0+861	217	4	4.1	GL	B	4	4.1	-	-		
K0+865	218	4	4.1	-	-	4	4.1	-	-		
K0+869	219	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	B		
K0+870	220	4	4.1	-	-	4	4.1	GL	B		

OBSERVACIONES:



35 ALOM
FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

HOJA 21 DE 29



TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**
MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRES CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**
NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) **INSPECCIÓN:**

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+874	221	4	4.1	GL	B	4	4.1	GL	B		
K0+878	222	3	4.1	GL	M	3	4.1	GL	B		
K0+881	223	4	4.1	GE	B	4	4.1	-	-		
K0+885	224	4	4	GL	B	4	4	-	-		
K0+889	225	4	4	GT	M	4	4	GT GA	B B		
K0+893	226	4	4	GE	B	4	4	GA	B		
K0+897	227	4	4	GT	M	4	4	GT	B		1.5
K0+901	228	4	4	-	-	4	4	-	-		
K0+905	229	4	4	GT	M	4	4	PCHC GT	B M		
K0+909	230	4	4	GE	B	4	4	GT	B		
K0+913	231	4	4	GL	B	4	4	GL	B		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 22 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
160+917	232	4	4	GL	B	4	4	GL	M	} }	
160+921	233	4	4	-	-	4	4	GL	M		}
160+925	234	4	4	-	-	4	4	GL	M		}
160+929	235	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
160+933	236	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
160+937	237	4	4	GT	B	4	4	GT	B	—	—
160+941	238	4	4	-	-	4	4	-	-		
160+945	239	4	4	GT	B	4	4	GT	B	—	1.5
160+949	236	4	4	-	-	4	4	-	-	□	□ □
160+953	237	4	4	-	-	4	4	-	-		□
160+957	238	4	4	-	-	4	4	-	-		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 23 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K0+961	239	4	4	DE GT	B	4	4	DE GE	B	1.5	1.5
K0+965	240	4	4	-	-	4	4	-	-		1
K0+969	241	4	4	GT	B	4	4	GT GL	B		1.2
K0+973	242	4	4	GL	B	4	4	GL GA	B		
K0+977	243	4	4	GA GL	B B	4	4	PCHC GA	B B		
K0+981	244	4	4	GT	B	4	4	GL	B		
K0+985	245	4	4	GL	B	4	4	GL	B		
K0+989	246	4	4	GL	B	4	4	GL	B		
K0+993	247	4	4	GL	B	4	4	GL	B		
K0+997	248	4	4	GT	B	4	4	GL GT	B B		
K0+001	249			GA	A	4	4	GT	B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

HOJA 24 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K+005	250	4	4	-	-	4	4	-	-	N	
K+009	251	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+013	252	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+017	253	4	4	GT	B	4	4	GT	B	1.5	1.8
K+021	254	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+024	255	3	4	-	-	3	4	GA	B	☐	1.5
K+027	256	4	4	-	-	4	4	PCHC	B	☐	☐
K+031	257	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+035	258	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+039	259	4	4	-	-	4	4	-	-		
K+043	260	4	4	-	-	4	4	-	-		

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RIGIDOS

HOJA 25 DE 29

TERRITORIAL: NO NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: PROFET

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: HORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: PROFET

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) INSPECCIÓN: PROFET

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K1+047	261	4	4	-	-	4	4	PCHC	B		
K1+051	262	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+055	263	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
K1+059	264	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
K1+063	265	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
K1+067	266	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
K1+071	267	4	4	-	-	4	4	GL	B		}
K1+075	268	4	4	GT	B	4	4	GL	B		2 }
K1+079	269	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+083	270	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+087	271	4	4	-	-	4	4	-	-		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 26 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS MANTENIMIENTO:

 NOMBRE DE LA VIA: AV. KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K+091	272	4	4	GT	M	4	4	-	-		
K+095	273	3	4	-	-	3	4	-	-		1 2
K+098	274	4	4	GA PCHC	B B	4	4	PCHC	B		JEFREY JEFREY
K+102	275	4	4	-	-	4	4	-	-		3 4
K+106	276	4	4	GL	B	4	4	-	-		
K+110	277	4	4	GL	B	4	4	GT	B		
K+114	278	4	4	-	-	4	4	-	-		2
K+118	279	4	4	GT	M	4	4	GT GL	M B		
K+122	280	4	4	GL	B	4	4	-	-		
K+126	281	4	4	GL	B	4	4	-	-		
K+130	282	4	4	GT GL	B B	4	4	GT	B		

OBSERVACIONES:


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

 HOJA 27 DE 29

 TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

 MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

 NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K1+134	283	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+138	284	4	4	GL	B	4	4	-	-	}	
K1+142	285	4	4	GL	B	4	4	-	-	}	
K1+146	286	4	4	-	-	4	4	GL	B		} ³
K1+150	287	4	4	GL	B	4	4	Petc	B	}	□
K1+154	288	4	4	GL	B	4	4	GL	B	}	}
K1+158	289	4	4	GT GL	B B	4	4	GT	B	—	—
K1+162	290	4	4	-	-	4	4	GL	B		—
K1+166	291	2	4	-	-	2	4	-	-		
K1+170	292	4	4	GT	B	4	4	GT	B	—	—
K1+174	293	4	4	GT	B	4	4	-	-	—	—

OBSERVACIONES:



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 29 DE 29

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN:

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO:

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				OBSERVACIONES	
ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	BOSQUEJO IZQUIERDO	BOSQUEJO DERECHO
		LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
K1+219	305	4	4	Pcthc	B	4	4	Pcthc	B	-----	-----
K1+223	306	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+227	307	4	4	-	-	4	4	-	-		
K1+231	308	3	4	-	-	3	4	-	-		

OBSERVACIONES:

ANEXO 4.2. Cartera de oficina de inspección visual

HOJA 1 DE 7



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

TRAMO	LOCALIZACIÓN			CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				AREA AFECTADA		
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	AREA IZQUIERDO	AREA DERECHO
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
T1	K0+000	1	4	4,1	1,8	4,1	GA	BAJA	3	4,1	GB	ALTA	7,38	12,3
	K0+004	2	4	4,1	1	4,1	HU	BAJA	3	4,1	GB	ALTA	4,1	12,3
	K0+008	3	4	4,1					0,2	4,1	FR	BAJA	0	0,82
	K0+012	4	4	4,1					4	4,1	DE	ALTA	0	16,4
	K0+016	5	4	4,1					0,1	4,1	FR	BAJA	0	0,41
	K0+020	6	4	4,1					4	4,1	PU	MEDIA	0	16,4
	K0+024	7	4	4,1					4	0,05	DPT - DPL	BAJA	0	0,2
	K0+028	8	4	4,1	3	4,1	GB	ALTA	4	0,006	GT	MEDIA	12,3	0,024
	K0+032	9	4	4,1					4	4,1	GB	ALTA	0	16,4
	K0+036	10	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04
	K0+040	11	4	4,1	4	0,003	GT	BAJA	3	0,003	GL	BAJA	0,012	0,009
K0+044	12	4	4,1	1,2	0,006	GE	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,0072	0,04	
T2	K0+048	13	4	4,1	4,1	0,003	GT	BAJA	4	0,01	GL	ALTA	0,0123	0,04
	K0+052	14	4	4,1	1,2	0,003	GT	BAJA					0,0036	0
	K0+056	15	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	4,1	GB	ALTA	16,4	16,4
	K0+060	16	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	2,5	GB	ALTA	0,024	10
	K0+064	17	4	4,1	3,5	0,01	GL	ALTA	4	3	GB	ALTA	0,035	12
	K0+068	18	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	4,1	GB	ALTA	16,4	16,4
	K0+072	19	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+076	20	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+080	21	3	4,1	3	0,01	GL	ALTA	3	0,006	GL	MEDIA	0,03	0,018
	K0+083	22	1	4,1	0,2	1	DPT - DPL	MEDIA	1	2	HU	BAJA	0,2	2
	K0+084	23	4	4,1	0,2	0,2	DPT - DPL	ALTA	0,2	0,2	DPT - DPL	ALTA	0,04	0,04
	K0+088	24	4	4,1					1	1,8	PCHA - PCHC	ALTA	0	1,8
	K0+092	25	4	4,1	4	1,5	HU	ALTA	4	4,1	GB	ALTA	6	16,4
	K0+096	26	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,3	0,2	DPT - DPL	ALTA	0,04	0,06
K0+100	27	4	4,1	1	4,1	PCHA - PCHC	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	4,1	0,04	
T3	K0+104	28	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+108	29	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	1,2	1,5	HU	ALTA	0,04	1,8
	K0+112	30	4	4,1	0,4	0,05	DPT - DPL	BAJA	1	0,8	HU	ALTA	0,02	0,8
	K0+116	31	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	0,4	0,2	DPT - DPL	ALTA	0,041	0,08
	K0+120	32	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	4,1	GB	ALTA	0,024	16,4
	K0+124	33	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+128	34	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+132	35	4	4,1	1,5	1,5	GA	MEDIA	0,003	4,1	GT	BAJA	2,25	0,0123
	K0+136	36	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+140	37	4	4,1	3,5	0,006	GT	MEDIA	4	1	GA	ALTA	0,021	4
	K0+144	38	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
K0+148	39	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	2	GB	ALTA	0,04	8	
K0+152	40	4	4,1	1	4,1	GB	ALTA	1,5	1,5	GB	ALTA	4,1	2,25	
K0+156	41	4	4,1	2,5	4,1	GB	ALTA	3	4,1	GB	ALTA	10,25	12,3	



HOJA 2 DE 7

FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**
MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRES CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**
NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY JEFREY JOHAN CORDERO **INSPECCIÓN:**

TRAMO	LOCALIZACIÓN			CARRIL IZQUIERDO				CARRIL DERECHO				AREA AFECTADA		
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	AREA IZQUIERDO	AREA DERECHO
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
T4	K0+160	42	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	2	GB	ALTA	0,04	8
	K0+164	43	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	1,5	GB	ALTA	0,04	6
	K0+168	44	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	4,1	HU	ALTA	16,4	16,4
	K0+172	45	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	16,4	0,04
	K0+176	46	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	0,01	GT	ALTA	16,4	0,04
	K0+180	47	4	4,1	4	2	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	8	0,04
	K0+184	48	4	4,1	1,2	0,2	DPT - DPL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,24	0,04
	K0+188	49	4	4,1	1,2	1	HU	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	1,2	0,024
	K0+192	50	4	4,1	1,5	1,4	HU	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	2,1	0,012
	K0+196	51	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	1	PCHA - PCHC	MEDIA	0,024	4
	K0+200	52	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024
K0+204	53	4	4,1	4	1,2	HU	MEDIA	2	0,003	GE	BAJA	4,8	0,006	
T5	K0+208	54	4	4,1	4	1,5	GA	ALTA	1,5	1	GA	BAJA	6	1,5
	K0+212	55	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+216	56	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024
	K0+220	57	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+224	58	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+228	59	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	4,1	GB	ALTA	0,04	16,4
	K0+232	60	4	4,1	4	4,1	HU	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	16,4	0,024
	K0+236	61	4	4,1	4	4,1	HU	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	16,4	0,012
	K0+240	62	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+244	63	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	4,1	HU	MEDIA	0,04	16,4
	K0+248	64	4	4,1	4	2	GB	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	8	0,024
	K0+252	65	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,5	0,1	DPT - DPL	MEDIA	0,04	0,05
	K0+256	66	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+260	67	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+264	68	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+268	69	4	4,1	1	4,1	PCHA - PCHC	MEDIA	4	4,1	GB	ALTA	4,1	16,4
	K0+272	70	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
K0+276	71	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
K0+280	72	4	4,1	4	4,1	GA	ALTA	1,5	2	GA	MEDIA	16,4	3	

HOJA 3 DE 7



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER FECHA: 22-12-2019 CONCESIÓN: MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA LEVANTADO POR: JHORMAN ANDRES CONTRERAS MANTENIMIENTO: NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY JEFREY JOHAN CORDERO INSPECCIÓN:

TRAMO	LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO						CARRIL DERECHO				AREA AFECTADA		
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	AREA IZQUIERDO	AREA DERECHO	
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)			
T6	KO+284	73	4	4,1	4	3	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	12	0,04	
	KO+288	74	4	4,1	4	4,1	DI	MEDIA	4	3	HU	MEDIA	16,4	12	
	KO+292	75	4	4,1	4	4,1	PU	ALTA	4	3	GB	ALTA	16,4	12	
	KO+296	76	5	4,1					5	1	BOT - BOL	ALTA	0	5	
	KO+300	77	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	4	4,1	HU	ALTA	0,041	16,4	
	KO+304	78	4	4,1	3	2	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	6	0,04	
	KO+309	79	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
	KO+313	80	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	16,4	0,04	
	KO+317	81	4	4,1									0	0	
	KO+321	82	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	0,01	4,1	GT	ALTA	0,041	0,041	
	KO+325	83	4	4,1					0,003	4,1	GT	BAJA	0	0,0123	
	KO+329	84	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0	
	KO+333	85	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	0,006	4,1	GT	MEDIA	0,024	0,0246	
	KO+337	86	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012	
	KO+341	87	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	16,4	0,04	
	KO+345	88	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
	KO+349	89	4	4,1	2	3	HU	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	6	0,024	
	KO+353	90	4	4,1	1,5	1	GA	ALTA	4	1	HU	ALTA	1,5	4	
	KO+357	91	4	4,1	4	1	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	4	0,04	
	KO+361	92	4	4,1	4	3	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	12	0,04	
	KO+365	93	4	4,1	4	3,5	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	14	0,04	
	KO+369	94	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,5	0,6	DPT - DPL	ALTA	0,04	0,3	
	KO+373	95	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
	KO+377	96	4	4,1	0,01	2,5	GT	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,025	0,024	
	KO+381	97	4	4,1	4	4,1	HU	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	16,4	0,04	
	KO+385	98	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
	KO+389	99	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
	KO+393	100	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
	KO+397	101	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
	KO+401	102	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
	KO+405	103	4	4,1	1,5	0,01	GE	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,015	0,04	
	KO+409	104	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA					0,04	0	
	KO+413	105	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA					0,04	0	
	KO+417	106	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	1	4,1	PCHA - PCHC	MEDIA	0,04	4,1	
	T7	KO+421	107	4	4,1	4	1,5	GA	ALTA	4	2	GA	MEDIA	6	8
		KO+425	108	3	4,1	3	0,01	GL	ALTA	3	3	GB	ALTA	0,03	9
		KO+428	109	4	4,1	1,5	1,5	HU	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	2,25	0,04
		KO+432	110	4	4,1	4	4,1	EJ	ALTA	4	1	PCHA - PCHC	ALTA	16,4	4
		KO+436	111	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	1	0,2	PCHA - PCHC	ALTA	0,04	0,2
		KO+440	112	4	4,1									0	0
		KO+444	113	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
KO+448		114	4	4,1	4	2	PCHA - PCHC	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	8	0,04	
KO+452		115	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+456		116	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+460		117	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+464		118	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+468		119	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+472		120	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+476		121	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,01	4,1	GT	ALTA	0,04	0,041	
KO+480		122	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012	
KO+484		123	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+488		124	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+492		125	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012	
KO+496		126	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+500		127	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+504		128	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024	
KO+508		129	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+512		130	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+516		131	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+520		132	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012	
KO+524		133	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012	
KO+528		134	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024	
KO+532		135	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024	
KO+536		136	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04	
KO+540		137	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,006	4,1	GT	MEDIA	0,04	0,0246	
KO+544		138	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012	
KO+548		139	4	4,1	3	4,1	GB	ALTA	0,2	0,1	DPT - DPL	MEDIA	12,3	0,02	
KO+552	140	4	4,1	4	4,1	GB	ALTA	4	4,1	HU	BAJA	16,4	16,4		
KO+556	141	4	4,1	2	4,1	HU	MEDIA	1	4,1	PCHA - PCHC	MEDIA	8,2	4,1		
KO+560	142	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	1	PCHA - PCHC	MEDIA	0,04	4		


FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRÉS CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) **JEFREY JOHAN CORDERO** **INSPECCIÓN:**

TRAMO	LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO						CARRIL DERECHO				ÁREA AFECTADA	
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	ÁREA IZQUIERDO	ÁREA DERECHO
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
T8	K0+564	143	4	4,1	4	4,1	GA	ALTA	0,5	1	GA	BAJA	16,4	0,5
	K0+568	144	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	1	1	GA	MEDIA	0,04	1
	K0+576	145	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	1,1	0,003	GE	BAJA	0,04	0,0033
	K0+580	146	2	4,1	2	0,003	GL	BAJA	2	0,006	GL	MEDIA	0,006	0,012
	K0+582	147	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	0,003	1	GT	BAJA	0,041	0,003
	K0+586	148	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+590	149	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	0,01	4,1	GT	ALTA	0,024	0,041
	K0+594	150	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	0,5	0,1	DPT - DPL	MEDIA	0,024	0,05
	K0+598	151	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,041	0,04
	K0+602	152	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+606	153	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	4,1	HU	MEDIA	0,024	16,4
	K0+610	154	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+614	155	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+618	156	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+622	157	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+626	158	4	4,1	4	2	GB	ALTA	4	2	GB	ALTA	8	8
	K0+630	159	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024
	K0+634	160	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+638	161	4	4,1	4	3	GB	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	12	0,04
	K0+642	162	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	3	GB	ALTA	0,024	12
	K0+646	163	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	4,1	HU	ALTA	0,04	16,4
	K0+650	164	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012
	K0+654	165	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	0,003	3	GT	BAJA	0,024	0,009
	K0+658	166	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012
	K0+664	167	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012
	K0+668	168	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+672	169	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+676	170	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+680	171	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+684	172	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+688	173	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+692	174	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+696	175	6	4,1	6	0,003	GL	BAJA	6	0,01	GL	ALTA	0,018	0,06
K0+702	176	4	4,1					4	4,1	HU	ALTA	0	16,4	
K0+706	177	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
K0+710	178	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
K0+714	179	4	4,1					4	0,01	GL	ALTA	0	0,04	
K0+718	180	4	4,1					5	0,01	GL	ALTA	0	0,05	
T9	K0+722	181	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+726	182	3	4,1	3	0,006	GL	MEDIA	3	0,003	GL	BAJA	0,018	0,009
	K0+730	183	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024
	K0+734	184	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,006	GL	MEDIA	0,04	0,024
	K0+738	185	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	4	4,1	GB	ALTA	0,041	16,4
	K0+741	186	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+745	187	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,01	GL	ALTA	0,024	0,04
	K0+749	188	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+753	189	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+757	190	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,01	GL	ALTA	0,04	0,04
	K0+761	191	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,01	3,5	GT	ALTA	0,04	0,035
	K0+765	192	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	0,8	0,8	PCHA - PCHC	BAJA	0,024	0,64
	K0+769	193	4	4,1	0,01	4,1	GT	ALTA	2	0,003	GE	BAJA	0,041	0,006
	K0+773	194	4	4,1	4	0,006	GL	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	0,024	0,024
	K0+777	195	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+781	196	4	4,1					4	0,006	GL	MEDIA	0	0,024
	K0+785	197	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	0,006	4,1	GT	MEDIA	0,012	0,0246
K0+789	198	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012	
K0+793	199	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012	
K0+797	200	3	4,1	3	0,003	GL	BAJA	3	0,006	GL	MEDIA	0,009	0,018	



HOJA 5 DE 7

FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRES CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY) **JEFREY JOHAN CORDERO** **INSPECCIÓN:**

TRAMO	LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO						CARRIL DERECHO				AREA AFECTADA	
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	AREA IZQUIERDO	AREA DERECHO
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
T10	K0+800	201	4	4,1	4	2	GA	BAJA	4	1,5	GA	BAJA	8	6
	K0+804	202	2	4,1	2	0,003	GL	BAJA	2	3	GA	MEDIA	0,006	6
	K0+806	203	3	4,1	3	0,006	GL	MEDIA	3	0,003	GL	BAJA	0,018	0,009
	K0+809	204	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA					0,04	0
	K0+813	205	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,003	4,1	GT	BAJA	0,04	0,0123
	K0+817	206	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	0,01	4,1	GT	ALTA	0,04	0,041
	K0+821	207	4	4,1	4	0,01	GL	ALTA	4	0,003	GL	BAJA	0,04	0,012
	K0+825	208	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,006	GL	MEDIA	0,012	0,024
	K0+829	209	4	4,1	4	3	PCHA - PCHC	MEDIA	4	0,006	GL	MEDIA	12	0,024
	K0+833	210	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4,1	GT	BAJA	0,012	0,0123
	K0+837	211	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4,1	GT	BAJA	0,012	0,0123
	K0+841	212	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+845	213	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4,1	GT	BAJA	0,012	0,0123
	K0+849	214	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+853	215	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+857	216	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+861	217	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+865	218	4	4,1									0	0
	K0+869	219	4	4,1					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K0+873	220	4	4,1					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
K0+877	221	4	4,1	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012	
K0+881	222	3	4,1	3	0,006	GL	MEDIA	3	0,003	GL	BAJA	0,018	0,009	
K0+884	223	4	4,1	1	0,003	GE	BAJA					0,003	0	
T11	K0+888	224	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K0+892	225	4	4	0,006	4,1	GT	MEDIA	1	4,1	GA	BAJA	0,0246	4,1
	K0+896	226	4	4	1,8	0,003	GE	BAJA	1	0,5	GA	BAJA	0,0054	0,5
	K0+900	227	4	4	0,006	4,1	GT	MEDIA	0,003	1,5	GT	BAJA	0,0246	0,0045
	K0+904	228	4	4									0	0
	K0+908	229	4	4	0,006	4	GT	MEDIA	0,006	4	GT	MEDIA	0,024	0,024
	K0+912	230	4	4	1,2	0,003	GE	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,0036	0,012
	K0+916	231	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+920	232	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,006	GL	MEDIA	0,012	0,024
	K0+924	233	4	4					4	0,006	GL	MEDIA	0	0,024
	K0+928	234	4	4					4	0,006	GL	MEDIA	0	0,024
	K0+932	235	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K0+936	236	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K0+940	237	4	4	0,003	4	GT	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,012	0,012
	K0+944	238	4	4									0	0
K0+948	239	4	4	0,003	4	GT	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,012	0,012	



FORMATO INSPECCION VISUAL DE PAVIMENTOS RÍGIDOS

HOJA 6 DE 7

TERRITORIAL: NORTE DE SANTANDER **FECHA:** 22-12-2019 **CONCESIÓN:**

MUNICIPIO: SAN JOSÉ CÚCUTA **LEVANTADO POR:** JHORMAN ANDRES CONTRERAS **MANTENIMIENTO:**

NOMBRE DE LA VIA: AV KENNEDY (B. ATALAY, JEFREY JOHAN CORDERO) **INSPECCIÓN:**

TRAMO	LOCALIZACIÓN		CARRIL IZQUIERDO						CARRIL DERECHO				AREA AFECTADA	
	ABSCISA	N° PLACA	DIMENSIONES DE LA LOSA		DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	DIMENSIONES DE LA LOSA		TIPO DE DETERIORO	SEVERIDAD	AREA IZQUIERDO	AREA DERECHO
			LARGO	ANCHO	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)	LARGO	ANCHO	PATOLOGIA	(B-M-A)		
T12	K0+952	240	4	4									0	0
	K0+956	241	4	4									0	0
	K0+960	242	4	4									0	0
	K0+964	243	4	4	0,003	1,5	GT	BAJA	1,8	0,003	GE	BAJA	0,0045	0,0054
	K0+968	244	4	4									0	0
	K0+972	245	4	4	0,003	4	GT	BAJA	0,006	1,2	GT	MEDIA	0,012	0,0072
	K0+976	246	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	1,5	GA	BAJA	0,012	6
	K0+980	247	4	4	4	0,003	GL	BAJA	1,2	4	GA	BAJA	0,012	4,8
	K0+984	248	4	4	0,003	4	GT	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+988	249	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+992	250	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K0+996	251	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K1+000	252	4	4	0,006	4	GT	MEDIA	4	0,003	GL	BAJA	0,024	0,012
	K1+004	253	4	4	2	4	GA	ALTA	0,006	4	GT	MEDIA	8	0,024
	K1+008	254	4	4									0	0
	K1+012	255	3	4									0	0
	K1+015	256	4	4									0	0
K1+019	257	4	4	0,003	1,5	GT	BAJA	0,003	1,8	GT	BAJA	0,0045	0,0054	
K1+023	258	4	4									0	0	
T13	K1+027	259	4	4				1,5	1	GA	BAJA	0	1,5	
	K1+031	260	4	4				1	0,8	PCHA - PCHC	BAJA	0	0,8	
	K1+035	261	4	4								0	0	
	K1+039	262	4	4								0	0	
	K1+043	263	4	4								0	0	
	K1+047	264	4	4								0	0	
	K1+051	265	4	4					0,8	0,8	PCHA - PCHC	BAJA	0	0,64
	K1+055	266	4	4									0	0
	K1+059	267	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K1+063	268	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K1+067	269	4	4					4	0,006	GL	MEDIA	0	0,024
	K1+071	270	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K1+075	271	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012
	K1+079	272	4	4	0,003	4	GT	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012
	K1+083	273	3	4									0	0
	K1+086	274	4	4									0	0
	K1+090	275	4	4									0	0
	K1+094	276	4	4	0,006	4	GT	MEDIA					0,024	0
	K1+098	277	4	4									0	0
	K1+102	278	4	4	2,5	4	GA	BAJA	1	4	PCHA - PCHC	BAJA	10	4
	K1+106	279	4	4									0	0
	K1+110	280	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K1+114	281	4	4	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,012	0,012
	K1+118	282	4	4									0	0
	K1+122	283	4	4	0,006	4	GT	MEDIA	0,006	4	GT	MEDIA	0,024	0,024
	K1+126	284	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K1+130	285	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
	K1+134	286	4	4	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,012	0,012
	K1+138	287	4	4									0	0
	K1+142	288	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0
K1+146	289	4	4	4	0,003	GL	BAJA					0,012	0	
K1+150	290	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012	
K1+154	291	2	4	2	0,003	GL	BAJA	1	1	PCHA - PCHC	BAJA	0,006	1	
K1+156	292	4	4	4	0,003	GL	BAJA	4	0,003	GL	BAJA	0,012	0,012	
K1+160	293	4	4	4	0,003	GL	BAJA	0,003	4	GT	BAJA	0,012	0,012	
K1+164	294	4	4					4	0,003	GL	BAJA	0	0,012	

ANEXO 4.3. Resumen de datos de campo de inspección visual

HOJA 1 DE 2

AREA DE AFECTACION					
TRAMO	PATOLOGIA	SEVERIDAD			
		ALTA	MEDIA	BAJA	TOTAL
T1	GL	0,080	0,000	0,009	0,089
	GT	0,000	0,024	0,012	0,036
	GE	0,000	0,007	0,000	0,007
	GB	53,300	0,000	0,000	53,300
	GA	0,000	0,000	7,380	7,380
	DPT - DPL	0,000	0,000	0,200	0,200
	DE	16,400	0,000	0,000	16,400
	PU	0,000	16,400	0,000	16,400
	FR	0,000	0,000	1,230	1,230
	HU	0,000	0,000	4,100	4,100
T2	GL	0,225	0,09	0,012	0,327
	GT	0,000	0,000	0,016	0,016
	GB	104,000	0,000	0,000	104,000
	DPT - DPL	0,140	0,200	0,000	0,340
	PCHA - PCHC	5,900	0,000	0,000	5,900
	HU	6,000	0,000	2,000	8,000
T3	GL	0,240	0,072	0,036	0,348
	GT	0,041	0,021	0,012	0,074
	GB	53,300	0,000	0,000	53,300
	GA	4,000	2,250	0,000	6,250
	DPT - DPL	0,080	0,000	0,020	0,100
	HU	2,600	0,000	0,000	2,600
T4	GL	0,240	0,072	0,012	0,324
	GT	0,040	0,000	0,000	0,040
	GE	0,000	0,000	0,006	0,006
	GB	71,200	0,000	0,000	71,200
	DPT - DPL	0,240	0,000	0,000	0,240
	HU	19,7	4,800	0,000	24,500
	PCHA - PCHC	0,000	4,000	0,000	4,000
T5	GL	0,720	0,096	0,048	0,864
	GB	40,800	0,000	0,000	40,800
	GA	22,400	3,000	1,500	26,900
	DPT - DPL	0,000	0,050	0,000	0,050
	PCHA - PCHC	0,000	4,100	0,000	4,100
	HU	32,800	16,400	0,000	49,200
T6	GL	1,000	0,096	0,024	1,120
	GT	0,148	0,025	0,012	0,185
	GE	0,015	0,000	0,000	0,015
	GB	92,800	0,000	0,000	92,800
	GA	1,500	0,000	0,000	1,500
	DPT - DPL	0,300	0,000	0,000	0,300
	PCHA - PCHC	0,000	4,100	0,000	4,100
	HU	42,800	12,000	0,000	54,800
	DI	0,000	16,400	0,000	16,400
	PU	16,400	0,000	0,000	16,400
	BOT - BOL	5,000	0,000	0,000	5,000

AREA DE AFECTACION					
TRAMO	PATOLOGIA	SEVERIDAD			
		ALTA	MEDIA	BAJA	TOTAL
T7	GL	1,431	0,264	0,071	1,766
	GT	0,041	0,025	0,000	0,066
	GB	37,700	0,000	0,000	37,700
	GA	14,000	0,000	0,000	14,000
	DPT - DPL	0,000	0,020	0,000	0,020
	PCHA - PCHC	12,200	8,100	0,000	20,300
	HU	2,250	8,200	16,400	26,850
	EJ	16,400	0,000	0,000	16,400
T8	GL	1,030	0,492	0,084	1,606
	GT	0,123	0,000	0,012	0,135
	GB	40,000	0,000	0,000	40,000
	GA	16,400	1,000	0,500	17,900
	GE	0,000	0,000	0,003	0,003
	DPT - DPL	0,000	0,050	0,000	0,050
	HU	32,800	16,400	0,000	49,200
	T9	GL	0,440	0,228	0,114
GT		0,117	0,025	0,000	0,142
GE		0,000	0,000	0,006	0,006
GB		16,400	0,000	0,000	16,400
PCHA - PCHC		0,000	0,000	0,640	0,640
T10	GL	0,160	0,084	0,228	0,472
	GT	0,041	0,000	0,049	0,090
	GE	0,000	0,000	0,003	0,003
	GA	0,000	6,000	14,000	20,000
	PCHA - PCHC	0,000	12,000	0,000	12,000
T11	GL	0	0,072	0,072	0,144
	GT	0	0,0972	0,068	0,165
	GE	0	0	0,0054	0,005
	GA	0	0	4,6	4,600
T12	GL	0	0	0,12	0,120
	GT	0	0,0552	0,0384	0,094
	GE	0	0	0,0054	0,005
	GA	8	0	10,8	18,800
T13	GL	0,000	0,024	0,210	0,234
	GT	0,000	0,072	0,048	0,120
	GA	0,000	0,000	11,500	11,500
	PCHA - PCHC	0,000	0,000	6,440	6,440
T14	GL	0	0	0,048	0,048
	GT	0	0	0,048	0,048
	PCHA - PCHC	0	0	8	8,000

ANEXO 4.4. Cartera de oficina del área de afectación de la losas de concreto de la avenida Kennedy

AREA DE AFECTACION				
PATOLOGIA	SEVERIDAD			
	ALTA	MEDIA	BAJA	TOTAL
GL	21,925	1,500	1,077	24,502
GT	0,469	0,346	0,301	1,116
GE	0,015	0,007	0,033	0,055
GB	488,500	0,000	0,000	488,500
GA	58,300	35,483	56,280	150,063
DPT - DPL	0,760	0,320	0,220	1,300
DE	16,400	0,000	0,000	16,400
EJ	16,400	0,000	0,000	16,400
PCHA - PCHC	18,100	32,300	15,080	65,480
FR	0,000	0,000	1,230	1,230
HU	138,950	41,400	22,500	202,850
BOT - BOL	5,000	0,000	0,000	5,000
DI	0,000	16,400	0,000	16,400
PU	16,400	16,400	0,000	32,800
TOTAL				1022,096
AFECTACION				1022,0957
AREA TOTAL				10048,4

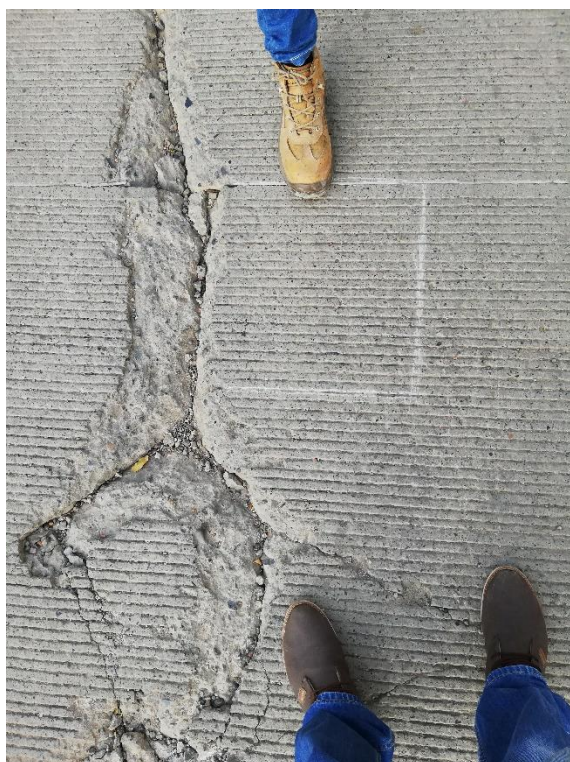
ANEXO 4.5. Cartera de oficina de área de afectación y la severidad de las fallas

TRAMO	PR INICIAL	PR FINAL	SEVERIDAD			
			ALTA	MEDIA	BAJA	TOTAL
T1	K0+000	K0+044	69,780	16,431	12,931	99,142
T2	K0+048	K0+100	116,265	0,290	2,028	118,583
T3	K0+104	K0+156	60,261	2,343	0,068	62,672
T4	K0+160	K0+204	91,420	8,872	0,018	100,310
T5	K0+208	K0+280	96,720	23,646	1,548	121,914
T6	K0+284	K0+417	159,963	32,621	0,036	192,620
T7	K0+421	K0+560	84,022	16,609	16,471	117,102
T8	K0+564	K0+718	90,353	17,942	0,599	108,894
T9	K0+722	K0+797	16,957	0,253	0,760	17,970
T10	K0+800	K0+884	0,201	18,084	14,280	32,565
T11	K0+888	K0+948	0,000	0,169	4,745	4,915
T12	K0+952	K1+023	8,000	0,055	10,964	19,019
T13	K1+027	K1+164	0,000	0,096	18,198	18,294
T14	K1+168	K1+236	0,000	0,000	8,096	8,096
TOTAL			793,942	137,410	90,743	1022,096

TRAMO	PR INICIAL	PR FINAL	SEVERIDAD			TOTAL
			ALTA	MEDIA	BAJA	
T1	K0+000	K0+044	6,827%	1,608%	1,265%	9,700%
T2	K0+048	K0+100	11,375%	0,028%	0,198%	11,602%
T3	K0+104	K0+156	5,896%	0,229%	0,007%	6,132%
T4	K0+160	K0+204	8,944%	0,868%	0,002%	9,814%
T5	K0+208	K0+280	9,463%	2,313%	0,151%	11,928%
T6	K0+284	K0+417	15,650%	3,192%	0,004%	18,846%
T7	K0+421	K0+560	8,221%	1,625%	1,611%	11,457%
T8	K0+564	K0+718	8,840%	1,755%	0,059%	10,654%
T9	K0+722	K0+797	1,659%	0,025%	0,074%	1,758%
T10	K0+800	K0+884	0,020%	1,769%	1,397%	3,186%
T11	K0+888	K0+948	0,000%	0,017%	0,464%	0,481%
T12	K0+952	K1+023	0,783%	0,005%	1,073%	1,861%
T13	K1+027	K1+164	0,000%	0,009%	1,780%	1,790%
T14	K1+168	K1+236	0,000%	0,000%	0,792%	0,792%
TOTAL			77,678%	13,444%	8,878%	100,000%

ANEXO 5. Fotografías complementarias de las actividades ejecutadas en el proyecto

ANEXO 5.1. Fotografías de apiques







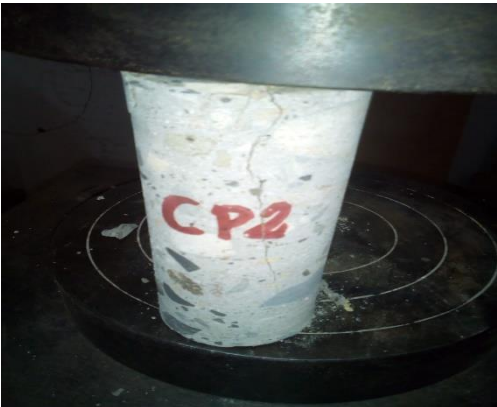


ANEXO 5.2. Fotografías de extracción de núcleos de concreto

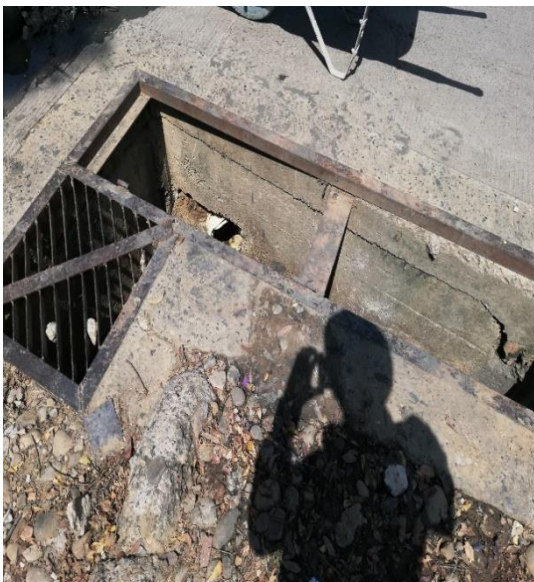


ANEXO 5.3. Fotografías rotura de cilindros de concreto

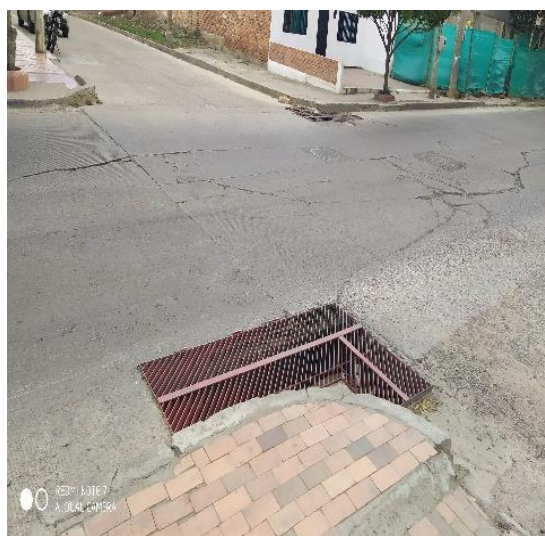
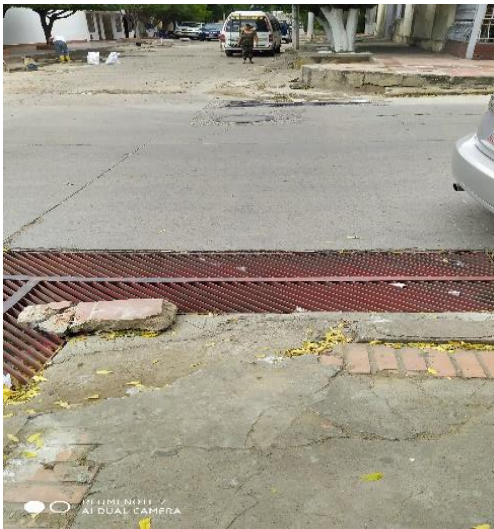


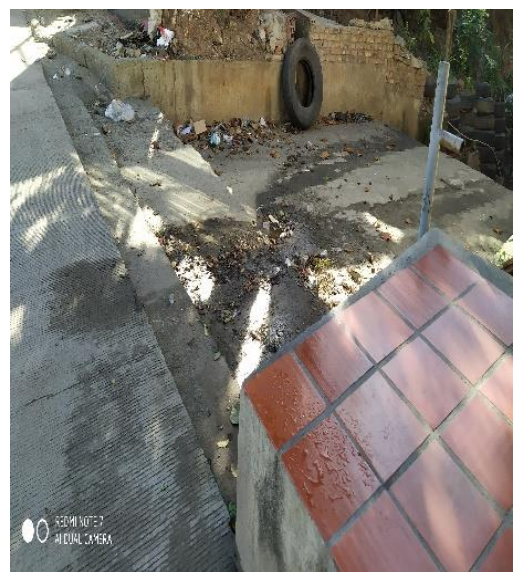
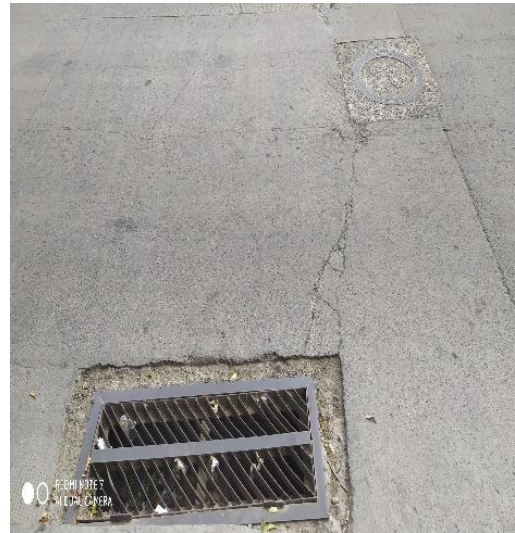


ANEXO 5.4. Fotografías de auscultación de sumideros









ANEXO 5.5. Fotografías de ensayos a suelo



ANEXO 5.6. fotografías de inspección visual

